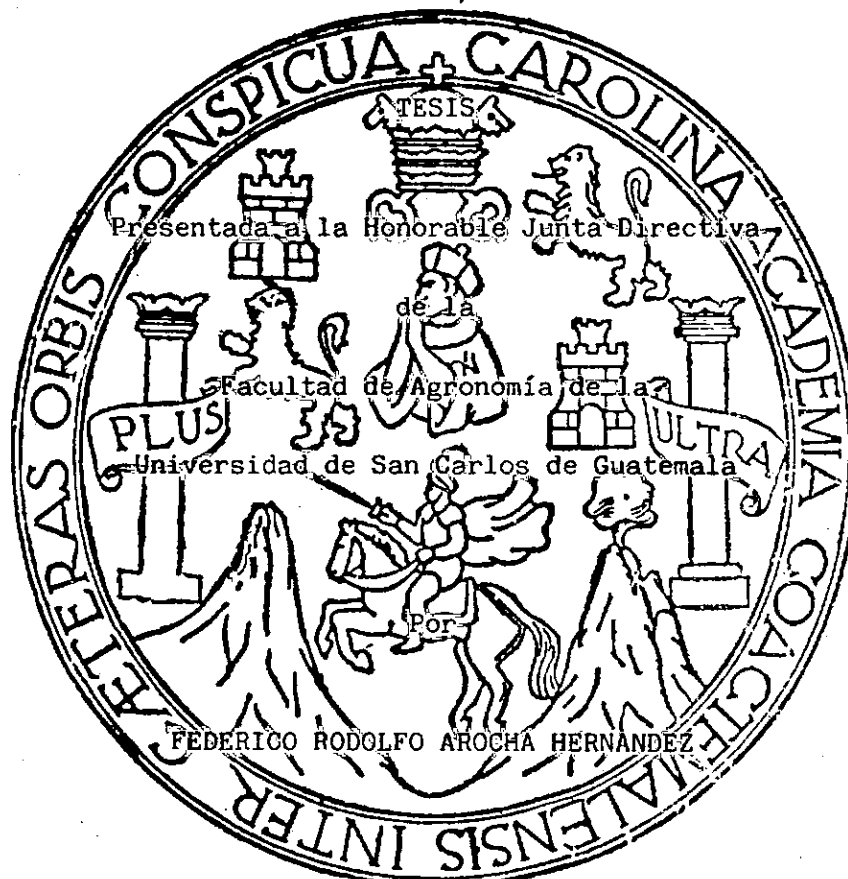


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MAPEO Y CLASIFICACION A NIVEL DE SEMIDETALLE
DE LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD TAMAGAS CREEK, SECTOR "A"
DEL MUNICIPIO DE LIVINGSTON, DEPARTAMENTO DE IZABAL.



Al conferírsele el Título de

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Agosto de 1983

DL
01
T(704)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Ing. Agr. César Castañeda
Vocal 1o.:	Ing. Agr. Oscar Leiva
Vocal 2o.:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
Vocal 4o.:	Prof. Heber Arana
Vocal 5o.:	Ing. Agr. Francisco Muñoz N.
Secretario:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez P.

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Dr. Antonio Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. José Jesús Chonay
Examinador:	Ing. Agr. Víctor Cabrera Cruz
Examinador:	Ing. Agr. Heber Rodríguez
Secretario:	Ing. Agr. Carlos R. Fernández P.

Guatemala 30 de Junio de 1,983

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. César Castañeda
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

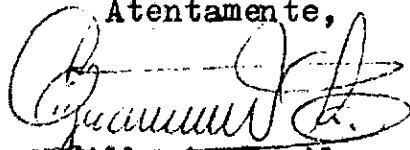
Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que de acuerdo a la designación de esa decanatura, he colaborado, asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado " MAPEO Y CLASIFICACION A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD TAMAGAS CREEK, SECTOR " A " DEL MUNICIPIO DE LIVINGSTON, DEPARTAMENTO DE IZABAL ". Y que fuera elaborado por el estudiante FEDERICO RODOLFO AROCHA HERNANDEZ, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Sobre el particular, me permito informarle que encuentro el trabajo enteramente satisfactorio y que llena los requisitos académicos para ser aprobado como Tesis de Grado.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Ing. Agr. Gilberto D. Alvarado C.

Asesor

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

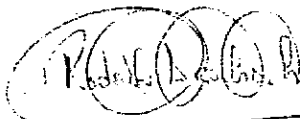
De conformidad con las normas establecidas por la -
Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor-
de someter a su consideración el trabajo de tesis titu-
lado:

MAPEO Y CLASIFICACION A NIVEL DE SEMIDETALLE DE -
LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD TAMAGAS CREEK, SECTOR" A "
DEL MUNICIPIO DE LIVINGSTON, DEPARTAMENTO DE IZABAL .

Requisito previo a optar el título de Ingeniero -
Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias
Agrícolas.

Esperando merezca su aceptación, me suscribo de -
usted,

Deferentemente,



Federico Rodolfo Arocha Hernández

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A mis Padres:

Rodolfo Arocha Durán

Concepción Hernández Cruz

A mis Hermanos:

Margarita del Rosario

Roberto Estuardo

César Augusto

A mis Compañeros de Promoción,

Ing. Agr.

especialmente a:

José María Duarte Gutiérrez

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Gilberto Daniel Alvarado Cabrera, persona que en todo momento me brindó sus conocimientos profesionales sin egoísmo alguno, asesorándome en la elaboración del presente estudio.

Al programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía, E.P.S.A. y a sus supervisores, especialmente al Ing. Agr. Carlos Echeverría, por la orientación profesional recibida.

Al Departamento de Agrología y Catastro del Instituto Nacional de Transformación Agraria I.N.T.A., por la colaboración prestada para la realización del presente estudio.

A los campesinos de la comunidad "Tamagas Creek", del municipio de Livingston, departamento de Izabal, por su valiosa ayuda en el trabajo de campo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, me prestaron su colaboración y orientación para llevar a feliz término la presente investigación.

I N D I C E

Página

RESUMEN.

I. INTRODUCCION.

II. OBJETIVOS.

- 2.1 General
- 2.2 Específicos

III. REVISION DE LITERATURA.

3.1	El Suelo. Definiciones de Suelo	1
3.2	Principios y Desarrollo Histórico de la Clasificación de Suelos.	
3.2.1	La Clasificación de Suelos	1
3.2.2	Finalidades de la Clasificación	1
3.3	Sistemas Modernos de Clasificación de Suelos.	
3.3.1	Clasificación Moderna de suelos de la URSS	2
3.3.2	Unidades de Suelos para el Mapa Mundial de Suelos de la FAO/UNESCO	4
3.3.3	El Sistema completo de Clasificación de Suelos de los Estados Unidos	6
3.3.4	Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras.	7
3.4	Niveles de Levantamiento de Suelos.	
3.4.1	Nivel de Reconocimiento	8
3.4.2	Nivel de Semidetalle	9
3.4.3	Nivel Detallado	9
3.5	Métodos de Fotointerpretación.	
3.5.1	Análisis de elementos	10
3.5.2	Análisis Fisiográfico	10

IV. GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO.

4.1	Localización y Delimitación	11
4.2	Vías de acceso	11
4.3	Recursos Naturales.	
4.3.1	Suelos	11
4.3.2	Hidrografía	12
4.3.3	Vegetación	12
4.3.4	Fauna	13
4.3.5	Clima	15
4.4	Recursos Humanos.	
4.4.1	Aspectos Demográficos	15
4.4.2	Población económicamente activa	16

4.4.3	Nivel cultural y educacional de los agricultores...	16
4.5	Infraestructura.	
4.5.1	Carreteras	16
4.5.2	Puentes	16
4.5.3	Vivienda	16
4.6	Servicios Institucionales.	
4.6.1	De salud	17
4.6.2	De extensión	17
4.6.3	Organización de agricultores	17
4.7	Principales cultivos explotados en la región	17

V. MATERIALES Y METODOS

5.1	Fase de Gabinete Preliminar.	
5.1.1	Información Cartográfica	18
5.1.2	Información Aerofotográfica	18
5.1.3	Información Fisiográfica	18
5.1.4	Información sobre suelos	19
5.1.5	Información Hidroclimática	19
5.2	Fase de Campo.	
5.2.1	Reconocimiento del área	19
5.2.2	Hechura de calicatas y lectura de perfiles	19
5.3	Fase de Laboratorio.	
5.3.1	Determinación de textura	20
5.3.2	Determinación de materia orgánica	20
5.3.3	Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CTI)	20
5.3.4	Determinación de pH	20
5.3.5	Determinación de bases cambiables	20
5.3.6	Determinación de elementos disponibles	20
5.4	Fase de Gabinete Final.	
5.4.1	Interpretación de resultados	20
5.4.2	Clasificación taxonómica de suelos	21
5.4.3	Clasificación Agrológica	21
5.4.4	Afinación de la Fotografía aérea	21
5.4.5	Traslado de información a un mapa base	21
5.4.6	Cuantificar área o unidades de suelo	21
5.4.7	Elaborar mapas complementarios al estudio	21

VI. DESCRIPCION Y DISCUSION DE LAS UNIDADES DE MAPEO.

6.1	Consociación El Pedregal (A ₁)	22
6.2	Consociación La Cascada (A ₂)	26
6.3	Consociación Las Lomas (B ₁)	30
6.4	Consociación Las Palmas (B ₂)	34

VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
7.1	Conclusiones	38
7.2	Recomendaciones	41
VIII.	BIBLIOGRAFIA	43
IX.	APENDICE.	

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la comunidad "Tamagas Creek", que pertenece al municipio de Livingston y al departamento de Izabal y forma parte del grupo de comunidades que en conjunto, constituyen el sector "Livingston" de la denominada "Franja Transversal del Norte".

El propósito de este estudio, fué el de clasificar y determinar un uso y manejo adecuados para los suelos de esta área, de tal manera que permitan incrementar la base económica familiar de los campesinos que la explotan.

La comunidad en estudio tiene una superficie con una extensión aproximada de 1,109 Has., cuya vocación actual es netamente agrícola. El presente estudio se efectuó a nivel de semidetalle y se realizó en cuatro etapas.

En la fase del gabinete preliminar se recolectó información sobre estudios y clasificación de suelos, métodos de Fotointerpretación, así como generalidades del área, entre las que se incluyó localización y delimitación, Recursos Naturales con que cuenta la comunidad, información climática, aspectos demográficos e infraestructura, mapas y fotografías aéreas del lugar.

Posteriormente se realizó la fotointerpretación, con lo que se hizo el análisis fisiográfico, en el cual se enmarcaron las posibles unidades de mapeo a muestrear.

La segunda fase la constituyó la etapa de campo, durante la cual se realizó un caminamiento general del área, para comprobar las unidades de mapeo previamente definidas.

Para definir cada unidad de mapeo, se realizaron barrenamientos y observaciones detalladas, luego ya definidas, se buscó el lugar más representativo para hacer el perfil modal, del cual se hizo la lectura correspondiente y se tomó muestras de cada uno de los horizontes para proceder a su posterior análisis físico-químico en el laboratorio.

La fase de laboratorio consistió en el análisis físico-químico de las muestras de suelo, a las que se les hizo el análisis de textura, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, pH, así como cationes intercambiables, saturación de bases y elementos asimilables.

Con los datos obtenidos se procedió a la fase de gabinete final, en la cual se describió cada una de las unidades de mapeo definidas anteriormente, dándole su simbología a cada unidad para su identificación. Seguidamente, se ubicó cada unidad de suelos dentro del sistema de clasificación taxonómica, de acuerdo a las especificaciones que el mismo plantea.

Para obtener el uso potencial se clasificó estos suelos de acuerdo al sistema U.S.D.A. de clasificación de tierras, el cual clasifica el suelo en ocho clases agrológicas.

De acuerdo a estos datos, las clasificaciones determinadas según la taxonomía son: Typic Haplumbrepts, Lithic Ustropepts, typic Ustropepts y Lithic Ustropepts; así mismo, subclases agrológicas, erosión, pedregosidad, mal drenaje y humedad excesiva y limitación climática.

El uso potencial de estos suelos es para la clase agrológica III, que tiene un área de 574 Has. y representa el 51.76% del área total; dedicarla al cultivo intensivo de maíz y arroz, por ser de subsistencia para los campesinos de la comunidad. Se recomienda el uso de variedades adaptables a la zona, así como el control de plagas y enfermedades; utilizar métodos de conservación de suelos que impidan la erosión como por ejemplo: uso de barreras vivas, siembras en contorno, rotación de cultivos e incorporación de abonos verdes.

La clase agrológica VI, con un área de 535 Has. representa el 48.24% del área total, dedicarla a la siembra de cultivos permanentes, tales como: cacao, café, cardamomo, achiote, árboles frutales propios de la zona y especies forestales.

Manejar estos suelos con prácticas muy intensivas de conservación de suelos, tales como: acequias de ladera, barreras vivas, terrazas individuales, cultivos de cobertura, trabajos de drenaje.

Finalmente, para completar el estudio se dibujaron los mapas de suelos de la comunidad, así como otros que ayudaron a completar el estudio.

I. INTRODUCCION.

La economía de Guatemala está basada principalmente en la agricultura, por esta razón el mejoramiento de los métodos de cultivo, la adaptación de nuevas y mejores variedades de plantas de valor económico, el uso de fertilizantes para aumentar la producción, la utilización de compuestos químicos para control de plagas y enfermedades y todo el esfuerzo que se ejerza para la planificación y desarrollo de las regiones agrícolas, toma características de importancia nacional.

La forma más apropiada que científicamente se recomienda para determinar las normas de mejoramiento de las explotaciones agrícolas, es la investigación. Para promover ésta en la forma más apropiada y efectiva, deben conocerse los Recursos Naturales vitales con que se cuenta, entre los que el suelo y el complejo de factores que determinan su formación y naturaleza, son sin duda algunos de los más importantes.

Siendo el suelo el principal elemento con que se cuenta, para producir, éste requiere de un manejo y conservación eficiente y adecuado, tratando de elevar cada día más su productividad.

Para obtener estos resultados, es necesario realizar estudios o investigaciones que de una u otra forma, pongan a disposición una gama de conocimientos científicos, los cuales generen nuevas y mejores tecnologías aplicables a diferentes áreas y localidades del país.

De tal manera, se procedió a realizar el estudio del suelo de la comunidad "Tamagas Creek", la cual pertenece al municipio de Livingston, departamento de Izabal y forma parte del grupo de comunidades que en conjunto constituyen el sector Livingston, de la denominada "FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE".

La comunidad se encuentra ubicada dentro de los paralelos: 15°46'10" de Latitud Norte y 89°10'29" de Longitud Oeste; su área es de aproximadamente 1,109 Hectáreas, cuya vocación es netamente agrícola.

El propósito de este estudio es poder determinar un uso y manejo adecuado que pueda dársele a este tipo de suelos, que presentan un paisaje de tipo kárstico, así como determinar su correcta clasificación agrológica y ubicarlos dentro del sistema de clasificación taxonómica.

Se pretende optimizar el uso de los Recursos Naturales con que cuenta la comunidad, por medio de sistemas integrados que permitan incrementar la base económica familiar de los campesinos de la comunidad.

II. OBJETIVOS.

2.1 General.

El estudiar y clasificar los suelos de la comunidad Tamagas Creek, sector "A", como base para el futuro desarrollo del área.

2.2 Específicos.

2.2.1 Conocer las características físicas, químicas y morfológicas de los suelos del área.

2.2.2 En base a las características físicas y químicas, ubicar los suelos dentro del Sistema de Clasificación Taxonómica.

2.2.3 Determinar la Capacidad de Uso de los suelos, en base al Sistema U.S.D.A. de Clasificación de tierras.

III. REVISION DE LITERATURA.

3.1. El Suelo. Definiciones de Suelo.

Por suelo, se entiende tanto en Tecnología Agrícola como en Agricultura, la parte de la capa superior meteorizada de la corteza sólida terrestre en condiciones de servir de sostén a las plantas que sobre ella crecen (5).

El suelo es un cuerpo natural que se ha formado por acción de los factores de formación sobre los materiales minerales. Las propiedades específicas del suelo se determinan por la naturaleza del material parental y por efecto de los factores ambientales como topografía, clima y vegetación. (12).

El suelo no es un cuerpo sólido, sino que consiste de parte sólida, parte líquida y parte gaseosa, en general, la composición por volumen es: 45% de materia mineral, 25% de agua, 25% de aire y 5% de materia orgánica. (12).

3.2 Principios y Desarrollo Histórico de la Clasificación de Suelos.

3.2.1 La Clasificación de Suelos.

Un agrupamiento lógico de cualquier grupo de materiales heterogéneos o de individuos, es necesario para estudiarlos provechosamente. Tal sistema de agrupamiento es conocido como Clasificación. (14).

En cualquier esquema de clasificación, los individuos se asocian en grupos lógicos a causa de sus características, principiando el agrupamiento por los grupos más grandes y descendiendo después a los grupos más pequeños. En el caso de las plantas y los animales, las características de los individuos se usan de base para agruparlos y en el caso de los suelos, el perfil es base de la clasificación. El estudio del perfil es entonces de importancia mayor. Las principales características de los perfiles se usan en la clasificación de los suelos, precisamente como las características de los animales se usan en la clasificación de animales. (14).

No se desconoce que la Clasificación de Suelos es una ciencia reciente y que se progresa a medida que se obtiene una nueva información y esto ha ayudado a desarrollar interés en los sistemas que se han propuesto. (14).

3.2.2 Finalidades de la Clasificación.

Antes de estudiar detalladamente los principios de la Clasificación de Suelos y su evolución, veamos las razones por las que el hombre efectúa

clasificaciones y los empleos que le da al proceso de clasificación formal. (2).

Los fenómenos naturales se clasifican para:

1. Organizar los conocimientos (contribuyendo a organizar los pensamientos.
2. Destacar y entender las relaciones entre individuos y clases de la población clasificada.
3. Recordar propiedades de los objetos clasificados.
4. Aprender nuevas relaciones y nuevos principios en la población clasificada.
5. Establecer grupos o subdivisiones (clases) de los objetos estudiados, de un modo útil, para fines prácticos aplicados con el propósito de:
 - a. Predecir su comportamiento.
 - b. Identificar sus mejores usos.
 - c. Estimar su productividad.
 - d. Proporcionar objetos o unidades de investigación, así como extender y extrapolar resultados de investigaciones u observaciones.

En los sistemas de clasificación generales y simples, ordenamos o estructuramos el sistema para que se desempeñe alguna de esas cinco funciones o todas ellas. (2).

En una clasificación natural, se toman en consideración todos los atributos de una población y se escogen, para definir y separar las diversas clases, los que tienen el mayor número de características asociadas o covariantes.

En nuestra clasificación actual de suelos, tratamos de acercarnos como ideal, a un sistema de clasificación natural, aunque tenemos tendencia a conceder importancia a propiedades de mayor pertinencia agrícola. (2).

3.3 Sistemas Modernos de Clasificación de Suelos.

3.3.1 Clasificación Moderna de Suelos en la URSS.

La clasificación moderna de suelos en la URSS, continúa el método general subrayado primeramente por Dokuchaev y Sibirstev, que hace especial hincapié en la genética, la evaluación de propiedades de los suelos y los procesos edafogenéticos en el suelo, en relación a los factores - de formación del suelo.

El estudio de los perfiles del suelo con respecto a su clasificación, tiene tres componentes principales en el análisis utilizado por la mayoría de edafólogos actuales de la URSS: las propiedades de los suelos, los procesos edafogénicos o de formación de los suelos y los agentes o los factores de formación del suelo. (2).

Algunos de los científicos especializados en suelos llaman a este método "Genérico y Ecológico"; uno de los puntos significativos en su sistema, es la acción de factores formadores de suelos, para producir propiedades de suelos en tipos de perfiles denominados "Tipos de suelos o Tipos Genéricos de Suelos". (2).

En la Unión Soviética, la edafología se divide ordinariamente en dos aspectos: Clasificación de suelos, que se ocupa de los niveles categóricos de los tipos de suelos y las características superiores y, sobre todo, de la génesis de suelos a escala amplia; y Sistemática de suelos, que se interesa por la taxonomía de los suelos, en los niveles más bajos que los del tipo de suelos y que se ocupa primordialmente de los problemas cartográficos. (2).

A continuación, se presenta un resumen de las características primordiales de cada una de las categorías y su nomenclatura (el orden de presentación comienza con el orden categórico más alto y sigue en orden descendente, hasta los niveles más bajos. (2).

Clase: Los taxones se definen según bandas amplias de temperatura y se designan como clasificaciones globales.

Sub-Clase: Las sub-clases que se designan comúnmente son la "Automórfica" (aproximadamente igual a la zonal), la "Hidromórfica", la "Semihidromórfica" y la "Aluvial". Esta categoría se designa también para clasificaciones de escala global.

Tipo: Este es el nivel que se ocupa más comúnmente para comparaciones y generalizaciones regionales amplias, como se indicó antes. En la actualidad, se reconocen en la URSS, aproximadamente 110 tipos de suelos, cada uno de los cuales, se ha desarrollado en un conjunto simple de condiciones bioclimáticas e hidrológicas y se caracteriza por una manifestación clara de la morfología básica del suelo, incluyendo similitudes en los tipos de acumulaciones de materia orgánica, los tipos de descomposición y la síntesis de minerales, las translocaciones de materiales de los suelos y la estructura. (2).

Sub-Tipo: Esta categoría se compone de taxones dentro de los tipos que tienen diferencias cualitativas en la expresión de uno de los procesos de formación de suelos y/o la intensidad con la que reflejan el proceso edafogenético principal de ese tipo. (2).

La nomenclatura refleja diferencias de ubicación y temperatura de Norte a Sur, dentro de la URSS, utilizando los adjetivos Septentrional, Meridional, Cálido o Frío, o bien alguna modificación de transición, expresada en las propiedades de suelos con adjetivos tales como: Lixiviado y césped podzólico. (2).

Géneros: Los taxones se definen según las propiedades del material original, reflejadas en la textura y la composición, según los efectos predominantes especiales de la composición química del agua freática o según características remanentes o fósiles. (2).

Especies: Los taxones se definen dentro de los géneros según los grados de desarrollo o la expresión de los principales procesos edafogenéticos dentro del tipo. Por lo general, se emplea uno o más de tres tipos de propiedades de suelos, como características de diferenciación:

- a) Cantidad o existencia de ciertos materiales en el suelo, expresadas como Kg/mt^2 o Toneladas métricas /Ha.
- b) Espesor de cierto horizonte en Cms.
- c) Contenido de una sustancia en un horizonte dado, expresado como porcentaje. (2).

Variedades: Esta categoría efectúa una diferenciación según la textura (a un nivel más bajo de generalización que el que se utiliza al nivel de los géneros). (2).

3.3.2 Unidades de Suelos para el Mapa Mundial de Suelos de la FAO/UNESCO.

Este proyecto conjunto de la FAO y la UNESCO, se inició en 1961 con la finalidad de preparar una correlación mundial universal de unidades de suelos, para obtener un inventario de los recursos de suelos del mundo, mediante un conjunto de mapas edafológicos con leyendas comunes y para facilitar la transferencia de los conocimientos sobre administración y uso del suelo. (2).

Fue necesario preparar un sistema de clasificación parcial para definir las unidades de los mapas de este proyecto y se estableció un sistema de doble categoría, con una clase superior aproximada, pero

no completamente equivalente al nivel de gran grupo de Estados Unidos y algunos otros sistemas y al tipo de suelos del sistema de la URSS. La categoría más baja se compone de intervalos o suelos con horizontes especiales o características notables. Se han propuesto fases para subdividir las clases secundarias según diferencias de características o cualidades importantes en la utilización y la administración de los suelos; clases de texturas (tres clases), cascajos, presencia de capas endurecidas, presencia de rocas duras, pendiente y existencia de salinidad. (2).

Para definir adecuadamente las clases, fue necesario ponerse de acuerdo respecto de un conjunto de horizontes de diagnóstico, algunos de lo cuales se obtuvieron a partir de criterios de horizontes de diagnóstico del sistema completo de clasificación de suelos de los Estados Unidos, y en parte, de otros sistemas de clasificación. La nomenclatura para esos horizontes diagnóstico y para las clases mismas, se tomó en parte, de los nombres clásicos de suelos, derivados primordialmente de la terminología original de los tipos de suelos soviéticos, así como también de los términos establecidos recientemente en Europa Occidental y Canadá, más unos cuantos nombres desarrollados especialmente para este fin. (2).

A continuación, se presenta la lista de unidades de suelos de la FAO/UNESCO con una pequeña descripción cualitativa:

Fluvisoles:	Suelos depositados por el agua, con pocas modificaciones.
Regosoles:	Suelos delgados sobre materiales no consolidados.
Arenosoles:	Suelos formados con agua.
Gleysoles:..	Horizontes moteados o reducidos, debido a la humedad.
Rendzinas:	Suelos poco profundos sobre roca caliza.
Andosoles:	Cenizas volcánicas con superficies oscuras.
Vertisoles:	Suelos inversores y autoabandonados, ricos en arcilla montmorillonita.
Yermosoles:	Suelos desérticos.
Xerosoles:	Suelos secos de regiones semiáridas.
Solonchaks:	Acumulación de sal soluble.
Solonetz:	Alto contenido de sodio.
Planosoles:	Contacto brusco entre horizontes A y B.
Castanozems:	Color superficial de castaña, vegetación esteparia.
Chernozems:	Superficie negra, alto contenido de humus bajo vegetación de pradera.
Feozems:	Superficie oscura, más lixiviada que la castanozems y los chernozems.
Cambisoles:	Color claro, cambio de estructura o consistencia debido a la intemperización.

Luvisoles: Suelos de contenido mediano a alto de bases con horizontes arcillosos.

Podzoluvisoles: Horizontes lixiviados que penetran en horizontes B arcillosos.

Podzoles: Horizontes aluviales de color claro y acumulaciones en el subsuelo de hierro, aluminio y humus.

Acrisoles: Suelos sumamente intemperizados con horizontes arcillosos.

Nitsoles: Bajo CIC de arcilla en horizontes arcillosos.

Ferralsoles: Arcilla rica en sesquióxidos.

Histsoles: Suelos orgánicos.

Litsoles: Suelos poco profundos sobre roca dura.

3.3.3 El sistema Completo de Clasificación de Suelos de los Estados Unidos..

En la actualidad se utiliza en Estados Unidos, un sistema de clasificación completamente nuevo en su diseño y su nomenclatura, por encima del nivel de categorías de las series de suelos.

Una de las principales diferencias entre este sistema y los otros, se encuentra en la definición de los taxones. Las características de diferenciación escogidas son propiedades de los suelos mismos, que incluyen la temperatura y la humedad (estado de humedad durante todo el año), la génesis no se utiliza, excepto como guía para determinar la pertinencia y sopesar las propiedades de los suelos. (2).

Se consideró esencial un conjunto completamente nuevo de nombres para los taxones por encima del nivel de las series de suelos. Así, se ha establecido una nueva nomenclatura, utilizando principalmente raíces latinas y griegas clásicas.

Los nombres tienen connotaciones hasta donde es factible y los de las categorías superiores se pueden traducir con facilidad a los idiomas Europeos, además de que son relativamente breves. Un elemento formativo de cada una de las categorías superiores, se lleva a continuación hasta la categoría de familia, incluyéndola, de modo que, con una pequeña excepción, se pueden hacer diversas afirmaciones sobre las propiedades de los suelos, simplemente mediante el análisis de su nombre. (2).

El sistema contiene seis categorías. Desde el nivel más alto, al más bajo de generalización, son: Orden, Sub-Orden, Gran Grupo, Sub-Grupo, Familia y Serie. (2).

Se reconocen diez ordenes, los cuales se denominan respectivamente: Inceptisoles, Vertisoles, Entisoles, Aridisoles, Molisoles, Espodoso-

les, Alfisoles, Ultisoles, Oxisoles e Histosoles. Cada orden ha sido dividido en sub-ordenes en base a las características que parecen producir máxima homogeneidad genética (características de humedad, temperatura, clima, vegetación, así como propiedades químicas y mineralógicas ayudan a determinar un sub-orden.) (2).

El Gran Grupo está definido dentro de su respectivo sub-orden, en base principalmente a la presencia o ausencia de horizontes diagnóstico y al arreglo de estos horizontes, los nombres del Gran Grupo se forman adicionando a manera de prefijo uno o más elementos formativos al nombre del sub-orden. (2).

Los Sub-Grupos son divisiones de los grandes grupos; el concepto típico o central de un gran grupo constituye un sub-grupo (el típico), el nombre del sub-grupo consiste del nombre del gran grupo, modificado por uno o más adjetivos; cuando el sub-grupo representa el concepto central del gran grupo, se utiliza el adjetivo típico. (16).

Las familias son diferentes dentro de los sub-grupos, en base principalmente a propiedades que son importantes para el crecimiento de las plantas, la diferenciación de familias se puede hacer por granulometría, mineralogía, pendiente, carbonatos, reacción, profundidad, etc. Su nombre está de acuerdo a los nombres de las varias clases de propiedades usadas como criterio de diferenciación. (2).

La Serie es una colección de individuos de suelo, esencialmente uniformes en características de diferenciación y en el arreglo de los horizontes; los nombres de serie tienen significado local, identifican el sitio en particular donde se encontró el suelo. (2).

3.3.4 Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras.

Este es un sistema estándar de Clasificación de tierras, según su aptitud productiva y hace uso de todas las características del terreno, que pueden tener acción significativa.

La Clasificación de Capacidad de Uso, muestra la aptitud relativa de los suelos para los cultivos, el pastoreo u otros propósitos. Se basa en las necesidades y limitaciones de los suelos, el peligro de dañarlos y su respuesta al manejo.

En esta clasificación los suelos se agrupan en clases, sub-clases y unidades. (14).

El agrupamiento más amplio es el de las clases, de las cuales hay

ocho y se expresan con números romanos. Todos los suelos en una clase, tienen limitaciones y problemas de manejo casi de la misma categoría, pero pueden ser de diferente grado. (14).

El agrupamiento siguiente, la sub-clase, se usa para indicar el género predominante de limitación dentro de una clase tal como susceptibilidad a la erosión o humedad excesiva. (14).

La unidad de capacidad de uso, que es el nivel inferior de esta clasificación, está formada por los suelos que necesitan casi la misma categoría de manejo, son similares en peligro de daño, en adaptabilidad de uso y en productividad. (14).

Las ocho clases de capacidad de uso se establecen de la manera siguiente:

- a. Tierras aptas para agricultura (también para pastos y bosques), son las clases I, II, III y IV.
- b. Tierras no aptas para agricultura, pero aptas para pastos, bosques, incluyen las clases V, VI y VII.
- c. Tierras no aptas para explotación agrícola, ganadería o forestal, pero aptas para vida silvestre: Clase VIII. (14).

Las sub-clases: En algunas áreas, las clases de capacidad de uso se dividen en sub-clases para mostrar limitaciones importantes. Las cuatro sub-clases usadas frecuentemente son:

NIVEL	SIMBOLO	FACTOR
Sub-clase	e	Erosión
Sub-clase	w	Humedad excesiva
Sub-clase	s	Somero, Pedregoso
Sub-clase	c	Limitación climática

La unidad de capacidad de uso es un grupo de tipos de suelo o de fases de tipos de suelo que tienen productividad similar, limitaciones parecidas y que requieren un manejo semejante. (14).

3.4 Niveles de Levantamiento de Suelos.

3.4.1 Nivel de Reconocimiento.

Es un esbozo general de las características del suelo, para una

planificación preliminar, en base a mapas elaborados a escalas menores de 1:200,000 o por medio de fotomapas, su utilización se justifica para clasificar grandes áreas donde se precisa conocer la extensión, localización y calidad de las mismas, a fin de justificar si vale la pena o no, continuar con estudios más detallados. (10).

3.4.2 Nivel de Semi-Detalle.

Comprende un exámen cuidadoso de las características del suelo, en las áreas que se determinan como arables y las no arables. Generalmente se utilizan mapas a escalas que oscilan entre: 1:50,000 y 1:20,000 y se justifica este tipo de estudio cuando la complejidad del área impide obtener resultados satisfactorios de un estudio de Reconocimiento. (10).

El estudio tolera inclusiones o asociaciones con otros suelos que más tarde, tengan que ser delineados precisamente. (10).

3.4.3 Nivel Detallado.

Se realiza en áreas pequeñas y específicas de alto potencial agrícola, que han sido localizadas previamente por medio de Reconocimiento y mapas de estudios Semidetallados. Se realiza para determinar con suficiente detalle, la extensión y el carácter de los diferentes tipos de suelo. Se obtienen datos en detalle de las condiciones del suelo, sub-suelo, topografía y drenaje, para optimizar el uso de la tierra, el tamaño de parcelas, capacidad de pago, requerimientos de riego y drenaje, desarrollo general y costos. (10).

Para este tipo de estudios se recomienda mapas a escala 1: 10,000 o 1: 5,000. (10).

3.5 Métodos de Fotointerpretación.

En los levantamientos modernos, el uso de la fotointerpretación se considera de fundamental importancia, ya que constituye un método rápido, relativamente sencillo y económico, especialmente cuando se trata de estudios para grandes áreas. No obstante, es necesario realizar observaciones de campo para corregir la interpretación y estudiar las características de los suelos que son importantes e imposibles de observar en la fotografía. (12).

Esencialmente, en los estudios de suelos, se utilizan dos sistemas: Análisis de elementos y Análisis fisiográfico.

3.5.1 Análisis de Elementos:

Este es uno de los sistemas usuales para trabajos especiales de fotointerpretación, los elementos pueden ser analizados como individuos, patrones o unidades. Cada elemento se caracteriza por variación en: Grado o Densidad, Tipo o Forma, Tamaño, Regularidad o Irregularidad, Sitio o Localización Geográfica.

Son indicaciones especiales con respecto a estos aspectos: Distinción-contraste, Sombras, Tono de color, Textura del color. (12).

Para fines prácticos se han hecho tres agrupaciones de elementos:

- a. Elementos relacionados con la morfología del terreno.
Este aspecto comprende: Tipos de tierra, formas del relieve, pendiente, patrón de drenaje, patrón de vertientes, ríos, arroyos, caños.
- b. Elementos relacionados con aspectos especiales del terreno.
Que comprende: Estratigrafía, formas de cárcavas, patrón de cárcavas, color de la superficie de la tierra, condiciones de agua y drenaje. (12).
- c. Elementos relacionados con la cobertura vegetal.
Comprende: Vegetación natural, árboles específicos. (12).
- d. Elementos relacionados con aspectos Humanos específicos.
Comprende: Diques y canales, parcelaje, caminos, patrón de edificación y poblados, objetos arqueológicos. (12).

3.5.2 Análisis Fisiográfico:

Se basa este sistema, en el conocimiento de la relación que existe entre la fisiografía y los suelos, podría definirse como un análisis de procesos más que de fenómenos, así los fenómenos son traducidos en términos de procesos que los originaron y que continúan actuando. (12). Los procesos fisiográficos más importantes en relación con los suelos son: Sedimentación y erosión. (12).

Los procesos de sedimentación más importantes son:

Sedimentación aluvial, sedimentación lacustre, sedimentación marina, sedimentación eólica, sedimentación volcánica y sedimentación glacial. (12).

Los agentes erosivos pueden ser: Agua, viento, hielo, solventes químicos, los cuales pueden originar varios tipos de erosión: Laminar, en surcos, en cárcavas, eólica, glacial, movimientos en masa, deslizamientos, etc. (12).

IV. GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO.

4.1 Localización y Delimitación.

La comunidad Tamagás Creek, se encuentra ubicada en jurisdicción del municipio de Livingston, departamento de Izabal. La comunidad pertenece al proyecto Chocón Nacional, que a su vez forma parte del sector Livingston, que conjuntamente con los sectores Ixcán, Sebol, Lachúa y Polochic, forman la denominada "FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE". La comunidad está localizada en las coordenadas siguientes: 15°46'10" de Latitud Norte y 89°10'29" de Longitud Oeste, respecto al Meridiano de Greenwich.

La comunidad en estudio, tiene una superficie con una extensión aproximada de 1,109 Hectáreas, 95 Areas, 78 Centiáreas, equivalente a 24 Caballerías, 38 Manzanas, 5,536.53 Varas Cuadradas.

Se encuentra a una altura que varía de 225 a 300 metros sobre el nivel del mar.

Colinda al Norte con el sector B de la comunidad de Toquelá, parte de la aldea Chocón, con el Río del mismo nombre, como línea divisoria; al Sur: comunidad de Montecarmelo, al Este: comunidad Tamagás Creek sector B y al Oeste: aldea Chocón, delimitada por el Río del mismo nombre y área rocosa.

4.2 Vías de Acceso.

Existe una sola ruta que conduce de la Ciudad Capital a la comunidad, con un recorrido de 305 Kms., transitables en toda época del año; el recorrido es el siguiente: De la Capital al cruce La Ruidosa, por la carretera al Atlántico, asfaltada: 245 Kms.; de La Ruidosa a la aldea Semox, donde principia la Finca Chocón Nacional, por la carretera al Petén: 55 Kms. (30 de asfalto y 25 balastrados); de Semox a la comunidad Tamagás Creek por el camino de penetración Semox-Guitarras, del INTA (balastrada), 5 Kms.

4.3 Recursos Naturales.

4.3.1 Suelos.

Según Simmons, los suelos de la comunidad Tamagás Creek, pertenecen a la serie de suelos "GUAPACA", son poco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre esquistos arcillosos en un clima cálido-húmedo.

Ocupan relieves ondulados a muy inclinados, a altitudes medianas y bajas, tienen una reacción de fuerte a medianamente ácida, con un pH alrededor de 5.5.

La textura superficial es Franco-limosa, en los lugares en que la roca madre es de una textura más gruesa. Estos suelos tienen la característica de que su productividad es muy baja. La geomorfología superficial presenta relieves topográficos que van de casi planos a ondulados, con relieves del 12 al 15%, aunque en algunas áreas, la pendiente excede el 25%.

El grado de erosión es moderado, debido al tipo de vegetación formado por guamiles y montes bajos en su mayoría, evitando ésto la erosión hídrica principalmente.

En estos suelos, la estructura granular está bien diferenciada y son friables bajo condiciones variables de humedad; la vegetación natural consiste en bosques de hoja ancha y palma de corozo.

4.3.2 Hidrografía.

La hidrografía está representada por los Ríos principales "CHOCÓN Y TAMAGAS CREEK", que atraviezan la comunidad de Sur a Norte; le siguen en su orden las quebradas Caqui Creek, Cruzchen, Soselá, Canchijá y Benque abajo. Los Ríos Chocón y Tamagás Creek, constituyen las únicas fuentes de agua que disponen los habitantes de la comunidad para consumo humano y darle de beber a sus animales.

El Río Tamagás Creek tiene un caudal de 870 litros por segundo, equivalente a 0.87 metros cúbicos por segundo.

4.3.3 Vegetación.

La flora nativa es típicamente tropical, ya que son bosques densos de especies latifolias; sin embargo, la mayor parte del área se encuentra deforestada a causa de la tala inmoderada ocasionada para establecer sus cultivos de estación. Únicamente en las riberas de los Ríos y quebradas, se encuentran pequeñas fajas de bosques.

Las especies que aparecen dominantes en cantidad y altura, después de los cultivos son:

-Palma de Corozo
-Manaca
-Platanillo

Orbignya Cohume M.D.
Scheelea preussi B.
Musa sp.

En el área se encuentran especies forestales y otras que son utilizadas para la construcción de viviendas rurales, entre estas tenemos:

-Caoba	<u>Swietenia macropyllak.</u>
-Ceiba	<u>Ceiba pentandra L.</u>
-Chicozapote	<u>Achras zapota L.</u>
-Palo Balsa	<u>Ochroma agopus Sw.</u>
-Zapotillo	<u>Pouteria unicularis.</u>

Además de las especies antes mencionadas encontramos las siguientes:

-Maíz	<u>Zea mays L.</u>
-Frijol negro	<u>Phaseolus sp.</u>
-Arroz	<u>Oriza sativa Tr.</u>
-Chile	<u>Capsicum caraciforme F.</u>
-Yuca	<u>Manihot sp.</u>
-Pimienta gorda	<u>Pimienta dioica. L.M.</u>
-Cocotero	<u>Cocos nucifera.</u>
-Cacao	<u>Theobroma cacao L.</u>
-Café	<u>Coffea arabica L.</u>
-Banano	<u>Musa sapientum L.</u>
-Piña	<u>Anananas comosus Mart.</u>
-Mango	<u>Mangifera indica L.</u>
-Guayabo	<u>Psidium guajava.</u>
-Helechos	<u>Cyathea sp.</u>
-Caña de azúcar	<u>Saccharum officinarum L.</u>
-Limón	<u>Citrus limón.</u>
-Coyolillo	<u>Cyperus sp.</u>

4.3.4 Fauna.

Es de aclarar que en la comunidad existen más animales domésticos que salvajes, pues éstos últimos ya casi han sido exterminados. La fauna dominante en la comunidad, está representada por las siguientes especies:

-Gallinas	<u>Gallus domesticus.</u>
-Patos	<u>Cairina moschata.</u>
-Cerdos	<u>Potamochoerus porcus.</u>
-Perro	<u>Canis familiaris.</u>
-Gato	<u>Felix catus.</u>
-Pavos	<u>Agriotaris ocellato.</u>

Entre las especies características de la zona, encontramos las siguientes:

ANFIBIOS.

-Rana	<u>Rana pipiens.</u>
-Sapo	<u>Bufo marinus.</u>
-Iguana, garrobo	<u>Iguana rhinolopha.</u>

REPTILES.

-Tortuga	<u>Dermatemys mawei.</u>
-Lagartija	<u>Eublepharidae sp.</u>
-Falso coral	<u>Pliocercus sp.</u>
-Barba amarilla	<u>Bethrops asper.</u>
-Cántil Tamagás	<u>Bethrops nasutus.</u>

AVES.

-Perico grande	<u>Aratinga astec.</u>
-Zopilote	<u>Coragyps stratus.</u>
-Tortolita rojiza	<u>Columbina talpacoti.</u>
-Pijuy	<u>Crotophaga dulcistris.</u>
-Cheje	<u>Centurus aurifrons.</u>
-Garza blanca	<u>Egretta thula.</u>
-Pato real	<u>Carina moshata.</u>

MAMIFEROS.

-Tacuazín	<u>Didelphia marsupialis.</u>
-Comadreja	<u>Pilander opossum.</u>
-Armadillo	<u>Dasyppus novemcinctus.</u>
-Rata	<u>Ratus ratus.</u>
-Tepezcuintle	<u>Cuniculus paca.</u>
-Conejo	<u>Sylvilagus floridanus.</u>
-Coche de monte	<u>Tayassu tajacu.</u>
-Ardilla	<u>Sciurus sp.</u>
-Zorrillo	<u>Mephitis macroura.</u>

CRUSTACEOS.

-Camarón de río	<u>Macrobrachium sp.</u>
-Langostinos	<u>Procambarus clarkii.</u>

4.3.5 Clima.

Precipitación Pluvial:

-Precipitación total anual: 1,825.78 mm.

-Días de lluvia: 152 días.

Temperatura:

-Temperatura media anual: 26.77 °C.

-Temperatura máxima promedio anual: 35.20 °C.

-Temperatura mínima promedio anual: 18.27 °C.

Humedad Relativa:

-Máxima anual: 100%

-Mínima anual: 18%

Evaporación:

-Evaporación total anual: 100 mm.

Thorntwaite clasifica esta zona de la siguiente manera: A' b, A r, cuya descripción es: Clima cálido con invierno benigno, muy húmedo, sin estación seca bien definida.

Los vientos de esta zona tienen una dirección que va del Nor-noroeste al Sur-suroeste, con una velocidad que no sobrepasa los 75-80 Kms. por hora, teniendo la característica de los vientos alisios. La comunidad Tamagás Creek al igual que toda la finca Chocón Nacional, pertenece a la cuenca "SARSTUM" y está en la Vertiente del Atlántico, y según la clasificación ecológica del Dr. Holdridge, se incluye en la zona "SUB TROPICAL HUMEDA" del Norte del país.

4.4 Recursos Humanos.

4.4.1 Aspectos Demográficos.

El número total de habitantes de la comunidad, es de quinientos setenta (570) personas, existiendo una densidad de población de 21 habitantes por Kms.²

En promedio se registran en la comunidad, veinticinco (25) nacimientos anuales, lo que nos da un índice de natalidad de 4.39%.

Mueren en promedio cinco (5) personas anuales, entre los cuales siempre hay niños, promediando un índice de mortalidad de 0.89%.

Restando el índice de mortalidad al índice de natalidad, nos queda un crecimiento demográfico de 3.5%.

4.4.2 Población Económicamente Activa.

La población económicamente activa, está representada por los habitantes mayores de catorce años, la cual asciende a un número de ciento setenta y cinco personas. (175).

4.4.3 Nivel Cultural y Educacional de los Agricultores.

Según Censo de Población y Educación, realizado en 1977, se estimó que un 30% de los habitantes compuesto en su mayoría por niños, conforman la población alfabeta. Existe además una gran cantidad de personas que hablan el castellano, pero no pueden leerlo ni escribirlo. Basado en la anterior información, se deduce que el nivel cultural y educacional de los habitantes de la comunidad, es sumamente bajo.

4.5 Infraestructura.

4.5.1 Carreteras.

En la actualidad, solamente existe una carretera que recorre la comunidad de Este a Oeste, casi por la mitad. El mantenimiento de esta carretera que es balastrada, está a cargo del departamento de Maquinaria y Construcción del INTA, y se inicia a partir de la aldea Semox.

4.5.2 Puentes.

En la comunidad existe un puente tipo "BAYLEY", construido sobre el Río Tamagás Creek, además existen dos puentes de concreto colocados sobre dos quebradas pequeñas.

4.5.3 Vivienda.

La construcción de las casas de habitación se hace con materiales propios de la localidad, típicamente las paredes son de palo balsa y el techo de hojas de palma de corozo (manaca); la casa no lleva ventanas o generalmente solo una, pero es bien aireada y con suficiente luz.

4.6 Servicios Institucionales.

4.6.1 De Salud.

Existe un puesto de salud a cargo del INTA; dicho puesto se encuentra distante 5 Kms. de la comunidad Tamagás Creek y es el único lugar cercano en el cual pueden, tanto los campesinos de la comunidad en mención y de comunidades cercanas, recibir atención médica.

Se cuenta también en la comunidad con el servicio periódico que presta el SNEM (Servicio de Erradicación de la Malaria), el cual consiste en asperciones de Biocidas de amplio espectro, para control de zancudos y otros insectos, las cuales realizan en todas las viviendas.

4.6.2 De Extensión.

Los habitantes de la comunidad reciben orientaciones tanto agrícolas, como de organización comunal por parte del grupo de promotores agrícolas del INTA que laboran en todas las comunidades del proyecto Chocón.

4.6.3 Organización de Agricultores.

Tamagás Creek está administrada por un Comité elegido popularmente, en presencia de personeros encargados del desarrollo comunal del proyecto Chocón, por parte del INTA, quienes levantan las actas respectivas; este Comité se atribuye también funciones político-administrativas.

El Comité lo integran cinco personas: Presidente, Secretario, Tesorero, Vocal 1o. y Vocal 2o.

4.7 Principales cultivos explotados en la región.

La principal actividad económica de la comunidad está representada por la agricultura, la cual practican los habitantes en su totalidad.

Los cultivos principales de la región son: el maíz y el arroz, empleando la cosecha de maíz para su autoconsumo, no así la cosecha de arroz, la cual está destinada en su totalidad para la venta, siendo este cultivo el único que provee ingresos a los agricultores de la comunidad.

Los instrumentos utilizados por los agricultores en el proceso de producción, son los tradicionales de la región, siendo éstos el machete y la macana. Como insumos utilizan semilla procedente de la cosecha anterior.

V. MATERIALES Y METODOS.

Para llevar a cabo el presente estudio, se siguieron cuatro fases:

5.1 Fase de Gabinete Preliminar.

En esta fase se obtuvo la información siguiente:

5.1.1 Información Cartográfica:

Esta información se obtuvo en el Instituto Geográfico Nacional I.G.N., mediante la adquisición de la hoja cartográfica a escala 1:50,000 que cubre el área de estudio.

El área fue ubicada en la hoja identificada como

TOQUELA No. 2363 II

5.1.2 Información Aerofotográfica:

Esta información se obtuvo mediante la compra de seis fotografías contacto en blanco y negro, del área de Puerto Barrios, las cuales fueron adquiridas en la empresa Aerofoto Centroamericana S. A. Las fotografías adquiridas se encuentran a una escala de 1:20,000, corresponden al año 1981 y pertenecen al proyecto de la Franja Transversal del Norte F.T.N., y se identifican de la manera siguiente:

Línea 10 Rollo 35, Fotos: 54, 55, 56.

Línea 11 Rollo 35, Fotos: 101, 102, 103.

Luego se realizó la fotointerpretación preliminar del área para delimitar las posibles unidades de suelo en base a la fisiografía; luego esta información se trasladó a un mapa base que sirvió para comprobar en el campo la delimitación de dichas unidades.

Para esta etapa se utilizaron como materiales: equipo usual para Fotointerpretación, escalímetro, escuadras, planímetro, plantillas para cuantificar pendientes y áreas.

Se elaboró la Leyenda Fisiográfica.

5.1.3 Información Fisiográfica:

Dentro de esta información se incluyó la génesis y geología de la zona de estudio, dicha información se obtuvo del Atlas Nacional de

Guatemala, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.

5.1.4 Información sobre suelos:

Fue obtenida del mapa Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala, elaborado por Charles Simmons, Miguel Tarano y Manuel Pinto. De esta información se determinó que los suelos del área en estudio, pertenecen a la serie de suelos "GUAPACA".

5.1.5 Información Hidroclimática:

Se obtuvo del Atlas Climatológico Nacional, publicado por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrografía (INSIVUMEH), tomando como base un registro de cinco años consecutivos de los datos de la estación meteorológica Las Vegas, Livingston, Izabal.

5.2 Fase de Campo.

Durante esta fase se realizaron las actividades siguientes:

5.2.1 Reconocimiento del área:

Se realizó un caminamiento general del área, para comprobar la Fotointerpretación preliminar y delimitar, en forma definitiva, las distintas unidades de suelo.

Luego se ubicaron los puntos de muestreo y se realizó la Clasificación Agrológica preliminar.

5.2.2 Hechura de calicatas y lectura de perfiles:

Después de determinados los puntos de muestreo, se procedió a la apertura de calicatas, teniendo éstas las dimensiones de 1 x 1 x 1 mts.

Luego se procedió a la lectura de cada uno de los perfiles, en los cuales se tomaron los datos siguientes: textura, estructura, consistencia, permeabilidad, color, profundidad de raíces, factores inhibitorios; para esta fase se utilizó el manual de descripción de perfiles de la FAO, hojas para la descripción de los mismos, escala de colores Munsell, así como material usual para la apertura de calicatas (piocha, pala, etc.)

Finalmente, se procedió a la toma de muestras de suelo de cada uno de los horizontes, para ser llevadas a su análisis físico-químico al laboratorio, utilizando bolsas plásticas para su traslado y etiquetas para su respectiva identificación.

5.3 Fase de Laboratorio.

Las muestras de suelo fueron secadas al aire, tamizadas y homogenizadas, para proceder a su posterior análisis. En el laboratorio de suelos de la Dirección Técnica de Riego y Drenaje, División de Estudios (DITERIDRE) se realizaron los análisis siguientes:

5.3.1 Determinación de textura:

Por el método de Hidrómetro de Bouyuncus, luego las fracciones fueron clasificadas de acuerdo al Sistema U.S.D.A. (*)

5.3.2 Determinación de Materia Orgánica:

Por el método de Combustión Húmeda de Walkly-Black modificado. (*).

5.3.3 Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CTI)..

Por extracción con Acetato de Amonio, 1N, pH 7. (*).

5.3.4 Determinación de pH:

Por medio del potenciómetro digital, marca Orión; relación suelo/agua 1:2.5 (*).

En el laboratorio de suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola I.C.T.A., se realizaron los análisis siguientes:

5.3.5 Determinación de bases cambiables Ca, Mg, Na y K, por medio de destilación en Espectrofotometría. (*).

5.3.6 Determinación de elementos disponibles P, K, Ca y Mg.

Por medio de Destilación en Espectrofotometría. (*).

(*) Datos proporcionados por el Jefe de cada uno de los laboratorios de Suelos.

5.4 Fase de Gabinete Final.

Con los datos de campo y laboratorio, se procedió a efectuar:

5.4.1 La interpretación de resultados.

- 5.4.2 Clasificar los suelos Taxonómicamente.
- 5.4.3 Efectuar la Clasificación Agrológica (según el sistema U.S.D.A.)
- 5.4.4 Afinación de la fotografía aérea.
- 5.4.5 Traslado de información de las líneas de fotografía a un mapa base.
- 5.4.6 Cuantificar las áreas o unidades de suelo.
- 5.4.7 Elaborar mapas complementarios al estudio.

LEYENDA FISIOGRAFICA - EDAFOLOGICA

PAISAJE	SUBPAISAJE	UNIDAD DE MAPEO	SIMBOLO	CLASIF. TAX.	CLASIF. AGROL.
MONTAÑA A	COMPLEJO COLINAS BAJO.	CONSOCIACION EL PEDREGAL.	A ₁	Typic Haplumbrepts:	III _{sw}
	VALLES INTERCOLINARES.	CONSOCIACION LA CASCADA.	A ₂	Lithic Ustropepts.	VI _{es}
RIO TAMAGAS B	TERRAZAS RECIENTES.	CONSOCIACION LAS LOMAS.	B ₁	Typic Ustropepts.	III _{ew}
	TERRAZAS SUB RECIENTES.	CONSOCIACION LAS PALMAS.	B ₂	Lithic Ustropepts.	III _{esw}

VI. DESCRIPCION Y DISCUSION DE LAS UNIDADES DE MAPEO.

6.1 CONSOCIACION EL PEDREGAL (A₁)

Estos suelos pertenecen fisiográficamente a las tierras Altas Sedimentarias; el paisaje que forma esta consociación es el de Complejo Colinas Bajo. La altura de estos suelos es de 230 a 240 mts. S.N.M., Topografía ondulada con pendientes del 2% al 6%, con un clima cálido-húmedo, precipitación de 1,800 mm. anuales, son suelos poco profundos, de texturas finas, desarrollados de Sedimentos Aluviales o Marinos profundos, drenaje superficial moderado, es de fuerte a medianamente ácido, el porcentaje de Saturación de Bases varía de bajo a medio, con un CTI alto. La Erosión es moderada. La vegetación natural es de bosque tropical húmedo, con abundancia de especies como Palo balsa, San Juan, Madre cacao; existe además gran cantidad de palma de corozo y platanillo.

Estos suelos son cultivados con maíz, arroz, cítricos, chile y variedad de árboles frutales.

Taxonómicamente se clasifican como:

Orden: Inceptisoles.

Suborden: Umbrepts.

Gran grupo: Haplumbrepts.

Sub-grupo: Typic Haplumbrepts.

Según la clasificación agrológica del USDA, estos suelos corresponden a la clase: III_{sw}.

ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PERFIL MODAL
CONSOCIACION EL PEDREGAL

Característica	Horizontes		
Profundidad (Cms.)	0 - 10	10-40	40-100
Distribución de partículas			
Arcilla (%)	46.88	43.27	29.09
Limo (%) (%)	36.18	40.18	37.99
Arena (%) (%)	16.94	16.55	32.92
pH (%) (%)	5.50	5.80	5.40
Materia Orgánica (%)	6.81	1.13	0.79
Cationes Intercambiables (Meq/100 gr. de suelo seco)			
Cationes	22.08	3.74	10.97
Ca	13.62	2.38	2.53
Mg	7.47	0.97	7.85
Na	0.17	0.12	0.26
K	0.82	0.27	0.33
H	24.22	45.23	20.68
Capacidad Total de Intercambio (Meq/100 gr. de suelo seco)CTI	46.30	48.97	31.65
Saturación de Ca.	29.42	4.86	7.99
Saturación de Mg.	16.13	1.98	24.80
Saturación de Na.	0.37	0.25	0.82
Saturación de K.	1.77	0.55	1.04
Saturación Total de Bases(%)	47.69	7.64	34.66
ELEMENTOS ASIMILABLES			
Microgramos/ml			
P	4.17	2.08	2.08
K	133.00	55.00	54.00
Meq/100 ml. de suelo			
Ca	5.73	1.00	1.08
Mg	3.13	0.45	4.44

DESCRIPCION DEL PERFIL MODAL

0	-	10 Cms.	Textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, consistencia en húmedo friable y en mojado ligeramente plástico. Color en húmedo café amarillento oscuro (10 YR 4/4), y en seco café amarillento (10 YR 5/6), con un pH fuertemente ácido (5.5) y un contenido de materia orgánica alto.
	A _p		
10	-	40 Cms.	Textura arcillo-limosa, estructura granular, consistencia en húmedo firme y en mojado plástica, color en húmedo rojo (2.5 YR 4/8) y en seco amarillo rojizo (5 YR 6/8), con un pH medianamente ácido (5.8) y un contenido de materia orgánica bajo.
	B ₂₁		
40	-	100 Cms.	Textura arcillosa, estructura en bloque angulares, consistencia en húmedo firme y en mojado plástica, color en húmedo rojo (5 YR 5/8), y en seco rojo claro (5 YR 7/8), con un pH fuertemente ácido (5.4) y un contenido de materia orgánica bajo.

DISCUSION.

Estos suelos fueron clasificados agrológicamente dentro de la clase III_{sw} teniendo como limitantes la pedregosidad y el mal drenaje; la topografía es ondulada con pendiente moderadamente ondulada, los suelos son poco profundos con texturas finas.

El CTI es alto en todos los horizontes, pero con un Por ciento de Saturación de Bases bajo.

Los análisis químicos nos indican que el Fósforo es bajo en todo el perfil, el Potasio tiene un valor medio en el primer horizonte y bajo en los restantes.

El contenido de Materia Orgánica es alto en el primer horizonte y bajo en el segundo y tercero.

El pH es fuertemente ácido en el primero y tercer horizontes y medianamente ácido en el segundo.

El Calcio es bajo en todo el perfil y el Magnesio es alto en el primero y tercer horizonte y bajo en el segundo.

La vegetación es de bosque tropical húmedo, con abundancia de especies, las cuales son utilizadas en su mayoría como fuente de energía, existe además gran cantidad de palma de corozo y platanillo.

Estos suelos son cultivados con maíz y arroz principalmente. Existe también gran cantidad de árboles frutales como mango, chico y guayabos; una pequeña área es cultivada con chile y cítricos como la naranja y el limón.

Estos suelos pueden ser explotados con cultivos intensivos de maíz (Zea mays) y arroz (Oriza sativa L.), recomendando para ello la utilización de variedades mejoradas adaptables a la zona, la incorporación de abonos verdes como el frijol terciopelo (Phaseolus sp.), la corrección de la acidez del suelo por medio del encalado y el control de plagas y enfermedades, principalmente el gusano cogollero (Laphygma frugiperda), en el caso del maíz y en arroz la enfermedad conocida como tizón o añublo (Pyricularia orizae), así mismo, el control de malezas.

Pueden ser utilizados también para la siembra de árboles frutales, especialmente cítricos.

En las áreas donde la pedregosidad es abundante, se recomienda sembrar especies arbustivas propias de la zona, como por ejemplo: palo balsa (Ochroma agopus Sw.), San Juan (Vochysia guatemalensis D.S.), zapotillo (Pauteria unicularis D.) y palma de corozo (Orbignya cohune M.D.), los cuales pueden constituir pequeños bosques que luego pueden ser utilizados por los campesinos de la comunidad, como fuente de energía.

6.2 CONSOCIACION LA CASCADA (A₂)

Estos suelos pertenecen fisiográficamente a las tierras Altas Sedimentarias, el paisaje que forma esta consociación, es el de Valles Intercolinares. La altura de estos suelos es de 225 a 300 mts. S.N.M. con topografía ondulada y pendientes del 2% al 8%, con un clima cálido-húmedo, precipitación de 1,800 mm. anuales, son suelos superficiales, de texturas finas, desarrollados de sedimentos Aluviales o Marinos profundos, el drenaje superficial es rápido, el pH es ligeramente ácido, el Porcentaje de Saturación de Bases es alto, con un CTI muy alto.

La erosión va de moderada a severa.

La vegetación natural está formada por bosque tropical-húmedo, poco denso, con especies como palma de corozo, San Juan, Santa María, madre cacao, palo balsa; actualmente se cultivan estos suelos con maíz.

Existen áreas con bastante afloramiento rocoso de origen calizo, así como también en el subsuelo.

Taxonómicamente se clasifica como:

Orden: Inceptisoles.

Suborden: Umbrepts.

Gran grupo: Ustropepts.

Subgrupo: Lithic Ustropepts.

Según la clasificación agrológica del USDA, estos suelos corresponden a la clase: VI^{es}.

ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL PERFIL MODAL

CONSOCIACION LA CASCADA

Característica	Horizontes	
Profundidad (Cms.)	0.10	10-40
Distribución de Partículas		
Arcilla (%)	33.47	22.43
Limo (%)	40.47	41.44
Arena (%)	26.06	36.13
pH	6.20	6.40
Materia Orgánica(%)	6.81	2.83
Cationes Intercambiables (Meq/100 gr. de suelo seco)		
Cationes	53.45	78.78
Ca	38.91	63.83
Mg	10.01	10.25
Na	0.52	1.50
K	4.01	3.20
H	12.21	0.69
Capacidad Total de Intercambio (Meq/100 gr. de suelo seco)CTI	65.66	79.47
Saturación de Ca (%)	59.25	80.32
Saturación de Mg (%)	15.24	12.90
Saturación de Na (%)	0.79	1.89
Saturación de K (%)	6.11	4.03
Saturación Total de Bases (%)	81.40	99.13
ELEMENTOS ASIMILABLES		
Microgramos/ml		
P	4.17	2.08
K	278.00	93.00
Meq/100 ml. de suelo		
Ca	14.70	13.59
Mg	3.04	2.10

DESCRIPCION DEL PERFIL MODAL

- 0 - 10 Cms. Textura Franco-arcillosa, estructura en bloques subangulares, consistencia en húmedo friable y en mojado, ligeramente plástica. Color en húmedo gris parduzco muy oscuro (10 YR 3/2), y en seco gris café claro (10 YR 6/2), con un pH ligeramente ácido (6.2) y un contenido de materia orgánica alto.
- 10 - 40 Cms. Textura Franca, estructura prismática, consistencia en húmedo friable y en mojado, ligeramente plástica. Color en húmedo café (10 YR 5/3) y en seco café muy pálido (10 YR 7/3), con un pH ligeramente ácido (6.4) y un contenido de materia orgánica medio.
- 40 - 100 Cms. A esta profundidad se encontró gran cantidad de piedra de origen calizo, de diversos tamaños; razón por la cual ya no se profundizó más la calicata.

DISCUSION.

Estos suelos fueron clasificados agrológicamente dentro de la clase VI_{es}, teniendo como limitantes la erosión y pedregosidad. La topografía es ondulada con pendiente inclinada, los suelos son superficiales con texturas finas.

El CTI es muy alto en todo el perfil, así como el Porcentaje de Saturación de Bases.

Los análisis químicos nos indican que el Fósforo es bajo y el Potasio es alto en el primer horizonte y de valor medio en el segundo.

El contenido de Materia Orgánica es alto en el primer horizonte y medio en el segundo. El pH es ligeramente ácido.

El Calcio es alto en los dos horizontes y el Magnesio alto en el primer horizonte y de valor medio en el segundo.

El área tiene afloramiento superficial de piedras, con una zona de restricción de roca y piedra caliza en la profundidad del perfil, siendo éste el factor inhibitorio más sobresaliente de esta unidad de suelos.

Actualmente se dedica esta área al cultivo de maíz y el resto se encuentra cubierto de bosque tropical húmedo, poco denso. Esta unidad de suelos puede ser explotada en cultivos permanentes tales como: cacao (Theobroma cacao L.), cardamomo (Elettaria cardamomun), Achiote (Bixa orellana), pimienta (Pimenta dioica), especies forestales propias de la zona y árboles frutales.

Estos suelos poseen características químicas tales como la Capacidad Total de Intercambio (CTI) y el porcentaje de saturación de bases (PSB) que tienen valores muy altos, favoreciendo al suelo en que mediante un manejo adecuado, pueda tener una mejor estructura, una buena aireación y actividad biológica dentro del mismo y además, exista un mejor régimen hídrico.

El pH puede ser llevado a valores óptimos por medio del encalado, así mismo los elementos del suelo, mediante un adecuado programa de fertilización.

Para el establecimiento de los cultivos mencionados anteriormente, se recomiendan prácticas muy intensivas de manejo, tales como: acequias de ladera, uso de barreras vivas y muertas, terrazas individuales, cultivos de cobertura.

La piedra que pueda ser removida de la superficie del suelo, puede ser apilada en las orillas del área a sembrar, facilitando con ello las labores agrícolas al momento de establecer un cultivo determinado.

6.3 CONSOCIACION LAS LOMAS (B₁)

Estos suelos pertenecen fisiográficamente a las tierras Altas Sedimentarias, dentro de la cual está el Gran Paisaje de la Llanura Aluvial del Río Tamagás; el paisaje que forma esta consociación es el de Terrazas recientes. La altura de estos suelos varía de 240 a 280 mts. S.N.M. con topografía suavemente ondulada y pendientes del 2% al 6%, con un clima cálido-húmedo y precipitación de 1,800 mm. anuales; son suelos medianamente profundos, de texturas finas; desarrollados de Sedimentos Aluviales o Marinos profundos, el drenaje superficial es rápido, el pH es medianamente ácido, el Porcentaje de Saturación de Bases es alto y el CTI muy alto.

La erosión es moderada; la vegetación natural está formada por platanillo, palma de corozo y malezas comunes de la región, como la navajuelay el coyolillo.

Actualmente se dedican estos suelos al cultivo de arroz.

Taxonómicamente se clasifican como:

Orden: Inceptisoles.

Suborden: Tropepts.

Gran grupo: Ustropepts.

Sub grupo: Typic Ustropepts.

Según la clasificación agrológica del USDA, estos suelos corresponden a la clase III_{ew}.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DEL PERFIL MODAL

CONSOCIACION LAS LOMAS

Característica	Horizontes		
Profundidad (Cms.)	0-20	20-40	40-100
Distribución de partículas			
Arcilla (%)	50.78	51.94	47.71
Limo (%)	36.16	34.23	41.54
Arena (%)	13.06	13.86	10.75
PH	5.80	6.00	6.00
Materia Orgánica(%)	6.80	1.86	0.70
Cationes Intercambiables (Meq/100 gr. de suelo seco)			
Cationes	51.68	57.83	56.72
Ca	39.90	44.66	43.45
Mg	10.96	12.60	12.58
Na	0.19	0.24	0.27
K	0.63	0.33	0.42
H	11.37	5.33	2.97
Capacidad Total de Intercambio (Meq/100 gr. de suelo seco)CTI	63.05	63.16	59.72
Saturación de Ca	63.28	70.71	72.79
Saturación de Mg	17.38	19.95	21.07
Saturación de Na	0.30	0.38	0.45
Saturación de K	0.99	0.52	0.70
Saturación Total de Bases	81.97	91.56	95.02
ELEMENTOS ASIMILABLES			
Microgramos/ml			
P	2.08	2.08	18.08
K	80.00	40.00	50.00
Meq/100 ml de suelo			
Ca	13.82	13.82	14.70
Mg	3.33	3.48	4.11

DESCRIPCION DEL PERFIL MODAL

- | | | | |
|----|---|----------|---|
| 0 | - | 20 Cms. | Textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, consistencia en húmedo friable y en mojado ligeramente plástica. Color en húmedo café oscuro (10 YR 3/3) y en seco, café (10 YR 5/3), con un pH medianamente ácido(5.8) y un contenido de materia orgánica alto. |
| | A | P | |
| 20 | - | 40 Cms. | Textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, consistencia en húmedo friable y en mojado ligeramente plástico. Color en húmedo café (10 YR 5/3) y en seco café muy pálido (10 YR 5/4), con un pH medianamente ácido (6.0) y un contenido de materia orgánica bajo. |
| | B | 21 | |
| 40 | - | 100 Cms. | Textura arcillosa, estructura prismática, consistencia en húmedo firme y en mojado plástica. Color en húmedo café amarillento oscuro (10 YR 4/4) y en seco café muy pálido (10 YR 7/4), con un pH medianamente ácido (6.0) y un contenido de materia orgánica muy bajo. |
| | B | 22 | |

DISCUSION.

Estos suelos fueron clasificados agrológicamente dentro de la clase III _{ew} teniendo como limitantes la erosión y el mal drenaje.

La topografía es suavemente ondulada con pendiente suavemente inclinada, los suelos son medianamente profundos, de texturas finas.

El CTI y el Por ciento de Saturación de Bases son muy altos en todo el perfil.

Los análisis químicos nos indican que el Fósforo es bajo en los primeros horizontes y de valor medio en el tercero, el Potasio es bajo en todo el perfil.

El contenido de Materia Orgánica es alto en el primer horizonte y bajo en el resto del perfil.

El pH es medianamente ácido en todo el perfil.

El Calcio al igual que el Magnesio son altos en todos los horizontes.

La vegetación natural de esta área consiste de platanillo, el cual crece en abundancia, existen también malezas como el coyolillo y la navajuela.

Actualmente se dedican estos suelos al cultivo de arroz, el cual se ve muy limitado en su crecimiento por la acción competitiva de las malezas antes mencionadas.

Para la explotación de estos suelos se recomienda el cultivo de arroz (Oriza sativa L.), utilizando para ello variedades adaptables a la zona.

Para el establecimiento del cultivo es necesario utilizar prácticas de conservación de suelos tales como: trazo de curvas a nivel, siembras en contorno, acequias de ladera y el uso de barreras vivas.

Es importante en este cultivo, el control de malezas principalmente la navajuela (Salvia bracteata) y el coyolillo (Cyperus sp.), que se ven favorecidas en su desarrollo, por la alta humedad de la región, compitiendo con el arroz en absorción de nutrientes del suelo, espacio, y luz, impidiendo con ello el buen crecimiento de la planta.

Se recomienda el uso de herbicidas a base de propanil y de Hedonal éster.

Los análisis químicos nos indican que los elementos del suelo se encuentran en cantidades que pueden ser llevadas a valores óptimos, mediante un adecuado programa de fertilización.

El pH puede ser corregido por medio del encalado.

6.4 CONSOCIACION LAS PALMAS (B₂)

Estos suelos pertenecen fisiográficamente a las tierras Altas Sedimentarias dentro de la cual está el Gran Paisaje de la Llanura Aluvial del Río Tamagás, el paisaje que forma esta consociación es el de terrazas subrecientes. La altura de estos suelos es de 225 a 235 mts. S.N.M. con topografía colinada y pendiente del 13% al 25%, con un clima cálido-húmedo, precipitación de 1,800 mm. anuales, son suelos poco profundos, de texturas finas, desarrollados de Sedimentos Aluviales o Marinos profundos, el drenaje superficial es rápido, el pH va del ligero a medianamente ácido, el Porcentaje de Saturación de Bases es alto y el CTI también.

La vegetación natural está formada por bosque tropical húmedo, poco denso y guamiles.

Existe en todo el área afloramientos rocosos de origen calizo, de diversos tamaños, los cuales se encuentran dispersos en el terreno.

Algunas pequeñas áreas son explotadas con el cultivo de arroz.

Taxonómicamente se clasifican como:

Orden: Inceptisoles.

Suborden: Tropepts.

Gran grupo: Ustropepts.

Subgrupo: Lithic Ustropepts.

Según la clasificación agrológica del USDA, estos suelos corresponden a la clase III_{esw}.

ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL PERFIL MODAL

CONSOCIACION LAS PALMAS

Características	Horizontes		
Profundidad (Cms.)	0 - 20	20-50	50-100
Distribución de partículas			
Arcilla (%)	48.31	57.41	48.71
Limo (%)	37.48	28.09	27.71
Arena (%)	14.21	14.50	23.58
pH	6.50	5.80	5.80
Materia orgánica(%)	6.44	1.52	2.39
Cationes Intercambiables (Meq/100 gr. de suelo seco)			
Cationes	43.78	44.64	41.12
Ca	35.89	37.78	34.39
Mg	6.95	6.26	5.97
Na	0.17	0.22	0.26
K	0.77	0.38	0.50
H	0.00	8.30	4.84
Capacidad Total de Intercambio (Meq/100 gr. de suelo seco)CTI	33.66	52.94	45.96
Saturación de Ca (%)	106.62	71.36	74.82
Saturación de Mg (%)	20.64	11.82	12.98
Saturación de Na (%)	0.50	0.42	0.57
Saturación de K (%)	2.29	0.72	1.08
Saturación Total de Bases (%)	100.00	84.32	89.47
ELEMENTOS ASIMILABLES			
Microgramos/ml			
P	5.00	2.08	2.08
K	113.00	55.00	60.00
Meq/100 ml. de suelo			
Ca	16.95	14.70	9.98
Mg	2.67	2.16	2.05

DESCRIPCION DEL PERFIL MODAL

- 0 - 20 Cms. Textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, consistencia en húmedo friable y en mojado ligeramente plástica. Color en húmedo gris parduzco muy oscuro (10 YR 3/2) y en seco café (10 YR 5/3), con un pH ligeramente ácido (6.5) y un contenido de materia orgánica alto.
- A_p
- 20 - 50 Cms. Textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, consistencia en húmedo firme y en mojado plástico. Color en húmedo café amarillento oscuro (10 YR 4/4) y en seco café amarillento (10 YR 5/4) con un pH medianamente ácido (5.8) y un contenido de materia orgánica bajo.
- B₂₁
- 50 - 100 Cms. Textura arcillosa, estructura en bloques angulares, consistencia en húmedo firme, y en mojado plástico. Color en húmedo café amarillento claro (10 YR 4/3) y en seco café amarillento (10 YR 6/4), con un pH medianamente ácido (5.8) y un contenido de materia orgánica bajo.
- B₂₂

DISCUSION.

Estos suelos fueron clasificados agrológicamente dentro de la clase: III_{esw}, teniendo como limitantes la erosión, pedregosidad, mal drenaje y humedad excesiva.

La topografía es colinada con pendiente moderadamente escarpada, los suelos son poco profundos de texturas finas.

El CTI y el porcentaje de saturación de bases son altos en todo el perfil.

El análisis químico nos indica que el Fósforo es bajo en todo el perfil y el Potasio de un valor medio en todos los horizontes.

El contenido de Materia Orgánica es alto en el primer horizonte y bajo en el segundo y tercero.

El pH es ligeramente ácido en el primer horizonte y medianamente ácido en el resto del perfil.

El Calcio es alto y el Magnesio de valor medio en todo el perfil.

La vegetación natural consiste de bosque tropical húmedo, poco denso y guamiles.

Existe en el área, afloramientos rocosos de origen calizo.

Actualmente se dedican estos suelos al cultivo de arroz. Estos suelos al igual que los de la consociación Las Lomas, se recomienda explotarlos con el cultivo de arroz, utilizando para ello las mismas recomendaciones en cuanto a prácticas de conservación de suelos, fertilización, control de malezas y encalado.

El área que se encuentra cubierta con afloramientos rocosos, se recomienda reforestarla con especies forestales propias de la zona, como por ejemplo: palo balsa (Ochroma agopus Sw), San Juan (Vochysia guatemalensis D.S.), palo María (Colophyllum brasilensis St.), que pueden ser utilizadas en un futuro como fuente de energía por los campesinos de la comunidad.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 CONCLUSIONES.

- De acuerdo a los datos obtenidos en el campo y laboratorio, se determinó que en los horizontes superficiales la textura es un 90% arcillosa, seguida por un 10% Franco-arcillosa; en los horizontes inferiores la textura es en su mayoría arcillosa.
- El relieve en su totalidad es ondulado y las pendientes en su mayoría son inclinadas, variando entre el 2% y el 13%.
- La erosión en los suelos se considera actualmente moderada en las áreas cuya vegetación natural es densa, pero existen áreas que están bajo cultivo y sin ninguna práctica de conservación de suelos, siendo la erosión un poco más severa.
- En la actualidad los suelos de la comunidad son explotados principalmente con el cultivo de arroz, seguido en su orden por el cultivo de maíz. Existe además pequeñas áreas sembradas con cítricos, árboles frutales y chile.
- Un 20% aproximadamente de la comunidad en estudio, se encuentra con afloramientos rocosos de origen calizo, lo cual hace que este factor que caracteriza el karst de la región, reduzca el área de siembra de los comuneros.
- Se determinó que la presencia de piedra en los suelos de la comunidad, es debida principalmente a que el material parental es de origen calizo, el cual ha sufrido procesos de meteorización, descomponiendo la roca madre en piedras de diversos tamaños, las cuales han pasado a formar parte del subsuelo; por otra parte la piedra presente en la superficie ha sido depositada en ella, debido a fuertes corrientes de agua de los Ríos Chocón y Tamagás Creek, las cuales han arrastrado en época de invierno principalmente este material hacia diversas áreas.
- La vegetación natural de la zona consiste de bosque tropical húmedo, poco denso, Platanillo (Musa sp) y Palma de Corozo (Orbignya cohuime M.D.).
- El CTI es alto en todos los suelos, por lo que son suelos químicamente activos, el contenido de Materia Orgánica se considera bajo, al igual que el Porcentaje de Saturación de Bases.

-El pH varía de fuertemente ácido a ligeramente ácido, el Fósforo y el Potasio se consideran en promedio bajos, así mismo el Calcio y el Magnesio.

-Los suelos de la comunidad Tamagás Creek, fueron clasificados agrológicamente dentro de las clases III y VI, con las siguientes subclases: erosión (e), pedregosidad (s), mal drenaje y humedad excesiva (w) y limitación climática (c).

7.2 RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta el uso y manejo de estos suelos, de acuerdo a la Clasificación Agrológica, se recomienda lo siguiente:

- Para las consociaciones clasificadas agrológicamente como clase III, se recomienda el cultivo de maíz y arroz como cultivos intensivos, por ser de subsistencia para los campesinos de la comunidad.
- Se recomienda el uso de variedades mejoradas adaptables a la zona, así mismo el control de plagas y enfermedades, principalmente el gusano cogollero (Laphygma frugiperda) en maíz, y en arroz la enfermedad conocida como tizón o añublo (Pyricularia orizae).
- Para la siembra de los cultivos mencionados anteriormente, es necesario utilizar métodos de conservación de suelos, que impidan la erosión del suelo al estar bajo cultivo. Como métodos de conservación de suelos, se recomienda el uso de barreras vivas, siembras en contorno, rotación de cultivos e incorporación de abonos verdes.
- Para la consociación La Cascada, clasificada agrológicamente como clase VI, se recomienda la siembra de cultivos permanentes tales como: cacao, café, cardamomo, pimienta, achiote, árboles frutales de la zona y especies forestales. Manejar estos suelos con prácticas muy intensivas de conservación de suelos, como por ejemplo: acequias de ladera, barreras vivas, terrazas individuales, cultivos de cobertura, trabajos de drenaje.
- Debe corregirse la acidez de los suelos, mediante el encalado, ya que son suelos cuyo pH varía de fuerte a ligeramente ácido.
- Es necesario planificar y ejecutar programas de fertilización, ya que en general los suelos de la comunidad son deficientes en nutrientes.
- Se recomienda no talar en forma desmedida los bosques del área, ya que constituyen fuente de energía familiar y se interrumpe bruscamente la producción de residuos vegetales y la posterior degradación de los mismos, evitando la liberación de elementos nutritivos para el suelo.
- Por ser suelos sumamente pobres en nutrientes, se recomienda utilizar lo menos que sea posible, la práctica de la quema, para no destruir por calentamiento propiedades del suelo y microorganismos que pudieran favorecer la descomposición de residuos vegetales.

BIBLIOGRAFIA.

1. AROCHA HERNANDEZ, F.R. Monografía de la comunidad Tamagás Creek, Livingston, Izabal. Monografía E.P.S.A. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1982. 32 p.
2. BUOL, S.W., HOLE, F.D. y Mc. CRACKEN, J.R. Génesis y clasificación de suelos. México, Trillas. 416 p.
3. CHAPMAN, H.D., PRATT, P.F. Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas. México, Trillas. 1979. 195 p.
4. FASSBENDER, H.W. Química de suelos; con énfasis en suelos de América Latina. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1982. 398 p.
5. FAUSER, O. Mejoramiento de suelos agrícolas. México, UTEHA 1965. 143 p.
6. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala, 1977. 52 p.
7. _____ Hoja cartográfica Toquelá No. 2663 II, escala 1:50,000.
8. _____ INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA e HIDROLOGIA. Datos Climáticos, Estación Las Vegas, Livingston, Izabal. 1977 - 1981.
9. _____ INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA. Estudio de reconocimiento de los suelos de la comunidad Tamagás Creek, Livingston, Izabal. Guatemala, 1977. s.p.
10. LUNA PAZ, J.L. Levantamiento a nivel detallado de los suelos de la aldea Las Pilas, en el municipio de Retalhuleu. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1982. 121 p.
11. MARIN, E.J. Definiciones y parámetros de variables edafológicas. Managua D.N., Octubre 1979. 69 p.
12. MONTOYA, A. Fotelectura, fotointerpretación, edafología y clasificación de tierras para cursos de catastro. Bogotá, Colombia, Ministerio de Obras Públicas/Centro Interamericano de Fotointerpretación, 1974. 73 p.

13. NUFIO REYES, W. Caracterización preliminar de la cuenca del Río Achiguate. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. 165 p.
14. ORTIZ VILLANUEVA, B. Efaología. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura (UACH) 1975. 251 p.
15. SALGUERO GONZALEZ, O.R. Estudio semidetallado de suelos de la comunidad El Quetzal, del municipio de Chisec, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1982. 57 p.
16. SANCHEZ, P.A. Suelos del trópico, características y manejo, San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1981. 610 p.
17. SCHWEIZER LASSAGA, S., COWARD LORD, H. y VASQUEZ, M.A. Metodología para análisis de suelos, plantas y aguas, San José, Costa Rica, Ministerio de Ganadería y Agricultura/Dirección de Investigaciones Agrícolas, Unidad de Suelos, 1980. 32 p.
18. SIMMONS, Ch. Descripción de los suelos que aparecen en la carta agrológica de reconocimiento de la República. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura/Ministerio de Agricultura, 1956. s.p.

Olaya Ramírez



A P E N D I C E

PARAMETROS UTILIZADOS EN LA INTERPRETACION DE RESULTADOS

PARAMETRO	RANGO	CLASIFICACION
pH	6.6 - 7.3 6.1 - 6.5 7.4 - 7.8 5.6 - 6.0 7.9 - 8.4 5.1 - 5.5 8.5 - 9.0 4.5 - 5.0 4.5 9.1	neutro Ligeramente ácido Medianamente alcalino Medianamente ácido Moderadamente alcalino Fuertemente ácido Fuertemente alcalino Muy fuertemente ácido Extremadamente ácido Muy fuertemente alcalino
MATERIA ORGANICA (%)	8 4.1 - 8 2.1 - 4 1.0 - 2 1.0	Muy alta Alta Media Baja Muy baja
SATURACION DE BASES (%)	80 50 - 80 35 - 50 20 - 35 20	Muy alta Alta Media Bajo Muy bajo

PARAMETRO	RANGO	CLASIFICACION
CTI (Meq/100 gr. de suelo)	60	Muy alta
	40 - 60	Alta
	24 - 40	Media
	16 - 24	Baja
	16	Muy baja
P Asimilable (ppm)	25	Alto
	16 - 25	Medio
	15	Bajo
K Asimilable (ppm)	150	Alto
	79 - 150	Medio
	79	Bajo
Ca (Meq/100 ml. de suelo)	12	Alto
	10 - 12	Medio
	10	Bajo
Mg (Meq/100 ml. de suelo)	3	Alto
	2 - 3	Medio
	2	Bajo

FUENTE: MARIN, E.J. Definiciones y parámetros de variables edafológicas. Managua D.N., Octubre 1979. 69 p.

CLASES DE CAPACIDAD DE USO

CLASE I.

Son tierras de excelentes características, casi planas, profundas, bien drenadas, de texturas fáciles de trabajar, relativamente fértiles y sin o con muy pocas limitaciones, requiriendo prácticas muy sencillas de manejo. Son apropiadas para la mayoría de los cultivos propios de la región.

CLASE II.

Son tierras que presentan buenas características para la mayoría de los cultivos propios de la región, pero que presentan moderadas limitaciones de topografía, profundidad, textura, drenaje, piedras, fertilidad, etc., combinaciones de éstas que obligan a efectuar prácticas moderadas de conservación y manejo, para mantener una buena productividad en forma sostenida.

CLASE III.

Son tierras que por presentar fuertes limitaciones de topografía, erosión, profundidad, textura, drenaje, sales, inundaciones, pedregosidad, fertilidad, etc., o algunas combinaciones de éstas, restringen la elección de los cultivos propios de la zona y requieren el uso intensivo de prácticas simples de conservación y manejo, o de prácticas especiales o ambas a la vez, para caracterizar una producción sostenida.

CLASE IV.

Son tierras que presentan severas limitaciones solas o combinadas de topografía, erosión, profundidad, textura, drenaje, salinidad, pedregosidad, inundaciones, fertilidad, etc., que restringen considerablemente la elección de cultivos y que requieren el uso intensivo de prácticas especiales de conservación y manejo. Son generalmente tierras marginales para explotaciones agrícolas de uso intensivo.

CLASE V.

Son tierras que presentan severas limitaciones por permanecer el suelo saturado de agua por largos períodos o estacionalmente durante la época lluviosa, o por presentar fuertes cantidades de piedras en la superficie. Estas limitaciones restringen la utilización de pastos y bosques, sin embargo, cuando se desecan por poco tiempo, algunas tierras de esta clase se pueden aprovechar con cultivos hortícolas.

Si las prácticas de recuperación son económicas, estas tierras pueden mejorar notablemente su clasificación.

CLASE VI.

Son tierras que por las extremas limitaciones que presentan, no son apropiadas para cultivos anuales, más bien para algunos cultivos semiperennes de tipo conservacionista y con sistemas adecuados de manejo o para pastizales y bosques con el debido manejo, para evitar el deterioro de los suelos y garantizar una producción sostenida y económica. Las limitaciones pueden ser por topografía muy accidentada, suelos superficiales, texturas muy gruesas, mal drenaje, exceso de pedregosidad, baja fertilidad, fuertes concentraciones de sales.

CLASE VII.

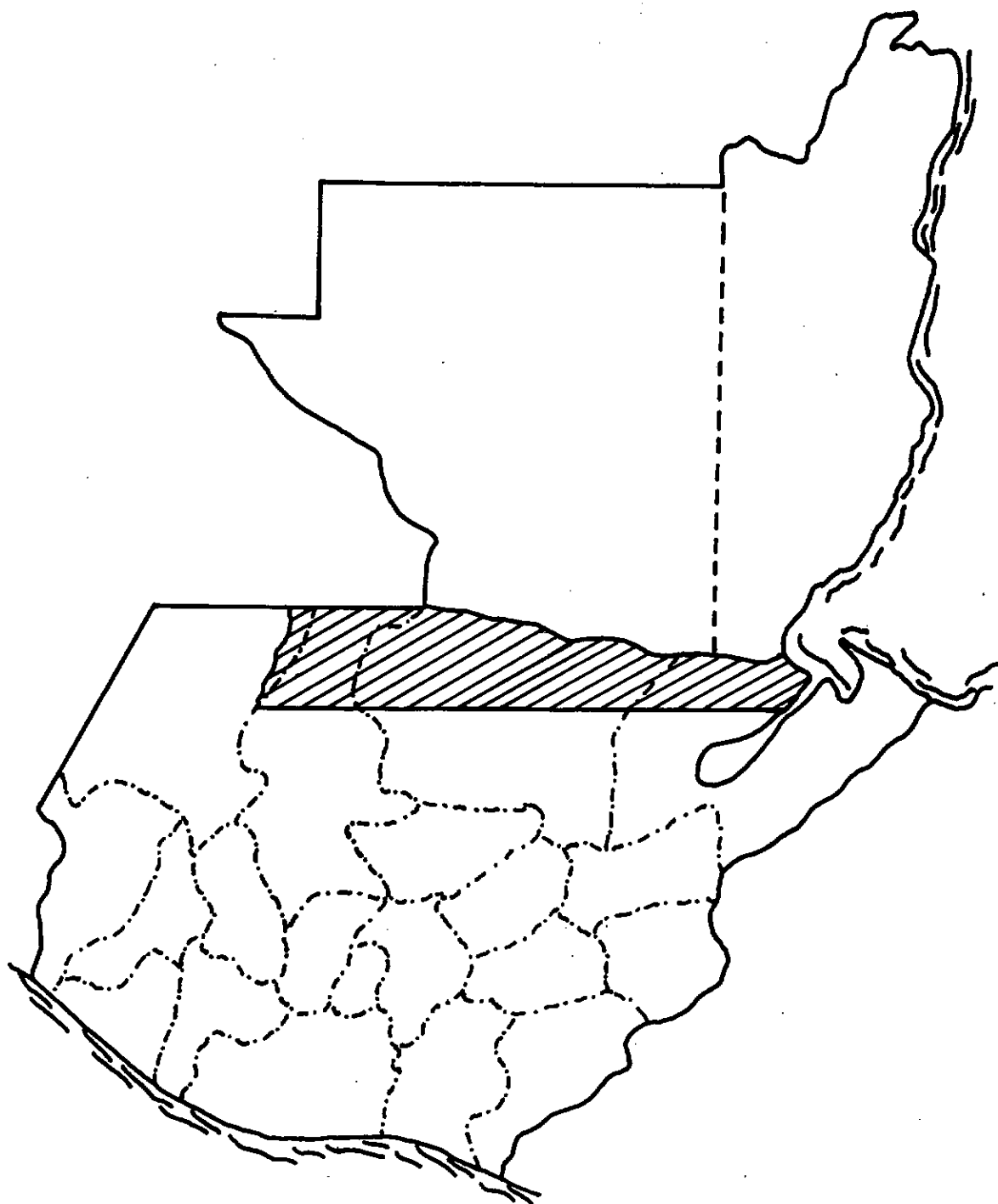
Son tierras que presentan graves limitaciones que las restringen únicamente para el uso de vegetación permanente (bosques de explotación, reforestación, protección de cuencas hidrográficas, etc.). Los pastizales son recomendables solamente que se empleen prácticas muy cuidadosas de manejo de potreros y control de hatos para evitar el deterioro de los suelos y garantizar rendimientos sostenidos y económicos. Las limitaciones generalmente son las mismas que las de la clase VI, pero en grados más fuertes.

CLASE VIII.

Son tierras que por la naturaleza y grado de sus limitaciones, son inapropiadas para utilización agropecuaria y solamente deben usarse para protección de la vida silvestre, protección de cuencas hidrográficas, propósitos estéticos, turismo, etc. Generalmente son tierras extremadamente quebradas, playas, suampos, manglares, derrames de lava, etc.

FUENTE: MARIN, E.J. Definiciones y parámetros de variables edafológicas.
Managua D.N., Octubre, 1979. 69 p.

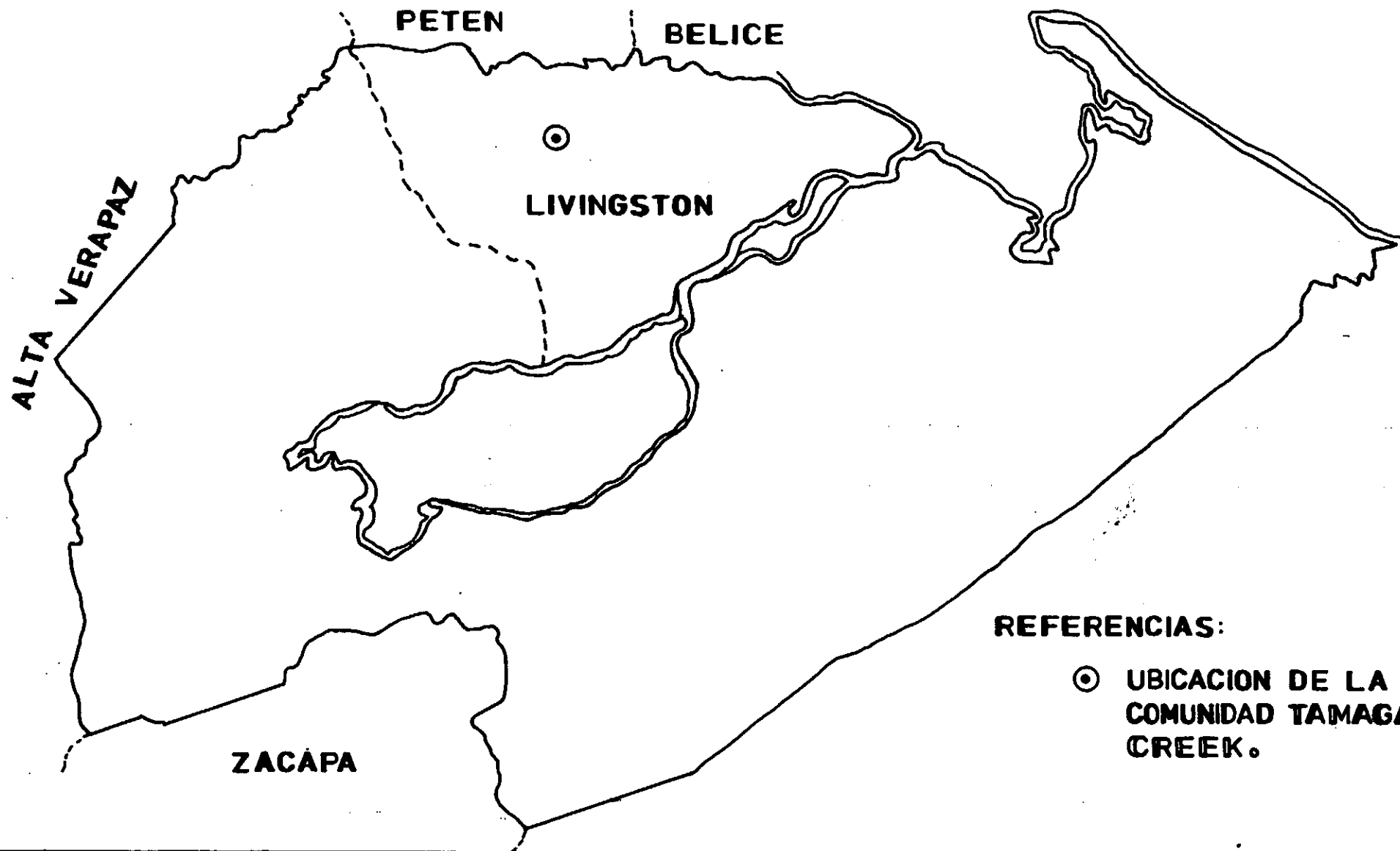
MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA



REFERENCIA:

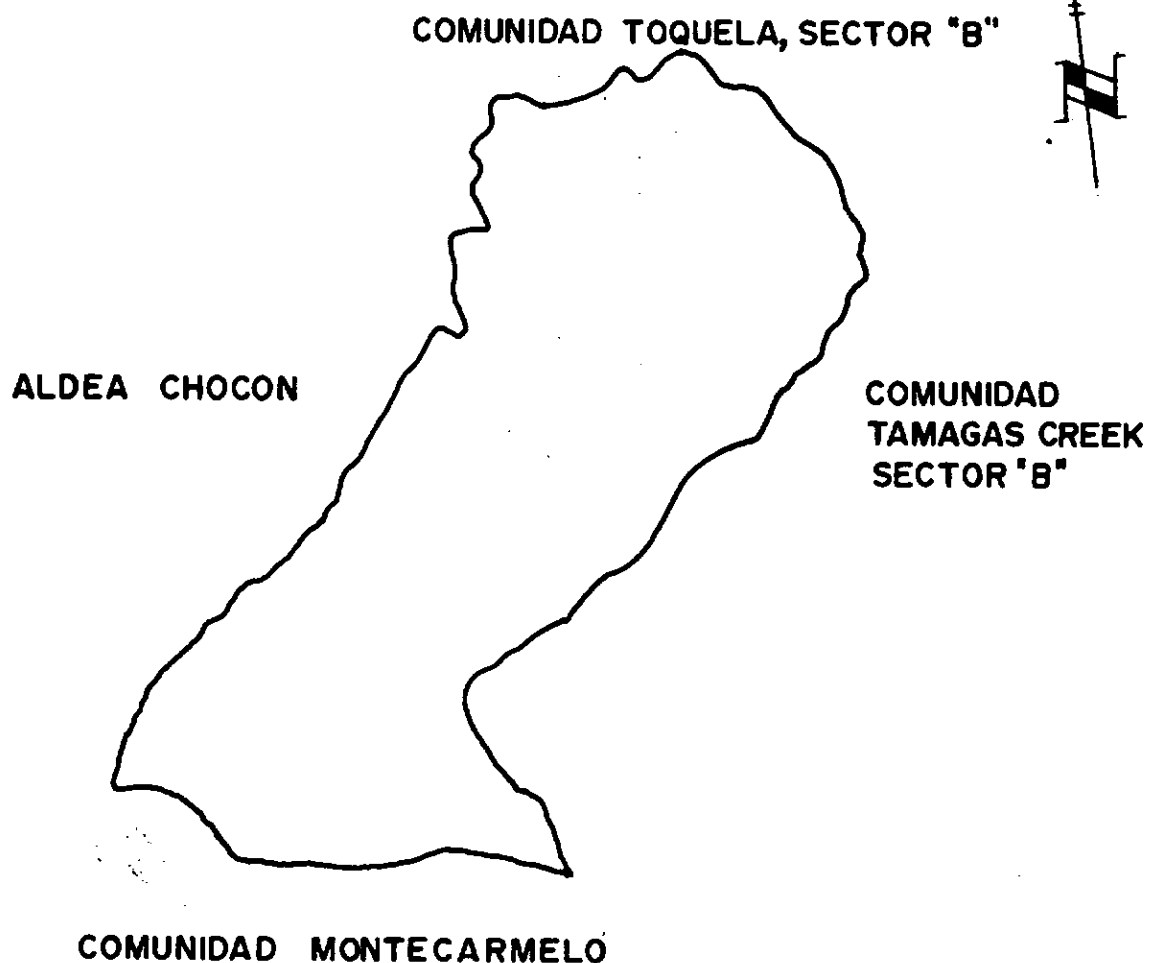
 FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE F.T.N.

DEPARTAMENTO DE IZABAL



COMUNIDAD TAMAGAS CREEK SECTOR "A"

COLINDANCIAS.

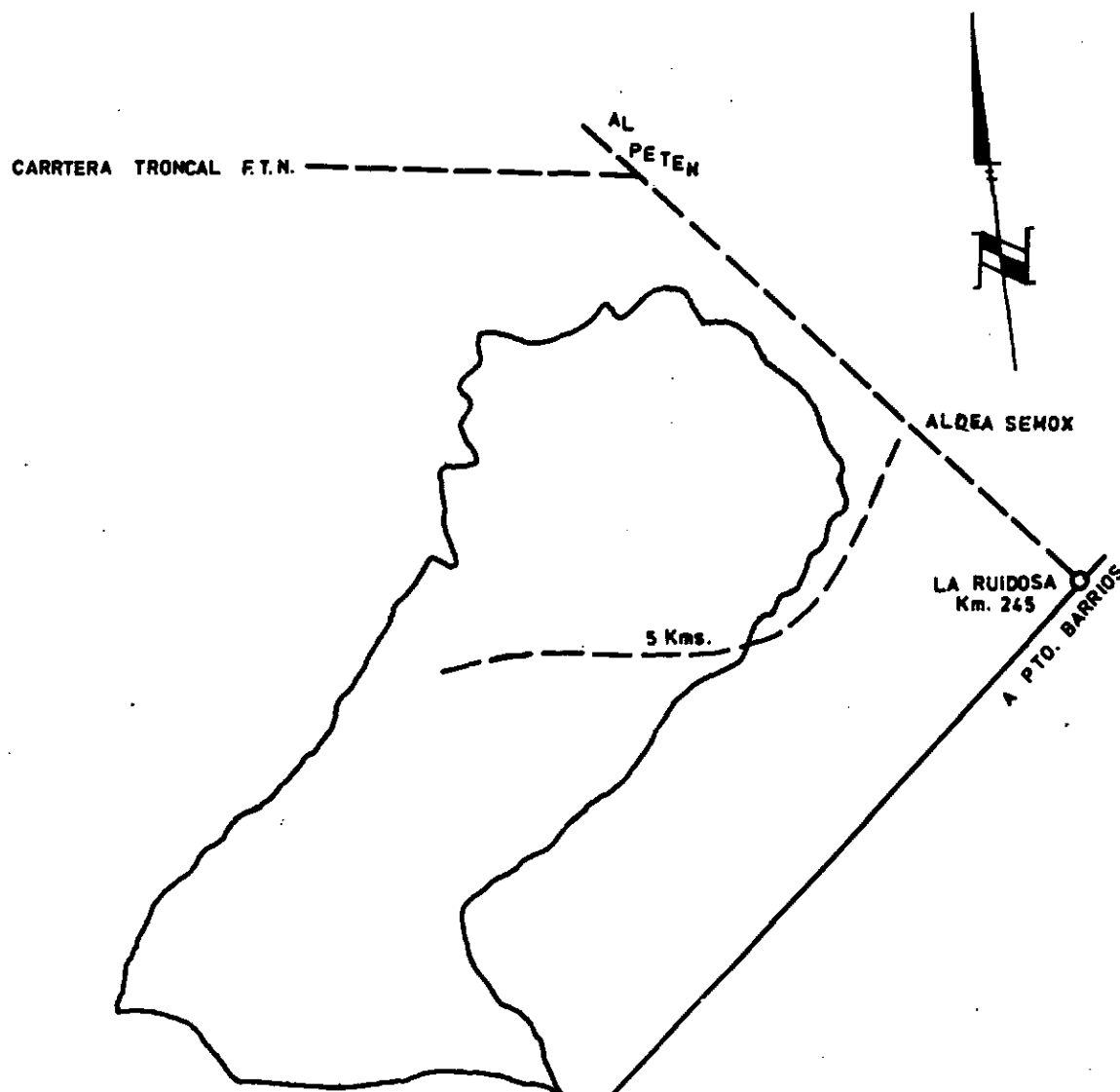


AREA:
1,109 Has. 95 As. 52.78 CA.
24 Cab. 38 Mz. 5536.53 V.C.

ESCALA 1:50000

COMUNIDAD TAMAGAS CREEK

SECTOR "A"



VIAS DE ACCESO

REFERENCIAS:

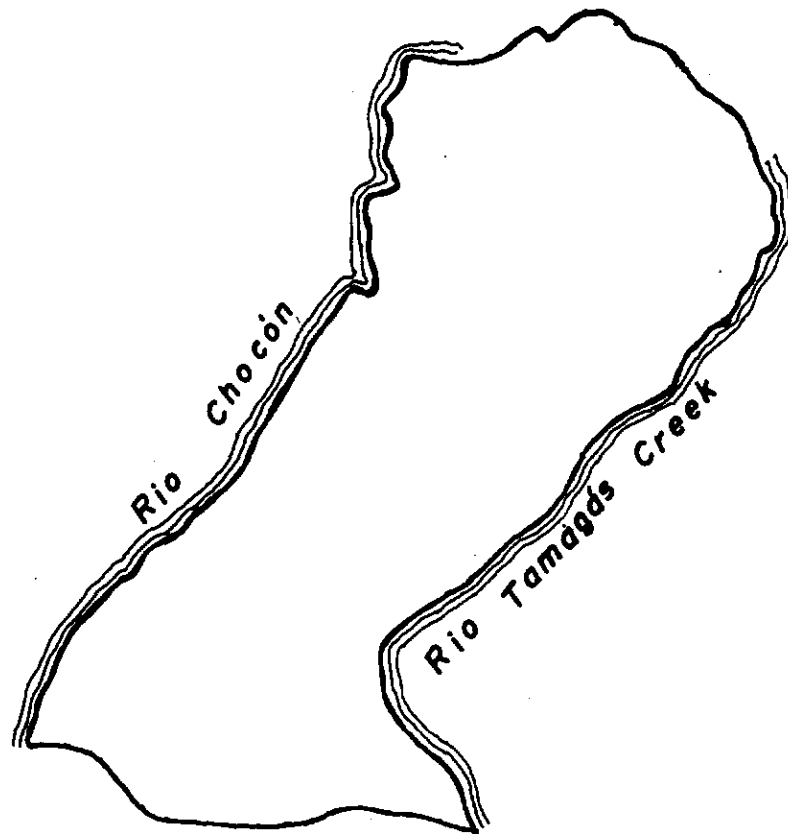
- Carretera Asfaltada
- Carretera suelta
transitable en todo tiempo.

GUATEMALA

ESCALA 1: 50000

COMUNIDAD TAMAGAS CREEK SECTOR "A"

MAPA HIDROGRAFICO:



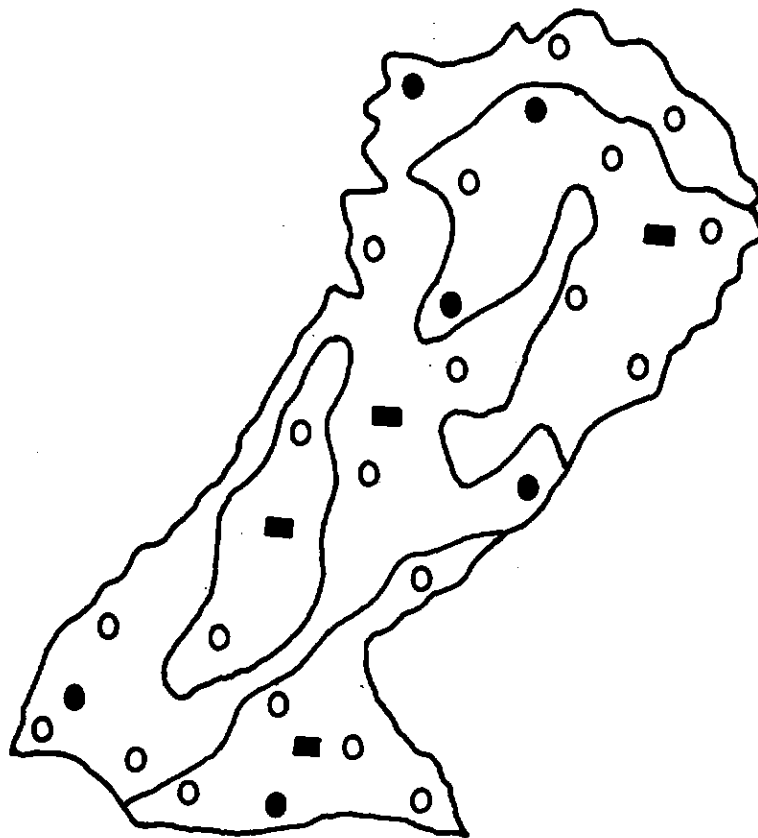
AREA:

1,109 Has. 95 As. 52.78 C.A.
24 Cab. 38 Mz. 5536.53 V.C.

ESCALA 1:50000

COMUNIDAD TAMAGAS CREEK SECTOR "A"

MAPA DE AREAS DE MUESTREO



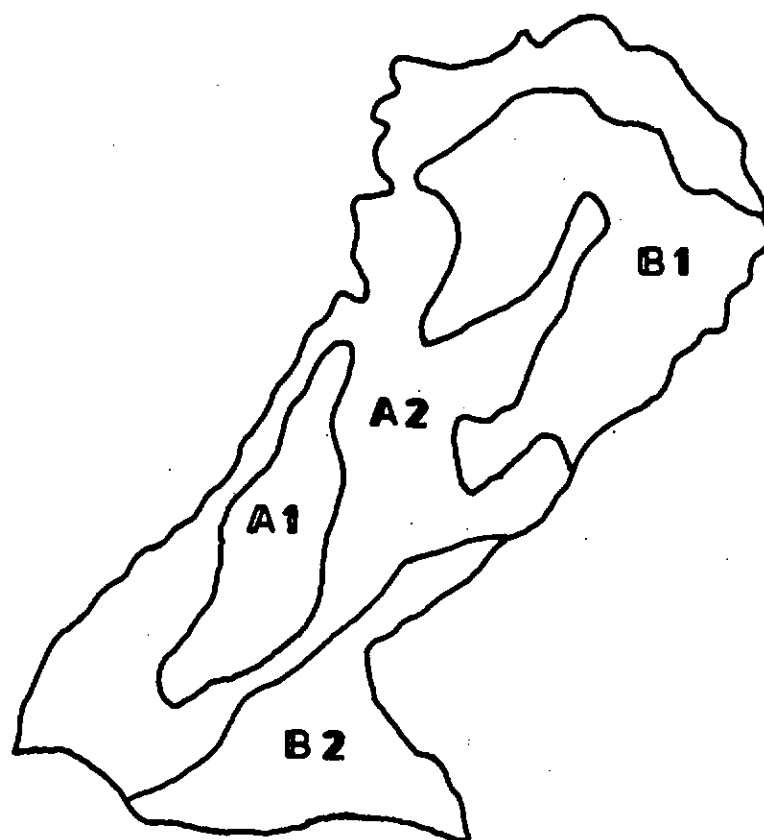
REFERENCIAS:

- CALICATAS
- OBSERVACIONES DETALLADAS
- OBSERVACIONES GENERALES

ESCALA 1:50,000

COMUNIDAD TAMAGAS CREEK SECTOR "A"

MAPA FISIOGRAFICO



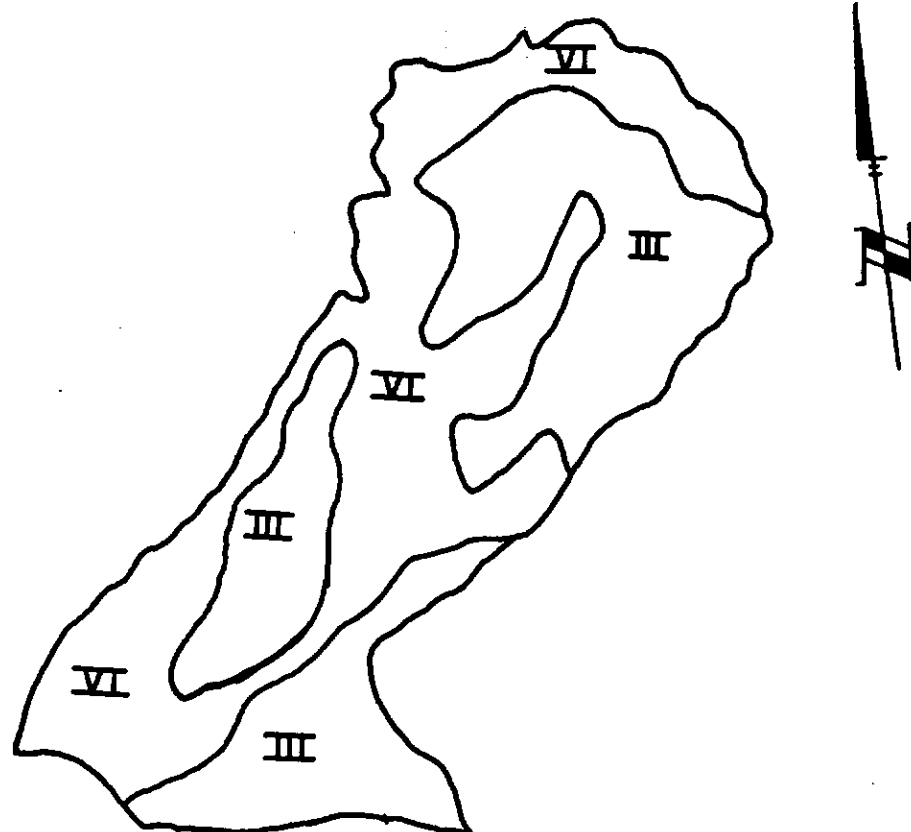
REFERENCIAS:

- A1 COMPLEJO COLINAR BAJO**
- A2 VALLES INTERCOLINARES**
- B1 TERRAZAS RECIENTES**
- B2 TERRAZAS SUBRECIENTES**

ESCALA 1:50000

COMUNIDAD TAMAGAS CREEK SECTOR "A"

MAPA DE CAPACIDAD AGROLOGICA DE LOS SUELOS.



REFERENCIAS.

CLASE AGROLOGICA III: 574 Has. 25 As. 00 CA.

CLASE AGROLOGICA VI: 535 Has. 70 As. 52.78 C.A.

ESCALA 1:50000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Referencia

Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"



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