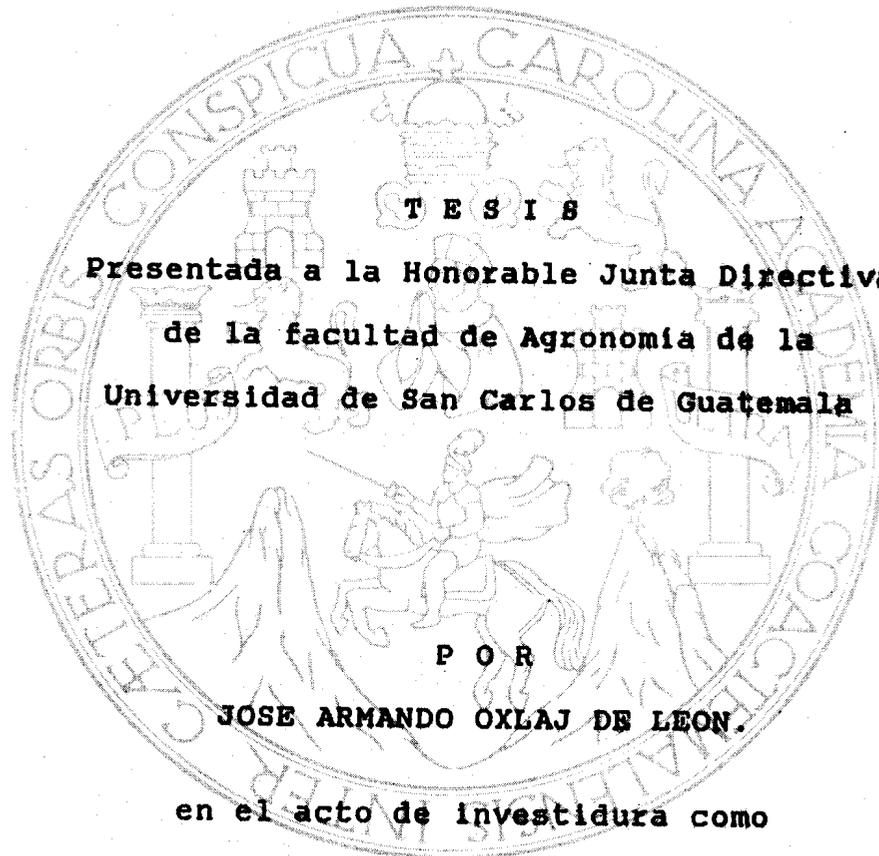


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Estudio Semidetallado de suelos  
del Biotopo San Miguel La  
Palotada - El Zotz, Petén,  
Guatemala.



TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la facultad de Agronomía de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

P O R

JOSE ARMANDO OXLAJ DE LEON.

en el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

en el Grado Académico de.

LICENCIADO

Guatemala, octubre de 1,992



DL  
01  
T (1384)

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**DR. ALFONSO FUENTES SORIA**

**JUNTA DIRECTIVA**

<b>DECANO</b>	<b>Ing. Agr. Efraín Medina Guerra</b>
<b>VOCAL I</b>	<b>Ing. Agr. Mynor Estrada Rosales</b>
<b>VOCAL II</b>	<b>Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes</b>
<b>VOCAL III</b>	<b>Ing. Agr. Carlos Motta de Paz</b>
<b>VOCAL IV</b>	<b>Br. Elías Raymundo Raymundo</b>
<b>VOCAL V</b>	<b>P. A. Francisco Ibarra</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Ing. Agr. Marco R. Estrada Muy</b>

Guatemala, octubre de 1992.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR  
FACULTAD DE AGRONOMIA, USAC.

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de presentar a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS DEL BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA-EL ZOTZ". Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Mucho agradezco la atención a la presente, sin otro particular me suscribo,

A T E N T A M E N T E,



José Armando Oxlañ de León

## **DEDICATORIA**

**A: DIOS**

**MIS PADRES**

**Patrocinio José Oxlañ López  
Adelina Mercedes de León de Oxlañ**

**MIS HERMANOS**

**Ruth Adelina  
David Eliseo**

**MI FAMILIA, EN ESPECIAL A TIOS Y PRIMOS**

**MIS AMIGOS Y COMPANEROS**

**COLEGIO MARIANO Y RAFAEL CASTILLO CORDOVA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

## **AGRADECIMIENTOS.**

A mis asesores Ings. Agrs. Gilberto Alvarado y Efraín Medina.

A mis compañeros aula y amigos Julio López, Ricardo Morataya, Norman Rodríguez (Q.E.P.D), Roberto Ordoñez y Rudy Vásquez.

Al Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) y a la Fundación Mario Dary (FUNDARY).

A mis compañeros de trabajo, en especial a Hugo Pivaral y Rolando Escobar.

A los guardarecursos Cain Olivares y Carlos España (Q.E.P.D).

## INDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN	v
1. INTRODUCCION.	1
2. OBJETIVOS.	2
3. MARCO TEORICO.	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL.	
3.1.1 Antecedentes.	
3.1.2 Características de las áreas silvestres.	
3.1.3 Areas silvestres protegidas en Guatemala.	4
3.1.4 Estudio de suelos.	
A. Levantamiento y clasificación de suelos.	
B. Uso actual del suelo.	5
C. Capacidad de uso de la tierra.	6
3.2 MARCO REFERENCIAL.	9
3.2.1 Aspectos geográficos.	
3.2.2 Características climáticas.	11
3.2.3 Características hidrográficas.	13
3.2.4 Zona de vida.	
3.2.5 Fauna silvestre.	14
3.2.6 Geología y geomorfología.	
3.2.7 Suelos.	15
3.2.8 Aspectos socioeconómicos.	23
3.2.9 Sitios arqueológicos.	25
4. METODOLOGIA.	26
4.1 FASE PRELIMINAR DE GABINETE.	
4.2 FASE DE CAMPO.	27
4.3 FASE DE LABORATORIO.	
4.4 FASE FINAL DE GABINETE.	28
5. RESULTADOS.	29
5.1 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	
5.2 DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE SUELOS.	32
5.2.1 Gran Paisaje Colinas del Pucté.	
A. Paisaje Colinas Altas (A <sub>1</sub> ).	33
B. Paisaje Colinas Bajas (A <sub>2</sub> ).	37
C. Paisaje Valles Intercolinares (A <sub>3</sub> ).	41

5.2.2	Gran Paisaje Valle El Zotz.	44
	A. Paisaje Valle El Zotz (B <sub>1</sub> ).	45
	B. Paisaje Bajos de Inundación (B <sub>2</sub> ).	53
5.2.3	Gran Paisaje Colinas del Cruce dos Aguadas.	56
	A. Paisaje Colinas Altas (C <sub>1</sub> ).	57
	B. Paisaje Colinas Bajas (C <sub>2</sub> ).	61
	C. Paisaje Valles Intercolinarios (C <sub>3</sub> ).	64
5.3	COBERTURA Y USO DE LA TIERRA.	67
5.3.1	Cultivos anuales.	
5.3.2	Bosque latifoliado denso.	68
5.3.3	Bosque latifoliado abierto.	69
5.3.4	Bosque latifoliado bajo.	
5.3.5	Tierras Inundables.	70
6.	CÓNCLUSIONES.	71
7.	RECOMENDACIONES.	73
8.	BIBLIOGRAFIA.	75
9.	APENDICES	79
9.1	TERMINOLOGIA PARA LA DESIGNACION DE HORIZONTES DE PERFILES DE SUELOS	85
9.2	GLOSARIO.	88

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Pag.
1.	Mapa de localización del biotopo El Zotz.	10
2.	Climadiagrama del municipio de flores, Petén.	12
3.	Mapa geológico del biotopo.	16
4.	Mapa de series de suelos (Simmons et al.)	18
5.	Mapa de unidades de suelos FAO/UNESCO.	20
6.	Mapa de uso potencial del suelo.	22
7"A".	Mapa de unidades de suelos del biotopo.	80
8"A".	Mapa de cobertura y uso actual de la tierra.	81

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pag.
1.	Leyenda Fisiográfica-Edáfica del biotopo.	30
2.	Datos Físicos y Químicos del Pedon 1.	36
3.	" " " " 2.	40
4.	" " " " 3.	44
5.	" " " " 4.	51
6.	" " " " 5.	52
7.	" " " " 6.	56
8.	" " " " 7.	60
9.	" " " " 8.	63
10.	" " " " 9.	66
11.	Leyenda de Cobertura y Uso de la tierra.	70
12"A".	Datos Climáticos de Flores, Petén.	82
13"A".	Fauna reportada en el área de estudio.	83
14"A".	Especies arbóreas reportadas en el biotopo.	84
15"A".	Hoja de descripción de suelos.	87

**Estudio Semidetallado de los suelos del Biotopo  
 San Miguel La Palotada - El Zotz, Petén, Guatemala.**  
**Quasi-detailed Soil Survey at the Biotope  
 San Miguel La Palotada - El Zotz, Petén, Guatemala.**

**RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en el Biotopo San Miguel La Palotada - El Zotz, el cual es administrado por la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). El Biotopo se localiza en el municipio de San José, departamento de Petén, tiene una extensión territorial de 354.44 km<sup>2</sup>, con altitudes de 200 a 400 msnm. y, se encuentra dentro de la zona de vida del Bosque húmedo subtropical cálido.

El estudio consiste en una caracterización de los suelos del biotopo a nivel semidetallado, la cual se realizó con el objeto de clasificar las unidades naturales de suelos para conocer sus diferentes tipos y limitantes propias, y así, poder planificar científica y sistemáticamente el desarrollo del área, con normas basadas en el manejo del suelo.

Para el desarrollo del estudio se recopiló información específica sobre las diferentes características de los recursos naturales. Se delimitaron las diferentes unidades de suelos, de acuerdo a su fisiografía y geomorfología, que posteriormente fueron verificadas en el campo. En cada unidad identificada se obtuvieron muestras representativas de cada horizonte, que luego fueron enviadas al laboratorio para su análisis físico-químico.

Con los resultados de laboratorio y con la descripción de los perfiles de las unidades de suelos; éstos fueron clasificados de acuerdo a la Taxonomía (1,975), y la tierra por su capacidad de uso, según el Manual del Departamento de

Agricultura de Estados Unidos (USDA); quedando definido el Mapa de Unidades de suelos y el del Uso Actual de la Tierra.

Se determinaron un total de 10 unidades naturales de suelos y en base a sus características se les clasifico taxonómicamente como: Consociación Lithic Rendolls (43.17% del área total), asociación Lithic Rendolls - Typic Rendolls (35.5%), consociación Udic Pellusterst (15.24%), consociación Typic Chromuderts (4.33%) y, consociación Vertic Lithic Ustorhents (1.76%).

Por capacidad de uso de la tierra, el 43.17% del área total se ubican en la clase VII (suelos no apropiados para cultivos, pero adecuados para vegetación permanente con severas restricciones), el 35.5% en la Clase VI (no apropiados para cultivos, pero adecuados para vegetación permanente con restricciones moderadas), el 17.0% en la Clase IV (apropiados para cultivo ocasional con uso limitado y métodos intensivos) y el resto en la Clase V (no apropiados para cultivos, pero adecuados para vegetación permanente sin emplear restricciones o métodos especiales).

Sin embargo, por tratarse de un área protegida y considerada como zona núcleo de la Reserva de Biosfera Maya, el uso que se le de al suelo deberá adecuarse al plan de manejo que se proponga para el área.

## 1. INTRODUCCION

El Departamento de Petén contiene la mayor área de bosque sub-tropical de Guatemala. Sin embargo, el mismo se encuentra bajo serias presiones debido a factores tales como, la colonización no planificada, el incremento de la agricultura migratoria y la tala irracional del bosque; fenómenos que afectan a los otros recursos naturales del lugar.

La colonización no planificada y la explotación irracional del recurso forestal esta destruyendo alrededor de 38,000 hectáreas de bosque por año, lo cual provoca un desequilibrio en el ecosistema y una pérdida del patrimonio genético natural más grande del país. Toda ésta destrucción trae consigo el deterioro del suelo, ya que al perderse la abundante vegetación tropical, la escasa fertilidad natural de los suelos queda expuesta a factores climáticos muy severos que aceleran su destrucción (14).

La Universidad de San Carlos de Guatemala, dentro de su administración, tiene la responsabilidad de proteger, entre otras, el área silvestre de San Miguel la Palotada - El Zotz, localizado en el municipio de San José, Petén. En los momentos actuales se desconocen a nivel detallado las características, uso y potencialidad de los recursos naturales de esta área protegida.

El suelo es un recurso natural importante que debe ser estudiado, para obtener información básica que permita conocer: La ubicación, distribución y características del mismo, con el propósito de que dicha información sirva de base en los procesos de planificación del biotopo.

Para llevar a cabo esta investigación, se consultó la información básica que existe sobre el área, se dividieron las unidades naturales de suelos en base a su fisiografía y

geomorfología y, se obtuvo información de campo para su posterior análisis en laboratorio. Esta información se procesó y analizó para obtener la clasificación taxonómica, capacidad de uso y el uso actual de los suelos.

Las muestras de suelos que se tomaron en el campo fueron enviadas al laboratorio de la Dirección de Riego y Avenamiento (DIRYA) y al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), ambos pertenecientes al Ministerio de Agricultura. En dichos laboratorios se determinaron las características físico-químicas con las cuales se definió la clasificación taxonómica y agrológica de los suelos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Caracterizar los suelos del Biotopo San Miguel la Palotada - El Zotz a nivel semidetallado.

### **2.2 ESPECIFICOS**

- 2.2.1 Clasificar las unidades naturales de suelos en el sistema taxonómico y por capacidad de uso de la tierra.
- 2.2.2 Clasificar el uso y cobertura vegetal de la tierra.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1 Antecedentes

Los Biotopos son áreas silvestres protegidas a cargo del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON/USAC), los cuales fueron reconocidos oficialmente mediante el artículo 89 del Decreto-Ley 4-89. San Miguel La Palotada-El Zotz (Murciélagos para los Mayas) está definido como "Zona Núcleo" dentro de la Reserva de la Biosfera Maya, establecida mediante el Decreto-Ley 5-90 (13).

Una zona núcleo establece condiciones de preservación que excluyen la ocupación humana y las actividades productivas o extractivas. El resto de las áreas comprendidas dentro de la Reserva de la Biosfera, denominadas de uso múltiple, tienen como fin impulsar y optimizar la producción basada en el uso sostenido de los recursos naturales (3).

##### 3.1.2 Características de las áreas silvestres

Según Paniagua et al. (19), el término de "área silvestre", se emplea para indicar aquellas áreas que se encuentran en estado más o menos natural, libre de la intervención del hombre, donde los procesos naturales siguen su curso normal y, donde se guardan las herencias biológicas del país.

Las zonas declaradas y manejadas como áreas silvestres, pueden producir importantes productos y servicios como resultado de su protección y manejo, obteniéndose productos forestales, fauna, pastos naturales y agua. Los servicios más importantes incluyen la conservación de especies y

ecosistemas, recreación, turismo, educación ambiental e investigación; dichos servicios deben de ser producidos en forma sostenida (19).

Dentro de los mecanismos que se siguen para el establecimiento de un área silvestre, está la evaluación numérica de sus recursos, su uso potencial y los factores administrativos de manejo (19).

### 3.1.3 Áreas Silvestres Protegidas en Guatemala

En nuestro país se ha establecido a la fecha gran número de áreas protegidas entre Biotopos, Parques Nacionales y otros. Lo más reciente es la creación de la Reserva de la Biosfera Maya que incluye varias categorías de manejo y abarca una superficie de 1593,600.0 hectáreas, que equivalen al 44.4% del departamento de Petén y al 14.6% del territorio nacional. El área total a proteger en todo Petén es de 1,805,500 has. equivalentes al 16.6% del país (16).

### 3.1.4 Estudio de Suelos

De acuerdo a Miragen (17), el estudio de suelos incluye tres aspectos principales: Levantamiento y clasificación, uso actual y capacidad de uso de los mismos.

#### A. Levantamiento y clasificación de suelos

El levantamiento de suelos en el área de estudio permite clasificarlos de acuerdo a sus propiedades y características más importantes, lo que constituye un paso previo para poder, posteriormente, determinar la capacidad de uso de la tierra (17).

Existe un gran número de sistemas de clasificación, siendo los más importantes y usados: El Sistema del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, el esquema FAO/UNESCO y el Sistema Frances (17).

De acuerdo a Alvarado (2), el objetivo fundamental de un levantamiento de suelos, es hacer un inventario de los diferentes suelos que existen en una región y clasificarlos para que sea factible la interpretación de acuerdo a los propósitos del estudio.

Luego de establecer la existencia de varios tipos de suelos en un área, se entra al proceso de interpretación de las características tanto externas como internas de los mismos, con el objeto de darle utilidad a cada uno de los diferentes suelos encontrados. Los datos obtenidos de un levantamiento de suelos permiten al planificador tomar decisiones mas acertadas en cuanto a su uso y definir las políticas adecuadas para su manejo y conservación (17).

#### B. Uso Actual del Suelo

Una vez conocidos los tipos de suelos de la región, interesa saber el uso que se le da a dicho recurso natural. El criterio usualmente utilizado para clasificar la tierra de acuerdo a su uso actual es el propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI), que incluye nueve categorías básicas: Centros poblados, horticultura, cultivos permanentes, tierras de cultivo, praderas, tierras boscosas, cuerpos de agua, pantanos y ciénagas y tierras improductivas (17).

Estas categorías se pueden dividir hasta llegar al nivel de detalle que se considera conveniente,

dependiendo del tamaño del área y de los recursos disponibles para dicho estudio (17).

Para determinar el uso actual del suelo se puede recurrir a información ya existente, pero si el área es relativamente grande habrá que utilizar otros métodos basados en aerofotografías (17).

### C. Capacidad de uso de la tierra

En la mayoría de los casos el uso actual no coincide con la capacidad de uso del suelo. La determinación de la capacidad de uso facilita establecer los límites máximos de producción, y su comparación con el uso actual permite cuantificar el rango en el cual es posible moverse; la ubicación del uso proyectado del suelo de dicho rango dependerá fundamentalmente de razones económicas (17).

Se puede decir que la metodología a utilizar para la determinación de la capacidad de uso del suelo debe tener abstracción de consideraciones de índole económica y suministrar una evaluación objetiva de la naturaleza y de los riesgos para una permanente utilización agrícola de la tierra, traduciéndose en prácticas de manejo necesarias para equilibrar o neutralizar dichos riesgos. Por lo tanto, debe basarse únicamente en las características físicas de la tierra que son permanentes y no en aspectos económicos o sociales que son transitorios (17).

Los suelos pueden agruparse de diferentes maneras dependiendo de las necesidades del mapa de suelos a usarse. El Sistema de Clasificación por capacidad de uso de la tierra propuesto por el Servicio de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de

Norteamérica parte de la estimación de la potencialidad productiva de los suelos y de las características del terreno, considera tres niveles básicos de intensidad de uso del suelo: Cultivos anuales, pasturas y cultivos forestales, además de tomar en cuenta las prácticas de manejo y conservación (17).

Con base en esos elementos se clasifican los suelos en cuatro categorías integradas por ocho clases de capacidad de uso. Las cuatro categorías consideradas son las siguientes (17):

**C.a. Categoría A (Clases I y II)**

Son los mejores suelos para la explotación agrícola, continuada e intensiva, sin limitaciones severas a la mecanización.

**C.b. Categoría B (III y IV)**

Son suelos con medianas limitaciones para la explotación agrícola, son de alto potencial ganadero y forestal, son de relieve ondulado a suavemente inclinado, productividad mediana a baja, con prácticas intensivas de manejo.

**C.c. Categoría C (V y VI)**

Suelos que no son aptos para cultivos anuales debido a la intensidad de los factores restrictivos o al riesgo de destrucción del suelo, pero que permiten la instalación de cultivos permanentes adecuados tales como pasturas o especies forestales.

### C.d. Categoría D (VII y VIII)

Son suelos no cultivables, aptos para parques nacionales, recreación y preservación de la flora y la fauna.

Para definir las clases de suelos o tierras es necesario considerar factores del medio ambiente y del terreno, que sirven para fijar normas con relación a su uso, así como las prácticas de conservación y manejo a seguir en cada caso específico. Estos factores son llamados limitantes, siendo los siguientes:

<u>Grupo de factores</u>	<u>Factor limitante</u>	<u>Clave</u>
Clima	Deficiencia de agua	c
	Inundación o exceso de agua	i
Erosión	Erosión	e
Topografía	Pendiente	t <sub>1</sub>
	Relieve	t <sub>2</sub>
Suelo	Profundidad del suelo	s <sub>1</sub>
	Profundidad del manto freático	s <sub>2</sub>
	Pedregosidad de superficie	s <sub>3</sub>

### 3.2 MARCO REFERENCIAL

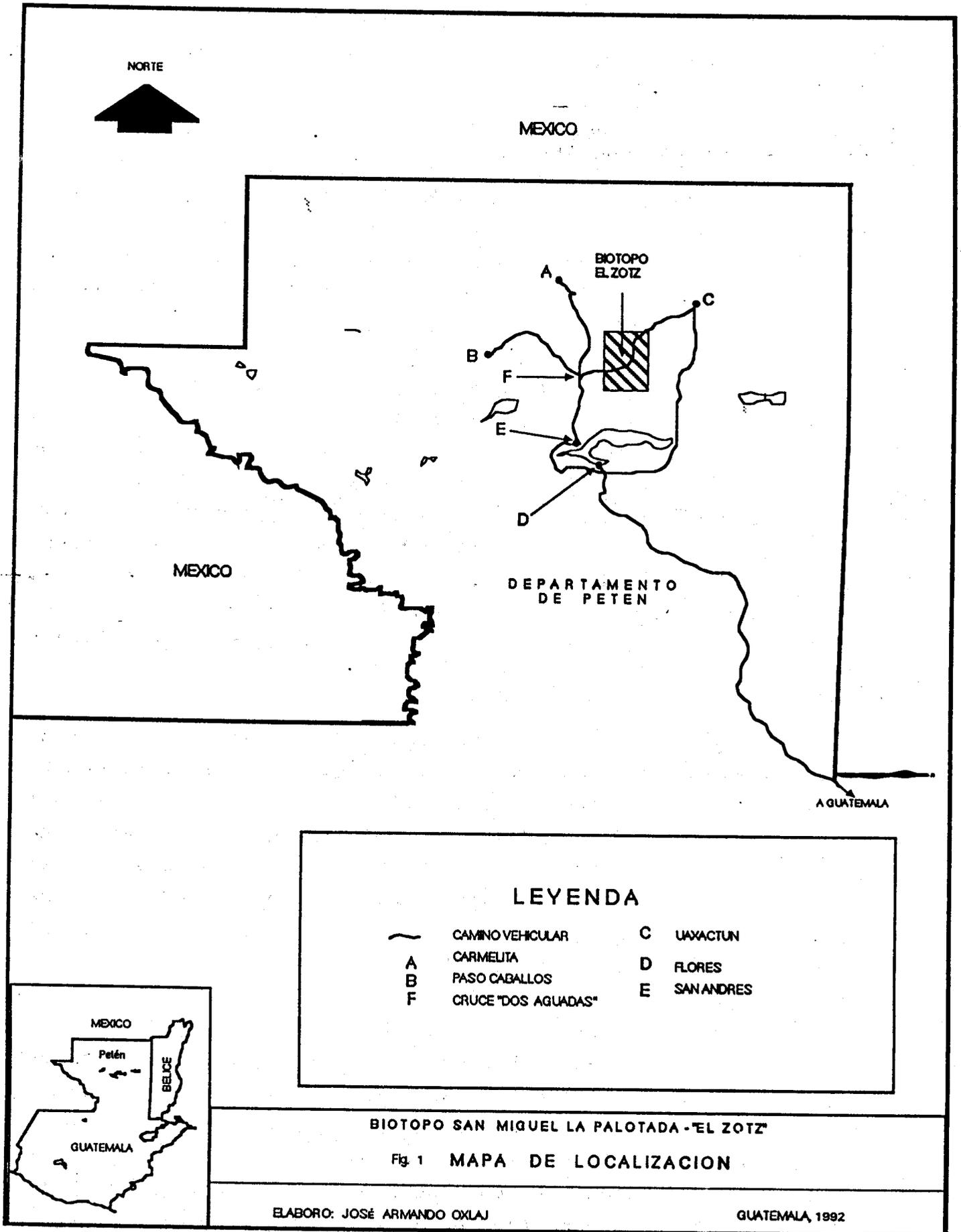
#### 3.2.1 Aspectos Geográficos

-El departamento de Petén se ubica en la parte septentrional del territorio nacional, su superficie es de 35,858 km<sup>2</sup> (32.9% del país); limita al Norte y Oeste con México, al Este con Belice y al Sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz.

El Biotopo de San Miguel La Palotada, se encuentra ubicado al Norte del lago Petén Itza y al Oeste del Parque Nacional Tikal, en el Municipio de San José. La administración dista 65 km. de Flores Petén y el acceso se efectúa por la carretera de terracería que conduce a la Aldea Uaxactún, a partir del caserío Cruce Dos Aguadas atravesando el Biotopo de Suroeste a Noreste; dicha carretera es transitable durante el verano para cualquier tipo de automotor, pero en época de lluvia es de difícil circulación (Figura 1).

El área es de forma rectangular, de 15 km de ancho \* 24 km de largo aproximadamente, y se localiza en las coordenadas geográficas siguientes: 17°20'30" y 17°07'30" de Latitud Norte, 89°53'02" y 89°44'42" de Longitud Oeste. Tiene una extensión territorial de 354.44 kilómetros cuadrados. Las instalaciones administrativas del Biotopo (CECON) se encuentran en la parte central, cerca de las instalaciones del Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).

Al Oeste del biotopo se localiza la "Zona de Influencia", en la que existen tres poblados, de mayor importancia: Cruce Dos Aguadas, San Miguel y La Pasadita. En ambas zonas existe una relación de diversos aspectos, que conciernen al manejo y administración de la Reserva de la Biosfera Maya, en la cual San Miguel La Palotada es considerada como "zona núcleo". Al Sur-Oeste del Cruce Dos Aguadas existe una garita del Consejo



Nacional de Areas Protegidas (CONAP), cuya función es administrativa y de resguardo de la Reserva de la Biosfera.

### 3.2.2 Características Climáticas

De acuerdo a la Clasificación climática de Thornthwaite (11), en la zona de estudio se diferencian dos tipos generales de clima, los cuales son el cálido con invierno benigno, sin estación seca bien definida semiseco (A'b'Cr) y húmedo (A'b'Br).

Las características térmicas del área corresponden a los valores típicos de un clima tropical. De acuerdo a los datos que reporta la Estación Meteorológica de Flores (Cuadro 12A), existe una temperatura media anual de  $24.4^{\circ}\text{C}$  a  $25.4^{\circ}\text{C}$ , con un promedio máximo de  $31.4^{\circ}\text{C}$  y un mínimo de  $20.0^{\circ}\text{C}$ .

El régimen pluvial esta definido por las estaciones lluviosa y seca; la lluviosa tiene una media anual que varía de 1,326 a 1,772 mm., siendo los meses de mayor precipitación de mayo a noviembre. La precipitación media mensual es de 130.2 mm. con una mínima de 35.2 en abril y una máxima de 236.9 en septiembre. La época de relativa sequía son los meses de marzo y abril (Fig. 2).

La humedad relativa promedio varía de 73 a 79%, registrándose la mínima en el mes de abril (64%) y la máxima en diciembre (84%). Existe un grado de evapotranspiración potencial anual de 1.08 que deja un superávit manifestado según la época del año.

La diferencia entre las temperaturas medias de invierno y verano es menor de  $5^{\circ}\text{C}$ , por lo que el régimen de temperatura para el suelo es Isohipertérmico. Los días de precipitación anual van de 138 a 168 con un promedio de 155, por lo que el régimen de humedad del suelo es Ustico.

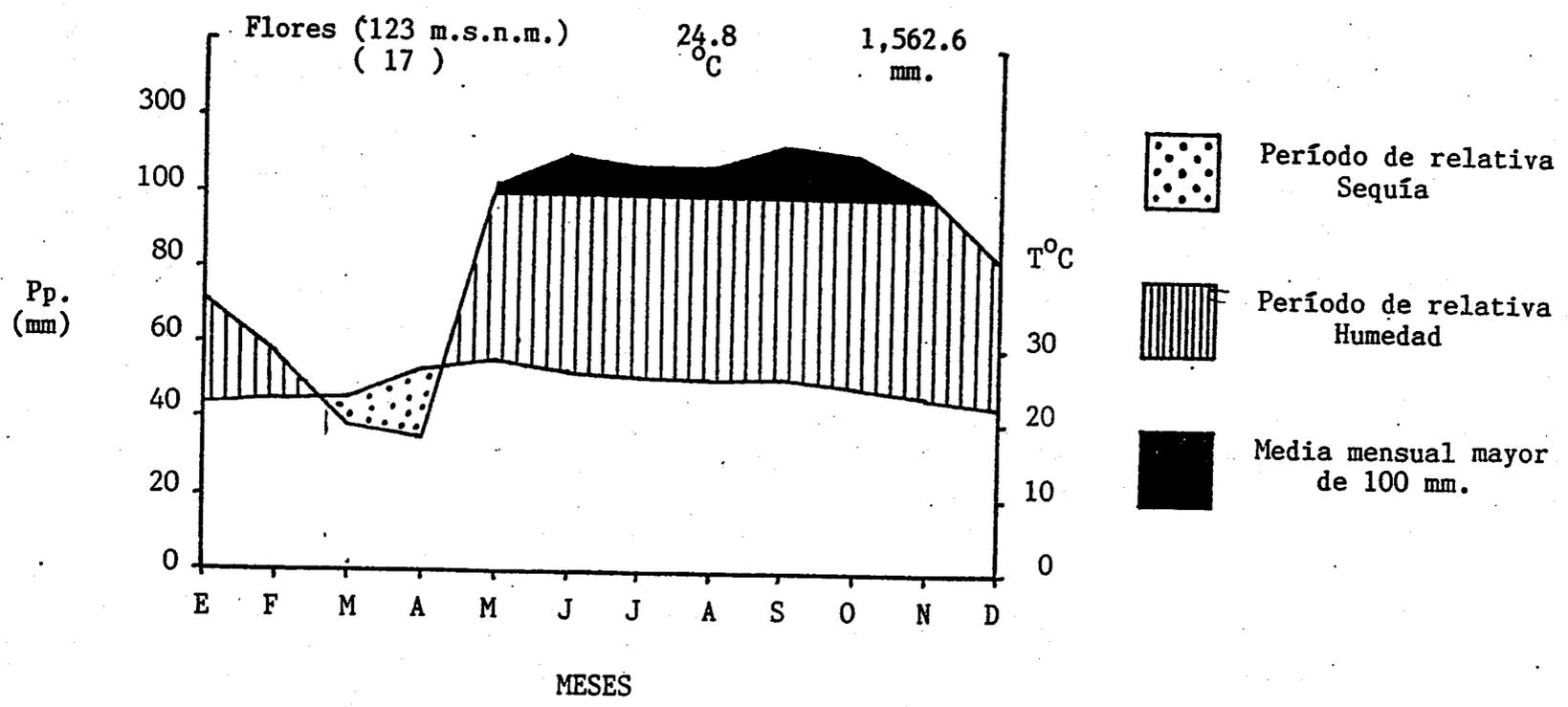


Fig. 2

CLIMADIAGRAMA CORRESPONDIENTE A FLORES, PETEN.

### 3.2.3 Características Hidrográficas

El área se encuentra localizada en la parte alta de la cuenca del río San Pedro, que pertenece a la vertiente de el Golfo de México. El drenaje es sin embargo defectuoso en grandes extensiones en donde el relieve de un Karst posiblemente rellenado y luego denudado presentan grandes planicies no seccionadas que drenan lentamente por sumideros que al obstruirse, forman lagunetas y pantanos (22). Las altitudes varían de 200 a 400 metros sobre el nivel del mar.

En el Biotopo la disponibilidad y distribución de los recursos hídricos es escasa, ya que sólo existen dos lagunas (El Cedro y El Palmar) y algunas aguadas<sup>1</sup>, que determinan la sobrevivencia de la fauna y la distribución de asociaciones vegetales. El drenaje es de tipo dendrítico en la parte Norte y, en general los ríos son intermitentes, que desaparecen en el área.

### 3.2.4 Zona de Vida

De acuerdo al Sistema Holdridge (6), el Biotopo El Zotz se encuentra dentro de la zona de vida del Bosque húmedo Subtropical (cálido) bh-S(c). Las especies forestales indicadoras en esta zona son: Palo son (Alseis yucatenensis Standl), Malerio (Aspidosperma megalocarpon Muell Arg.), Mapola (Bombax ellipticum HBK), Nance dulce (Byrsonima crassifolia (L.) HBK), Lengua de vaca (Curatella americana L), Chico zapote (Manilkara sp.), Chechén negro (Metopium brownei (Jacq) Urban), Pimienta gorda (Pimenta dioica (L.) Merrill), Chicharro (Quercus oleoides Schelecht & Chan), Botán (Sabal morrisiana Bartlett), Majagua (Xilopia frutescens Aubl.).

---

1. Depósito de agua que puede ser natural si esta en una depresión del terreno ó, artificial si ha sido excavada. Acumula agua de escorrenta superficial y precipitación pluvial.

### 3.2.5 Fauna Silvestre

En el área existe una diversidad faunística abundante, aunque su densidad por especie ha disminuido considerablemente en los últimos años por la pérdida de hábitat y, por la caza que efectúan los pobladores como complemento a sus necesidades alimenticias. La cacería afecta principalmente al Tepezcuintle (Cuniculus paca), Coche de monte (Tayassu tajacu), Armadillo (Dasyus novencinctus) y Venado (Odocoileus virginianus).

De las especies de animales silvestres solo se reportan los más comunes, ya que la lista es grande (ver cuadro 13A). En el área existe: Onza (Felis yaguaroundii), Tigrillo (Felis weidii), Cabrito de monte (Manzana americana), Jabalí (Tayassu pecari), Mono aullador o zaraguato (Allouatta pigra) y, Mono araña (Ateles geoffroyi), murciélagos (en el área administrativa del biotopo existe una cueva, de la que salen miles de éstos al empezar a oscurecer).

Variedad de aves como: Tucan o pitorreal, Loros (Amazona autumnalis, A. biridiginalis), Pericas (Aratinga astec), Chachalaca (Ortalis betula), Rey zope (Sarcoramphus papa), Gavilán murcielaguero (Falco rufigularis), Pavo ocelado (Agriocharis ocellata), Pajuil (Crax rubra), Cojolita (Penelope purpurascens).

Serpientes como Leptodeira sp., Bothrops asper. Boa constrictor, Oxibelis sp.

### 3.2.6 Geología y Geomorfología

El Biotopo El Zotz se encuentra ubicado en la región fisiográfica denominada Plataforma de Yucatán (11); ésta región está asociada fisiográficamente con la península de Yucatán, formada sobre capas horizontales de rocas

sedimentarias del Cretácico Superior y del Eoceno. Aquí se encuentran depresiones de solución ocasional que se incrementan ligeramente en frecuencia hacia el Este, con un drenaje que en su mayor parte está pobremente desarrollado por la naturaleza soluble de la capa de roca caliza.

En el extremo Oeste de la región se localizan grandes pantanos y numerosos lagos y lagunas, cuyo número disminuye hacia el Este, en donde se encuentran varios ríos asociados con algunas fallas normales que delimitan el margen del área.

Los suelos están desarrollados sobre formaciones calcáreas de origen marino en la base, hacia la cima se van transformando en formaciones epicontinentales con intercalación de yeso (22).

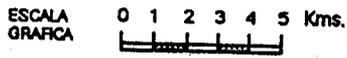
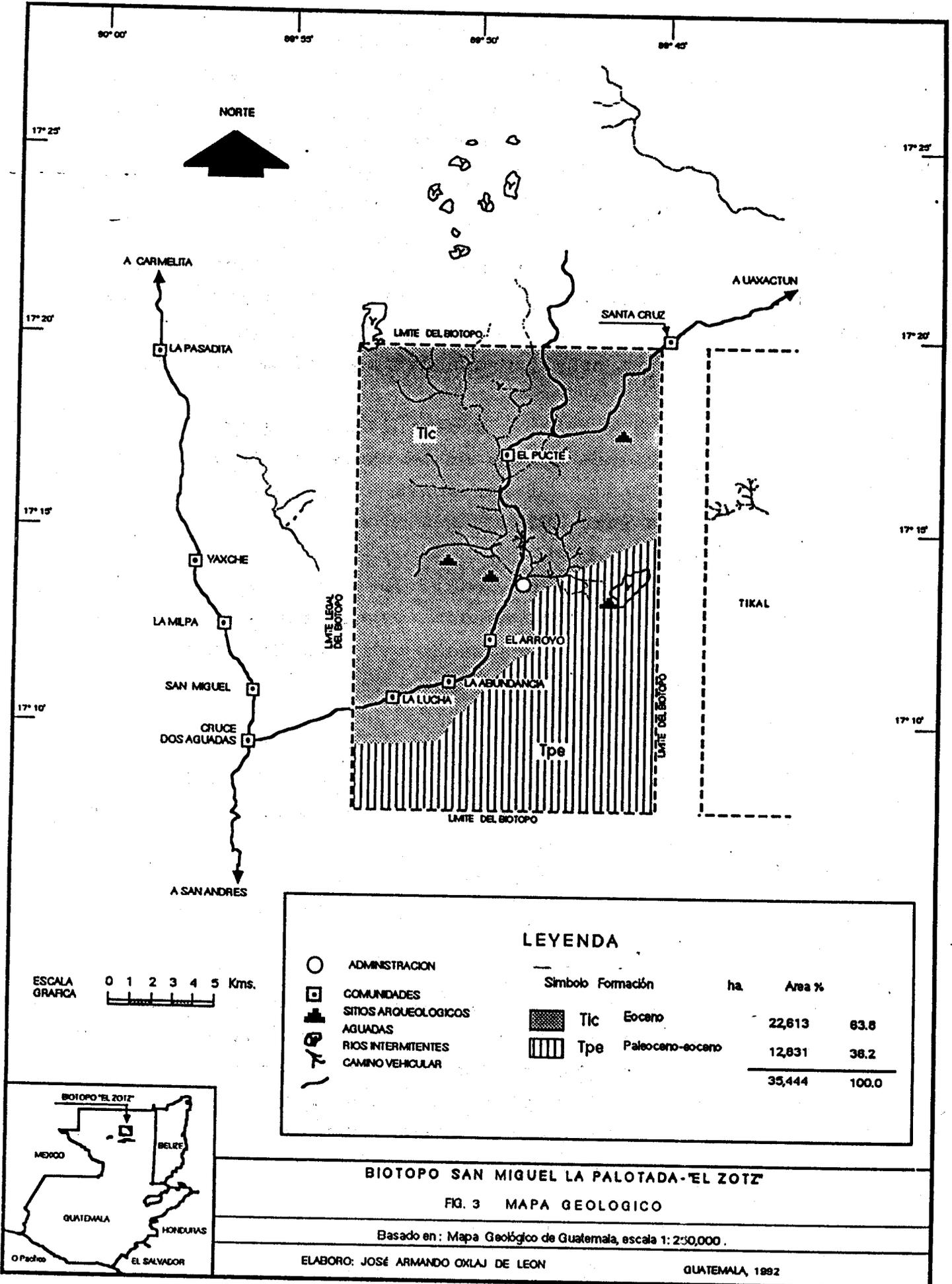
La formación de dolinas, la casi ausencia de ríos superficiales, cimas redondeadas y vertientes convexas, que se unen por una pequeña concavidad, son características evidentes del karst (22).

La leyenda geológica es la siguiente (8):

Tic-Eoceno: Formación Icaiché y parte del grupo Petén (yeso y marga). Tpe-Paleoceno-Eoceno: Formación de sedimentos marinos (Fig. 3).

### 3.2.7 Suelos

En el Norte del país los suelos, con base en sus factores formadores, pertenecen al gran grupo de las arcillas residuales; que se caracterizan por ser derivados de piedra caliza y esquistos, constituidos por suelos poco profundos, subsuelo de arcilla densa y ácidos por la alta precipitación que lava las bases (1).



- ADMINISTRACION
- COMUNIDADES
- SITIOS ARQUEOLOGICOS
- AGUADAS
- RIOS INTERMITENTES
- CAMINO VEHICULAR

En términos generales, los suelos peteneros están compuestos principalmente de arcillas montmorillonítica, de naturaleza plástica, poco permeables, con drenaje interno de bueno a muy lento y fácilmente compactables, considerados de tal forma como poco fértiles y fácilmente erosionables (14).

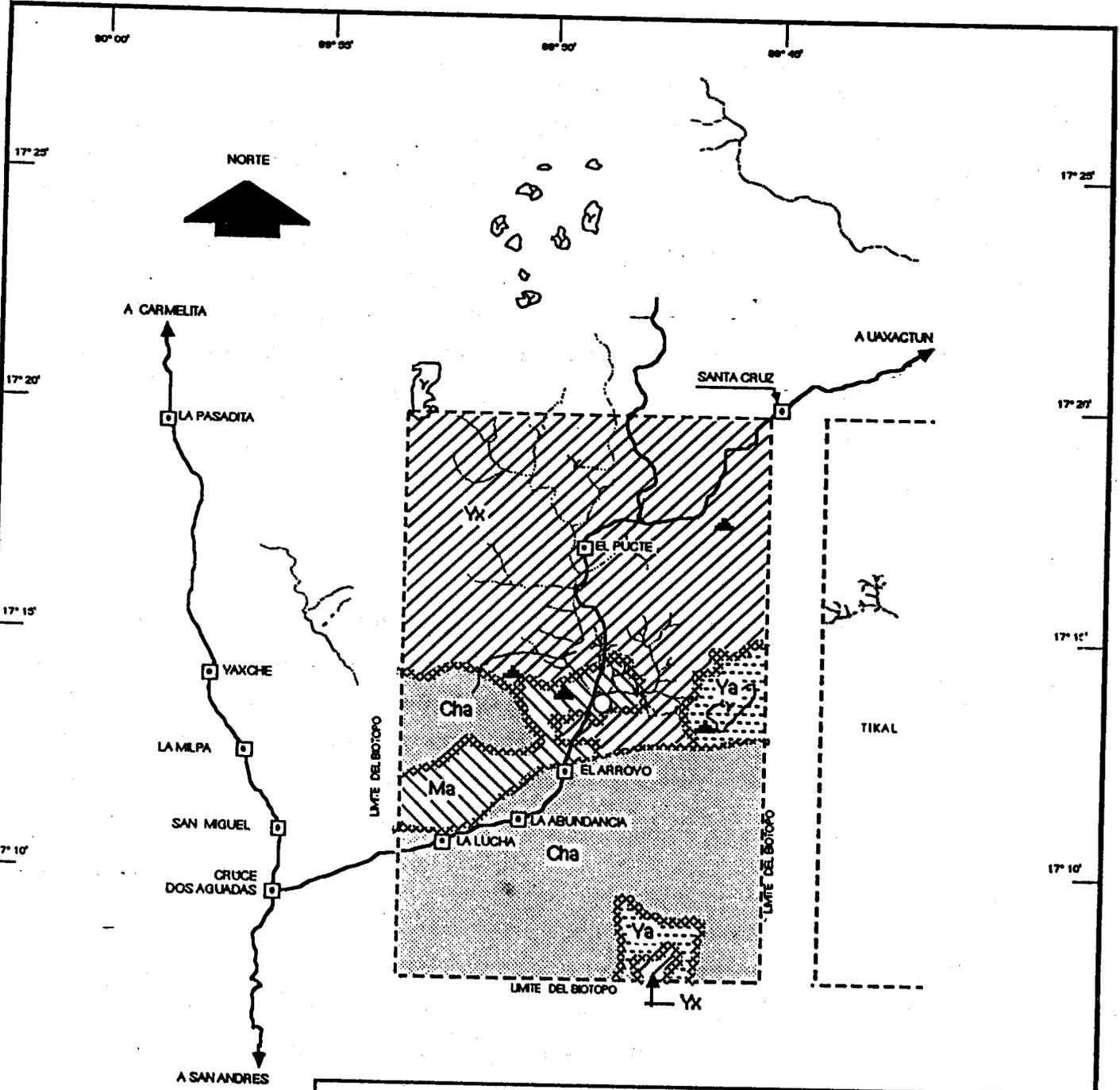
De acuerdo al Mapa de reconocimiento de los suelos de Guatemala (23), en el área existen cuatro series de suelos, los cuales son: Chacalté (Cha), Macanché (Ma), Yalox (Ya) y Yaxa (Yx) (Fig. 4).

#### A. Serie Chacalté (Cha)

Son suelos poco profundos, bien drenados, arcillosos, con reacción ligeramente ácida, color café oscuro que se han desarrollado sobre roca dolomítica. Ocupan relieves karst inclinados, con pendientes mayores del 50%, el área se encuentra a una elevación menor de 450 msnm.

#### B. Serie Macanché (Ma)

Son suelos moderadamente profundos con drenaje imperfecto, se agrietan en épocas secas y se saturan de agua en períodos lluviosos; se han desarrollado sobre rocas calcáreas suaves, en relieve plano, a alturas de 150 msnm. La vegetación es de bosque denso en el que generalmente hay maderas preciosas. Su topografía ocupa depresiones de un relieve ondulante, angosto y largo. Reciben deposiciones por la erosión que la lluvia provoca en las áreas adyacentes, alojan charcas o pantanos permanentes. El declive generalmente no es mayor del 2 por ciento.



**LEYENDA**

○	ADMINISTRACION				
□	COMUNIDADES				
■	SITIOS ARQUEOLOGICOS				
⊕	AGUADAS				
~	RIOS INTERMITENTES				
—	CAMINO VEHICULAR				
		Símbolo	Serie de suelos	ha.	Area %
		Cha	Chacalté	12,724	35.8
		Ma	Mecanché	2,127	6.0
		Ya	Yaloch	1,630	4.6
		Yx	Yaxá	18,963	53.5
				<b>35,444</b>	<b>100.0</b>



**BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA-'EL ZOTZ'**

Fig. 4 SERIE DE SUELOS

Basado en: SIMMONS et. al.

ELABORO: JOSÉ ARMANDO OKLAJ DE LEÓN

GUATEMALA, 1992

### C. Serie Yalox (Ya)

Son suelos profundos, arcillosos, con reacción moderadamente ácida, de color negro a negro grisáceo, con mal drenaje; desarrollados sobre residuos de roca calcárea, en áreas planas que se anegan en los períodos lluviosos. La vegetación característica es de matorrales bajos, pastos y palmáceas de pequeña altura que soportan el anegamiento. Ocupa planicies en las depresiones del relieve local, donde se acumula el agua anegando grandes áreas. Los declives generalmente no son mayores del 2% y comprende altitudes entre los 100 y los 150 msnm.

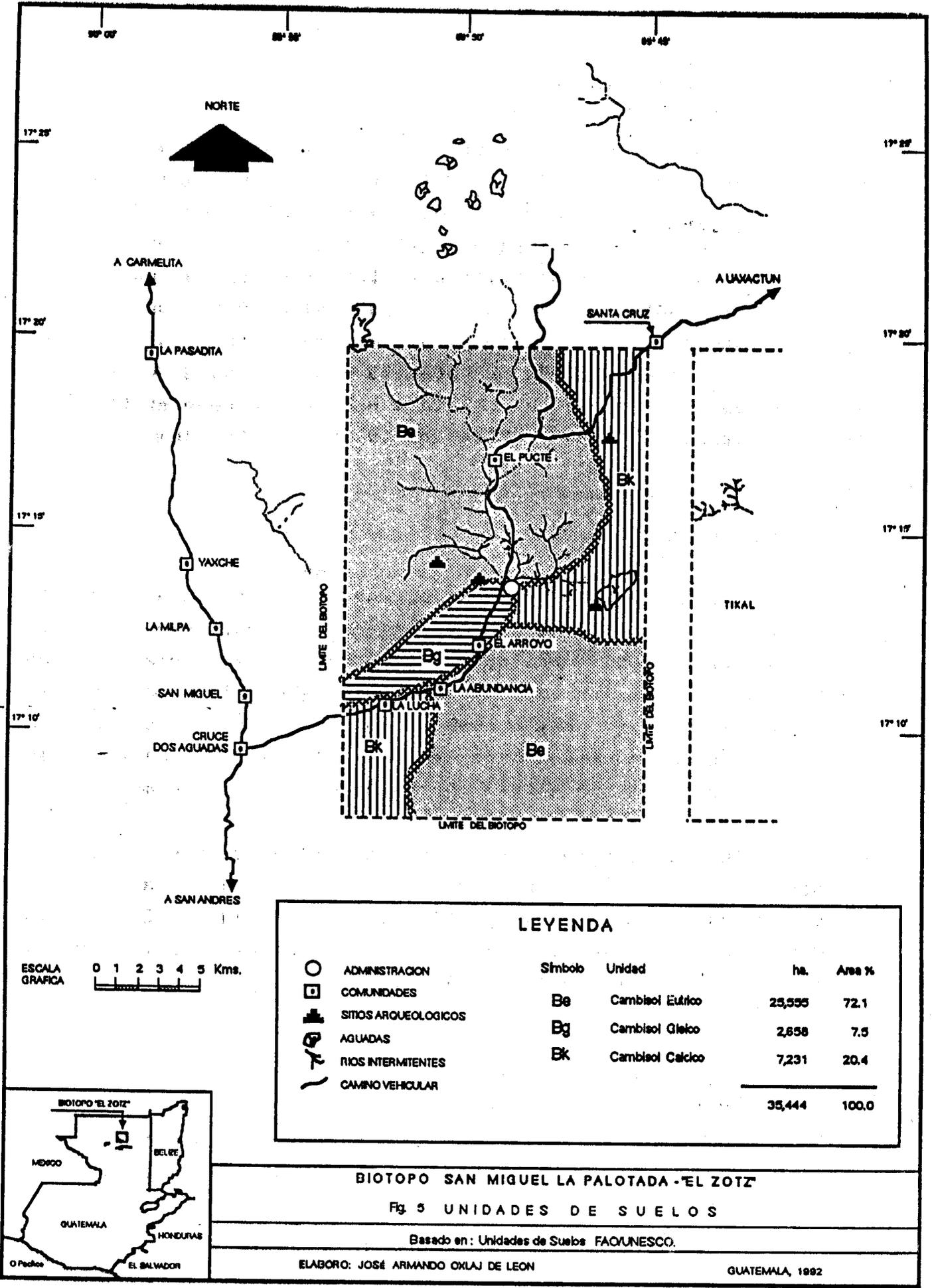
### D. Serie Yaxa (Yx)

Son suelos poco profundos, con una reacción moderadamente básica, color negro, con muy buen drenaje; desarrollados sobre rocas calcáreas suaves y blanquecinas (que tienen un aspecto de yeso calcinado), en relieve ondulado donde hay muchos cerros cónicos de poca altura que se suceden formando colinas de superficie sinuosa, se encuentran a una altura que va de los 100 a 150 msnm.

Según el Estudio preliminar de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca del río San Pedro, en el área existen tres unidades de suelos, clasificados según el esquema FAO/UNESCO (9): Cambisol gleyco (Bg), Cambisol cálcico (Bk) y Cambisol eútrico (Be) (Fig. 5).

### E. Cambisol gleyco (Bg)

Suelos que presentan una textura fina, relieve de plano a suavemente ondulado y, una susceptibilidad a la erosión de baja a muy baja.



**BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA - 'EL ZOTZ'**

**Fig. 5 UNIDADES DE SUELOS**

Basado en: Unidades de Suelos FAO/UNESCO.

ELABORO: JOSÉ ARMANDO OXLAJ DE LEÓN

GUATEMALA, 1992

**F. Cambisol cálcico (Bk)**

Suelos de textura fina a mediana, relieve de fuertemente ondulada a montañoso y, una susceptibilidad a la erosión de alta en las colinas a muy baja en las dolinas.

**G. Cambisol eútrico (Be)**

Suelos de textura fina, relieve de fuertemente ondulado a montañoso y, una susceptibilidad a la erosión de muy alta a muy baja.

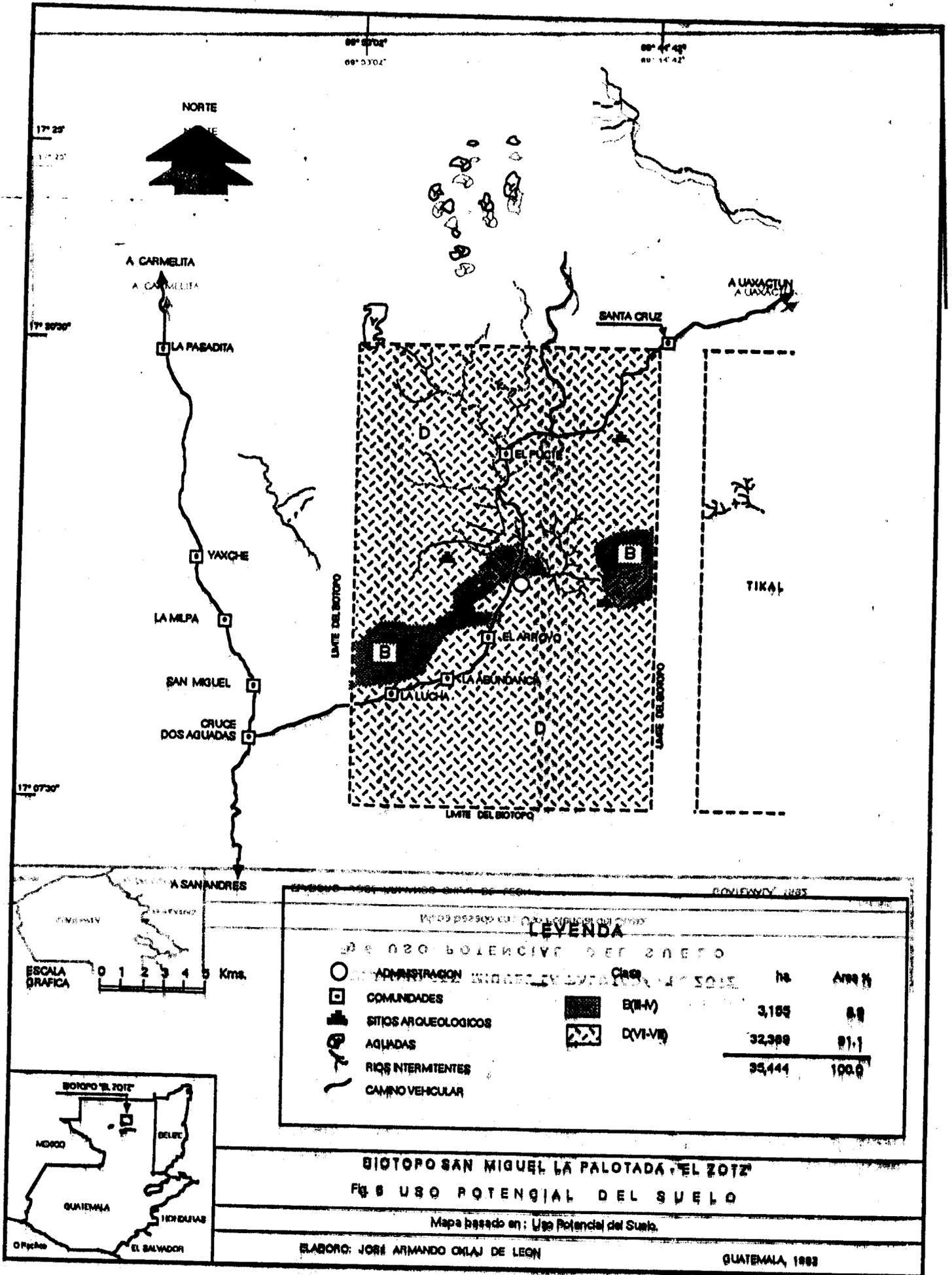
De acuerdo al Uso potencial de los suelos, en base en el Sistema USDA (10), existen 4 clases de capacidad de uso, las cuales se agrupan en las categorías B y D (Fig. 6).

**H. Categoría B (III-IV)**

Son suelos con medianas limitaciones para la explotación agrícola, son de alto potencial ganadero y forestal, de relieve ondulado a suavemente inclinado, productividad de mediana a baja con practicas intensivas de manejo.

**I. Categoría D (VII-VIII)**

Son suelos no cultivables, aptos para parques nacionales, recreación y preservación de la flora y fauna.



### 3.2.8 Aspectos Socioeconómicos

El crecimiento poblacional de el departamento de Petén responde más a procesos de migración proveniente del resto del país que a su tasa de natalidad. Como consecuencia, en el área protegida existen actualmente cuatro caseríos: La Lucha, La Abundancia, El Arroyo y El Pucté, los cuales reúnen un total de 44 familias dentro del área. Los pobladores llegaron preferentemente en busca de trabajo, debido a la escasez de tierras en su lugar de origen, principalmente de las Verapaces y de la Costa Sur del país.

El fenómeno migratorio es totalmente descontrolado desde el punto de vista de ocupación del territorio, se incrementa la producción pecuaria y de granos básicos, pero el costo es la destrucción de las masas boscosas y del habitat de la fauna silvestre.

Con de la construcción de la carretera que atraviesa el biotopo, por parte de la Compañía Guatemalteca de Comercio Exterior (COGUACO), se aceleró la migración hacia el área; la colonización espontánea se inició hace dieciséis años (15).

El proceso migratorio es de difícil reversión, ya que por lo general los pobladores no abandonan la zona. Esto es porque Petén ha funcionado como válvula de escape de la problemática de el resto del país en cuanto a distribución de la tierra; ya que arriba del paralelo 17°10'00" la tierra no tiene título de propiedad, por lo tanto pertenece al estado (15).

Cuando aun existían maderas preciosas en el área, los madereros abrieron un camino hacia Uaxactún y varias brechas, para la extracción de la misma, por lo cual las personas se vieron motivadas a dejar su lugar de origen y emigrar hacia estas zonas, donde encontraron otras alternativas de ocupación; lo mismo sucedió con las empresas exportadoras de

productos que se extraen del bosque (24).

Las actividades productivas dentro del Biotopo son de tres clases: Actividades agrícolas (principalmente maíz y frijol), actividades extractivas del bosque (Xate, chicle y pimienta) y actividades pecuarias, existiendo una combinación de diferentes actividades a las cuales se dedican los campesinos. El nivel de vida actual es precario, no disfrutan de servicios básicos y existe una infraestructura mínima.

El tamaño de las unidades productivas varía de 1.5 a 3.0 ha, dependiendo del número de miembros de la familia. La mayor área está ocupada por guamil<sup>1</sup>, debido a que se dedican más a la extracción de productos del bosque y por restricción impuesta por el CECON.

El Biotopo es administrado por el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), quien tiene presencia en el área a través de sus guarda recursos, cuyas funciones consisten entre otras: Vigilar y controlar la extracción de productos del bosque, controlar la extensión de las áreas de cultivo, monitoreo del área y apoyo a las personas que realizan investigación científica.

La única institución internacional con presencia en la zona es el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE; cuya función principal es lograr el desarrollo integral de la región a través del uso de los recursos naturales en forma sostenida. Básicamente concentra sus acciones en el área de influencia y eventualmente existe alguna relación con el CECON (15).

---

1. Vegetación secundaria que crece luego de que es abandonado el terreno que se ha dedicado a cultivos limpios.

### 3.2.9 Sitios arqueológicos

El recurso cultural esta representado por la presencia de importantes sitios arqueológicos de la cultura Maya, en los que sobresalen las ruinas del Cerro del Diablo, El Zotz, El Bejucal y El Palmar. Estos sitios no han sido restaurados aún y se hallan bajo cobertura vegetal, saqueados en su mayor parte y algunos bajo riesgo de colapsar.

El turismo es escaso, ya que existe poca divulgación de información sobre los sitios, es difícil el acceso al área y falta personal. Sin embargo, estos sitios presentan un potencial significativo para el turismo, sobre todo las ruinas del Cerro del Diablo, ya que son estructuras de una altura considerable desde donde se pueden observar los templos de Tikal. El turismo puede permitir un adecuado desarrollo socioeconómico para las comunidades.

Además existe personal del Instituto de Antropología e Historia (IDAEH), a través de la Región VIII de Monumentos Prehispánicos y Coloniales, que se encargan de la vigilancia permanente de los sitios arqueológicos, lo cual se cumple en El Zotz y el Bejucal y los otros sólo reciben atención ocasional o ninguna.

## 4. METODOLOGIA

Las unidades de suelos fueron definidas de acuerdo a su fisiografía y geomorfología a nivel de paisajes. Dichas unidades están clasificadas a nivel de sub-grupo de acuerdo a la Clasificación taxonómica y están constituidas por asociaciones y consociaciones, por lo que existe más de una unidad de suelos dentro de un mismo paisaje.

Dentro del mapa fisiográfico se incluye la clasificación por capacidad de uso de la tierra. Las clases muestran la localización, cantidad y conveniencia general de los suelos para su uso y conservación, según sus características físicas y químicas. El riesgo de daño al suelo y demás recursos naturales es mayor progresivamente de la clase I a la VIII. Las sub-classes son grupos de unidades de capacidad, las cuales tienen el mismo problema de conservación.

El levantamiento de suelos se llevo a cabo en cuatro fases básicas, las cuales comprenden gabinete, campo y laboratorio:

### 4.1 FASE PRELIMINAR DE GABINETE

En esta fase se utilizo el método de la Foto-preparación, el cual consiste en un análisis sistemático del material cartográfico y aerofotográfico del Área en estudio, según su fisiografía y geomorfología; además del trazo de los límites de la cobertura de la tierra. Las unidades fisiográficas se clasificaron dentro de las categorías de provincia geológica y fisiográfica, gran paisaje y paisajes. Esta información se trasladó a un mapa base, escala 1:50,000 (Ver apéndice).

Se utilizaron 30 fotografías aéreas en blanco y negro, 12 de las cuales son escala aproximada 1:64,000 del año 1987 y, el resto son de escala 1:40,000 de 1960; seis mapas

topográficos escala 1:50,000, que corresponden a los nombres: Tikal, Jobonpiche, Papactún, San Miguel, Uaxactún y La Gloria.

#### 4.2 FASE DE CAMPO

- Reconocimiento general del área.
- Chequeos y ajuste de la interpretación.
- Ubicación y estudio de los pedones modales.
- Descripción del ambiente y del perfil del pedon de acuerdo a los lineamientos de la FAO (hoja de anotaciones forma Ht-1-184).
- Toma de muestras por horizonte para su posterior análisis de laboratorio, un kilogramo por horizonte con su respectiva identificación.

#### 4.3 FASE DE LABORATORIO

- Preparación de las muestras: Secado, molido, homogeneizado, tamizado y almacenado.
- Análisis físicos y químicos, los cuales fueron realizados en los laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) y, en la Dirección de Riego y Avenamiento (DIRYA). Los análisis efectuados son los siguientes:
  - Humedad en base seca, con horno de convección a 105°C.
  - Granulometría, por el método de Bouyoucos, hidrómetro calibrado a 68°F.
  - Densidad aparente, por el método del cilindro.
  - Retención de humedad a 1/3 y 15 Atmósferas, en plato de cerámica en baja y alta presión.
  - pH (reacción), por el método electrométrico utilizando una relación suelo:agua de 1:2.5.
  - Cationes intercambiables: Ca, Mg, Na, K; Por el método Peech.
  - Capacidad de intercambio catiónico (CIC), destilación por semi-microkjeldahl.

- Materia orgánica, por Walkley & Black modificado.
- $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$  en el extracto de pasta saturada por titulación con EDTA.
- $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$  en el extracto por fotometría de llama.
- $\text{CO}_3$  y  $\text{HCO}_3$  en el extracto por titulación con  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- $\text{Cl}^-$  y  $\text{SO}_4$  en el extracto por titulación con  $\text{AgNO}_3$ .

#### 4.4 FASE FINAL DE GABINETE

- Afinamiento de la fotointerpretación.
- Clasificación de las unidades de suelos en el sistema taxonómico de 1975 (25).
- Clasificación de las unidades de suelos por capacidad de uso de la tierra, para ubicarlos en clases y sub-clases en base al sistema USDA.
- Elaboración final de la leyenda fisiográfica y de cobertura de la tierra.
- Cuantificación de áreas.
- Elaboración de los mapas a escala 1:50,000.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

Los factores esenciales que influyen en forma conjunta en la formación de los suelos del área son: El clima cálido y húmedo, el material de origen esencialmente roca sedimentaria (caliza) y, la vegetación climática la cual es bosque tropical húmedo siempre verde. Estas condiciones favorecen la descomposición acelerada del material vegetal y la disolución del material originario por hidratación e hidrólisis.

En el Biotopo El Zotz se pueden distinguir dos ambientes extremos que nos permiten diferenciar básicamente dos tipos de suelos: Los suelos bien drenados de las zonas de colinas, en los cuales por disolución de las calizas se forman corrientes de agua internas facilitando un drenaje interno favorable de tipo vertical y, en los valles los suelos con drenaje deficiente. La leyenda Fisiográfica-Edáfica se presenta en el Cuadro 1.

Los suelos son en su mayoría de color oscuro, textura fina en todo el perfil, de alto contenido de materia orgánica y de reacción ligeramente alcalina o casi neutra; se dilatan y contraen notablemente con los cambios de humedad y sus perfiles carecen frecuentemente de horizontes nítidos. La fuerte proporción de arcilla se traduce en una gran plasticidad y adhesividad cuando se mojan y dureza cuando están secos.

La característica notable e importante de los suelos de los valles es su capacidad de dilatación y contracción con los cambios de humedad, ya que cuando se secan, toda la masa se contrae fuertemente formándose grietas que van desde la superficie al interior. Cuando el suelo se humedece de nuevo, al final de la estación seca, el proceso de contracción es inverso.

Cuadro 1. LEYENDA FISIOGRAFICA - EDAFOLOGICA DEL BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA - EL ZOTZ

PROVINCIA GEOLOGICA	PROVINCIA FISIOGRAF.	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SIM.	UNIDAD DE MAPEO	CLASIFICACION TAXONOMICA	CAPACIDAD DE USO	AREA (ha)	AREA (%)
		Colinas El Pucté	1. Colinas Altas	A <sub>1</sub>	Conso.	Lithic Rendolls	VIIest	10,959.3	30.92
		A	2. Colinas Bajas	A <sub>2</sub>	Asocia.	Lithic-Typic Rendolls	VIet	6,518.2	18.39
			3. Valles Intercolinares	A <sub>3</sub>	Conso.	Udic Pellusterts	IVI	1,205.1	3.40
			4. Bajos de inundación	A <sub>4</sub>	Asocia.	Typic Chromuderts	VI	46.1	0.13
TIERRAS BAJAS DE PETEN	PLATAFORMA DE YUCATAN	Valle El Zotz	1. Valle El Zotz	B <sub>1</sub>	Conso.	Udic Pellusterts	IVI	4,196.6	11.84
		B	2. Bajos de inundación	B <sub>2</sub>	Conso.	Typic Chromuderts	VI	1,045.6	2.95
		Colinas El Cruce	1. Colinas Altas	C <sub>1</sub>	Conso.	Lithic Vertic Rendolls	VIIest	4,341.9	12.25
		C	2. Colinas Bajas	C <sub>2</sub>	Asocia.	Lithic-Typic Rendolls	VIet	6,064.5	17.11
			3. Valles intercolinares	C <sub>3</sub>	Conso.	Vertic Lithic Ustorhents	IVIs	623.8	1.76
			4. Bajos de inundación	C <sub>4</sub>	Conso.	Typic Chromuderts	VI	443.0	1.25
							Totales	35,444.0	100.00

Cuando los suelos se contraen y se agrietan, algunos de los materiales del suelo (materia orgánica) caen, o son arrastrados por la lluvia, a las hendiduras, rellenándolas parcialmente; cuando el suelo vuelve a dilatarse al mojarse, no puede volver a ocupar los espacios que se forman durante la primera contracción y, parte del suelo se ve sometido a una presión ascendente que ocasiona, con frecuencia, un microrelieve característico constituido por pequeños montículos y depresiones poco profundas, denominado "gilgai".

La contracción y dilatación de los suelos ocasiona una lenta renovación de toda la masa del suelo a lo largo de las hendiduras, ya que las capas superiores vuelven a surtirse de nutrientes y la materia orgánica se distribuye en el perfil del suelo. Las presiones debidas a la fuerza de expansión provocan el deslizamiento de una parte del suelo contra otra y esto produce superficies planas y lisas, llamadas superficies de fricción o "slickensides".

La secuencia de los horizontes en los perfiles es A, AC y C en los valles; A y A/R en las colinas; siendo el horizonte superior el principal, dado el proceso de formación del suelo y que frecuentemente constituye también la mayor parte de todo el perfil. Algunos perfiles presentan, además, horizontes gley (g).

El horizonte A se caracteriza por una acumulación de materia orgánica, que se refleja en un color más oscuro y en una consistencia más adhesiva. La mayoría de los suelos tienen horizontes A compuestos de dos o tres sub-horizontes, que difieren ligeramente en una o más características: color, estructura o consistencia.

El horizonte AC es la transición desde la capa superficial, con su acumulación de materia orgánica, al material de partida subyacente u horizonte C. Los colores de los horizontes AC, comparados con los de los horizontes A de

los mismos perfiles, son algo más claros y más intensos. La consistencia es parecida a la de los A; es menos friable, en conjunto, por su menor contenido de materia orgánica; la plasticidad y la adherencia son mayores, pero la diferencia es pequeña.

En cuanto a estructura, sólo la parte superior del perfil es granular, las partes inferiores son bloques sub-angulares, y en algunos casos masiva. El grado estructural varía de débil a muy fuerte y, los tamaños de las diferentes unidades estructurales varían también desde granos pequeños a bloques gruesos.

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es alta en la mayoría de los suelos, debiéndose en gran parte al alto contenido de coloides orgánicos. El Porcentaje de Saturación de Bases es de adecuado a alto de acuerdo a la profundidad, es decir, que los suelos son químicamente activos.

En la mayoría de los suelos existen cantidades muy altas de Calcio (Ca), altas de Magnesio (Mg), adecuadas de Potasio (K) y bajas de Sodio (Na); es decir que el orden de abundancia es  $Ca > Mg > K > Na$ . Los niveles de Fósforo (P) disponible son muy bajos.

## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE SUELOS

### 5.2.1 Gran Paisaje Colinas del Pucté (A)

Esta unidad fisiográfica se localiza al Norte del Biotopo y, abarca una extensión de 18,725.1 ha. que representan el 52.83% del área total, se divide en cuatro paisajes: Colinas altas ( $A_1$ ), Colinas bajas ( $A_2$ ), Valles intercolinares ( $A_3$ ) y Bajos de inundación ( $A_4$ ).

#### A. Paisaje Colinas Altas (A<sub>1</sub>)

Esta región ocupa una extensión de 10,959.3 ha. que representa el 30.92% del área total estudiada. El material original de los suelos es roca calcárea dura y masiva sobre la que se ha depositado materia orgánica en la fracción mineral, que influye en la formación del suelo.

Son suelos poco profundos, susceptibles a la erosión, de color oscuro y buen drenaje, constituido por horizontes A y A/R. Ocupa relieves karst inclinados, con pendientes mayores de 50% .

Por la disolución de las calizas se han formado canales, cavernas subterráneas y corrientes de agua internas, facilitando un drenaje interno de tipo vertical. El tipo de drenaje superficial observado es dendrítico.

Por Capacidad de uso los suelos se clasifican en la Clase VII est. Las limitantes del uso del suelo son de naturaleza permanente, pendientes inclinadas (t), susceptibilidad a la erosión muy severa (e), muy poco profundos (s), pedregoso en la superficie y a través del perfil.

Es decir que no son aptos para el establecimiento de cultivos debido al riesgo de destrucción del suelo, por lo que pueden dedicarse al manejo de bosques o conservación de vida silvestre.

### A.a. Características físico-químicas del suelo

La textura es franca en la superficie y franco-arcillosa en el subsuelo, el porcentaje de materia orgánica va de muy alto a alto y la reacción es medianamente alcalina. Existen cantidades muy altas de Calcio (Ca), altas de Magnesio (Mg), adecuadas de Potasio (K) y muy bajas de Sodio (Na). La Capacidad de intercambio catiónico (CIC) es muy alta y la Saturación de bases es adecuada. El P disponible es muy bajo. Los resultados físico-químicos se presentan en el cuadro 2.

### A.b. Clasificación Taxonómica

ORDEN: Molisols  
 SUB-ORDEN: Rendolls  
 GRAN-GRUPO: -----  
 SUB-GRUPO: Lithic Rendolls

### A.c. Descripción del pedon 1

- Ubicación: A 1.5 km. de la carretera, por el sendero que conduce al Cerro El Diablo.
- Fecha de observación: 24-08-90.
- Reconocedores: G. Alvarado, N. Rodríguez, J. Oxlaj.
- Posición fisiográfica: Colinas escarpadas.
- Coordenadas: 17°14'10" Latitud Norte y 89°51'06" Longitud Oeste.
- Altitud: 320 msnm.
- Relieve: Ondulado-Inclinado.
- Pendiente: 20% (Sur-Este).
- Vegetación Natural: Ramon, Chicozapote, Pimienta gorda, Zapotillo, Sileón.

- Material originario: Roca caliza.
- Drenaje: Clase 4, bien drenado.
- Pedregosidad: Clase 2, Pedregoso.
- Erosión: Hídrica moderada.
- Humedad del suelo: Seco.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah	0-8	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco; suelto en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; estructura granular de grado mediano; raíces abundantes y finas; límite neto y plano; fuerte efervescencia con HCl.
A/R	8-20	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, gris pardusco claro (10YR 6/2) en seco; franco arcilloso; firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares finos y de grado medio; raíces abundantes finas y medias; límite gradual e irregular; fuerte efervescencia con HCl.

Cuadro 2. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 1.

HORIZONTE		Ah	A/R
PROFUNDIDAD (cm)		0-8	8-20
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	17.64	27.79
	% LIMO	41.83	38.65
	% ARENA	40.53	33.57
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	74.53	49.05
	15 Atm	54.43	34.32
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.711	1.167
MATERIA ORGANICA (%)		>14.0	11.49
PH		7.7	7.7
CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr.	CALCIO (Ca)	75.13	57.33
	MAGNESIO (Mg)	7.96	5.04
	SODIO (Na)	0.22	0.23
	POTASIO (K)	0.80	0.32
	HIDROGENO (H)	25.22	0.00
	CIC	109.33	62.92
SATURACION DE BASES (%)		76.93	>100.0
CATIONES meq/lt.	CALCIO (Ca)	18.83	14.78
	MAGNESIO (Mg)	4.57	2.55
	SODIO (Na)	0.71	0.71
	POTASIO (K)	1.34	0.45
ANIONES meq/lt.	CARBONATOS (CO <sub>3</sub> )	1.27	1.90
	BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> )	19.87	9.60
	CLORUROS (Cl)	2.20	1.38
	SULFATOS (SO <sub>4</sub> )	0.85	0.51
PROFUNDIDAD (cm)		0 - 16	
ELEMENTOS DISPONIBLES	FOSFORO P (ppm)	2.14	
	POTASIO K (ppm)	86.0	
	CALCIO Ca (meq/100gr)	>30.0	
	MAGNESIO Mg (meq/100gr)	1.32	

## B. Paisaje Colinas Bajas (A<sub>2</sub>)

Esta unidad abarca una extensión de 6,518.2 ha, que representa el 18.39% del área total. Son suelos constituidos geológicamente por roca calcárea, pero influenciada por la acumulación de materia orgánica en la fracción mineral.

Los suelos se caracterizan por tener pendientes suaves, además de presentar estribaciones de colinas en forma de "media naranja". En las concavidades abajo de la vertiente (dolinas), el material suelto sin pedregosidad es mas profundo; por lo que en el área existe una asociación de suelos a nivel de subgrupos.

Por Capacidad de uso el suelo se clasifica en la Clase VIet, ya que no son tierras aptas para cultivos anuales debido al riesgo de destrucción del suelo. Las limitantes del uso del suelo son las siguientes: Pendientes inclinadas (t), susceptibilidad a la erosión (e) y poca profundidad efectiva.

### B.a. Características físico-químicas del suelo

Textura franca, materia orgánica de muy alta a adecuada, pH medianamente alcalino. Existen cantidades muy altas de Ca, altas de Mg, adecuadas de K y muy bajas de Na. La CIC es muy alta y la Saturación de bases va de baja a alta de acuerdo a la profundidad.

El P disponible es muy bajo. Existe una alta cantidad de bicarbonatos y baja de sulfatos, los carbonatos y cloruros son aceptables. En el cuadro 3 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos del pedon 2.

## B.b. Clasificación Taxonómica

ORDEN: Mollisol

SUB-ORDEN: Rendolls

SUB-GRUPO: Lithic Rendolls y Typic Rendolls.

## B.c. Descripción del pedon 2

- Ubicación: 10 km al Norte de la Administración, por la carretera a Uaxactún, 400 mts. al Sur.
- Fecha de observación: 29-08-90.
- Reconocedores: J. Oxlaj, N. Rodríguez.
- Posición fisiográfica: Planicie Intercolinar.
- Coordenadas: 17°17'49" Latitud Norte y 89°46'26" Longitud Oeste.
- Altitud: 300 msnm.
- Relieve: Ondulado.
- Pendiente: 5 % (Sur-Este)
- Vegetación Natural: Escobo, Chechen blanco, Manax, Zapotillo, Ixcanal, Luin.
- Material originario: Roca caliza y deposiciones de materia orgánica.
- Drenaje: Clase 3, moderadamente bien drenado.
- Pedregosidad: Moderadamente pedregoso (interna).
- Erosión: Hídrica leve.
- Humedad del suelo: Húmedo.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah1	0-7	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco limoso; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; estructura granular mediana; raíces pocas y finas; límite neto y plano; reacción fuerte al HCl.

- Ah2 7-25 Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2); franco-arcilloso; firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares—medianos; raíces comunes y medias; límite gradual y ondulado; fuerte reacción al HCl; presencia de gravas medianas.
- A/R 25-32 Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, gris claro (10YR 7/1) en seco; franco; suelta en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; estructura granular mediana; raíces abundantes y medias; límite gradual e irregular; fuerte reacción al HCl.

Cuadro 3. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 2.

HORIZONTE		Ah1	Ah2	A/R
PROFUNDIDAD (cm)		0-7	7-25	25-32
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	12.59	29.54	23.47
	% LIMO	56.64	46.82	34.99
	% ARENA	30.78	23.65	41.54
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	78.53	55.52	34.21
	15 Atm.	63.25	39.03	21.80
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.795	1.184	1.109
MATERIA ORGANICA (%)		>14.0	9.14	4.58
PH		8.0	8.2	7.8
CACIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr.	CALCIO (Ca)	74.27	76.95	52.39
	MAGNESIO (Mg)	6.40	4.36	2.53
	SODIO (NA)	0.28	0.28	0.26
	POTASIO (K)	1.26	0.79	0.38
	HIDROGENO (H)	50.57	1.03	0.00
	CIC	132.78	83.41	55.56
SATURACION DE BASES (%)		61.91	98.76	> 100
CACIONES meq/lt.	CALCIO (Ca)	13.48	8.76	---
	MAGNESIO (Mg)	2.20	2.50	---
	SODIO (Na)	0.69	0.56	---
	POTASIO (K)	1.14	0.39	---
ANIONES meq/lt.	CARBONATOS (CO <sub>3</sub> )	0.95	0.00	---
	BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> )	15.40	10.98	---
	CLORUROS (Cl)	1.28	1.28	---
	SULFATOS (SO <sub>4</sub> )	1.24	0.28	---
PROFUNDIDAD (cm)		0-25	25-32	
ELEMENTOS DISPONIBLES	FOSFORO P (ppm)	0.89	0.89	
	POTASIO K (ppm)	117.0	75.0	
	CALCIO Ca (meq/100gr)	>30.0	>30.0	
	MAGNESIO Mg (meq/100gr)	1.19	0.41	

### C. Paisaje Valles Intercolinares (A<sub>2</sub>).

Esta unidad ocupa una extensión de 1,205.1 ha, que representa el 3.4% del área total. El material originario lo constituye la roca calcárea sobre la que se ha formado el suelo por deposiciones de materia orgánica transportada de los lugares circundantes. Por éstas situaciones es que la roca ha sido mas alterada que en las colinas, dando origen a un horizonte C y la vegetación natural es mas desarrollada.

Los valles intercolinares se localizan en la concavidad formada entre colinas, son suelos profundos y relativamente planos con pendientes de cero a cuatro por ciento.

Los suelos no son aptos al cultivo intensivo de especies anuales, pero si por periodos cortos o, eventualmente cultivos especialmente adaptados; son suelos especialmente para pasturas permanentes, para algunos cultivos frutícolas permanentes y sistemas agroforestales.

Los factores limitantes son el exceso de agua en algunos periodos del año (i) y, la textura fina que presenta severas limitaciones a la mecanización; por lo que se le clasifica por Capacidad de uso en la Clase IVi.

#### C.a. Características físico-químicas del suelo

Textura de Franca a arcillosa. La materia orgánica va de muy alta a medianamente baja con relación a la profundidad. El pH es medianamente alcalino (7.8). Cationes intercambiables: Ca muy alto, Mg alto, Na muy bajo, K adecuado en los dos primeros horizontes y bajo en los demás.

La CIC es muy alta, la Saturación de bases es aceptable en los dos primeros horizontes (70%) y muy alta en los siguientes (>100%). El P disponible es adecuado en los primeros 26 cm y muy bajo en los siguientes. En el cuadro 4 se presentan los resultados físico-químicos del pedon 3.

#### C.b. Clasificación Taxonómica

ORDEN: Vertisol  
SUB-ORDEN: Usterts  
GRAN-GRUPO: Pellusterts  
SUB-GRUPO: Udic Pellusterts.

#### C.c. Descripción del pedon 3

- Ubicación: 3.0 km. al Norte de la Administración, carretera al Caserío El Pucté y 300 m. Sur-Oeste.
- Fecha de observación: 29/08/90.
- Reconocedores: J. Oxlañ - N. Rodríguez.
- Posición fisiográfica: Planicie ondulante.
- Coordenadas: 17 15'40" Latitud Norte y 89 49'36" Longitud Oeste.
- Altitud: 220 msnm.
- Relieve: Plano.
- Pendiente: 3% (Sur-Este).
- Vegetación natural: Guano, Tzol, Escobo, Manash, Zapotillo, Cedrillo.
- Material originario: Roca caliza y deposiciones de materia orgánica.
- Drenaje: Clase 3, moderadamente bien drenado.
- Pedregosidad: Moderadamente pedregoso (interna).
- Erosión: Hídrica leve.
- Humedad del suelo: Húmedo.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah1	0-4	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco-arcilloso; firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; estructura granular mediana; raíces comunes y medias; límite neto y ondulado; reacción mediana al HCl.
Ah2	4-26	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, gris oscuro (10YR 4/1) en seco; arcilloso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medianos; raíces pocas y medias; límite neto y plano; reacción mediana al HCl; presencia de fósiles marinos.
Ah3	26-50	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, gris (10YR 5/1) en seco; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medianos y débiles; raíces pocas y finas; límite gradual y ondulado; reacción mediana al HCl.
AC	50 - +	Pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, gris claro (10YR 7/1) en seco; arcilloso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares gruesos y fuertes; raíces pocas y finas; reacción fuerte al HCl; presencia de gravas medianas.

Cuadro 4. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 3.

HORIZONTE		Ah1	Ah2	Ah3	AC
PROFUNDIDAD (cm)		0-4	4-26	26-50	50- +
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	---	---	50.71	48.39
	% LIMO	---	---	24.66	19.75
	% ARENA	---	---	24.63	31.86
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	81.95	63.60	51.15	39.71
	15 Atm	70.95	51.82	40.72	28.22
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.669	1.028	1.059	1.138
MATERIA ORGANICA (%)		>14.0	7.52	3.74	---
PH		7.8	7.6	7.8	8.0
CATIONES INTERCAMBIALES meq/100gr	CALCIO (Ca)	88.40	83.55	80.25	69.40
	MAGNESIO (Mg)	10.68	4.68	9.99	3.08
	SODIO (Na)	0.21	0.24	0.24	1.41
	POTASIO (K)	1.14	0.56	0.21	0.10
	HIDROGENO (H)	53.59	31.07	0.00	0.00
	CIC	154.02	120.10	90.69	73.99
SATURACION DE BASES (%)		65.21	74.13	>100	>100

PROFUNDIDAD (cm)		0-26	26-50
ELEMENTOS DISPONIBLES	FOSFORO P (ppm)	6.96	0.89
	POTASIO K (ppm)	170.0	24.0
	CALCIO Ca (meq/100gr)	>30.0	>30.0
	MAGNESIO Mg (meq/100gr)	3.10	0.47

5.2.2 Gran Paisaje Valle El Zotz (B)

Esta unidad fisiografica se localiza en la parte media del biotopo, abarca una extensión territorial de 5,242.2 ha. que representan el 14.79% del área total, se divide en los paisajes valle El zotz (B<sub>1</sub>) y bajos de inundación (B<sub>2</sub>).

#### A. Paisaje Valle El Zotz (B<sub>1</sub>)

Esta unidad ocupa una extensión de 4,196.6 ha, que representa el 11.84% del área total. Son suelos moderadamente profundos con drenaje imperfecto, que se agrietan en la época seca y se saturan de agua en el período de lluvia y, se han desarrollado sobre rocas calcáreas suaves.

Su topografía ocupa depresiones de un relieve ondulante en un área angosta y larga; que recibe deposiciones por la erosión de las áreas adyacentes, alojando algunas aguadas o pantanos permanentes.

Las características hídricas e hidrodinámicas son más favorables en esta unidad comparada con las áreas de inundación, debido a que se encuentran ubicados mas arriba y permanecen inundados poco tiempo. Por lo que se encuentran cubiertos con una vegetación natural mas desarrollada (en diámetro y altura) y menos densa.

Estas características han influido para que los pobladores del área los prefieran para el establecimiento de cultivos anuales, como maíz y frijol principalmente; ya que los suelos poseen además poca pendiente, moderada profundidad y que en el área se encuentran algunas fuentes de agua.

El color oscuro de los suelos se debe a la formación de un complejo arcilla-materia orgánica, y el espesor del color oscuro se debe a una homogenización mecánica, más que a una acumulación en profundidad o a una percolación descendente de materia orgánica.

El suelo presenta algunas dificultades para la labranza, debido al elevado contenido en minerales

activos de arcilla, siendo duros cuando están secos y, plásticos y adherentes cuando se humedecen. Si se cultivan húmedos muchos lugares se inundan y se endurecen; si se labran secos, se forman grandes bloques o terrones que cuesta deshacer. El margen de humedad óptimo para la labranza es pequeño.

Por capacidad de uso el suelo se clasifica en la Clase IVi, ya que son de baja productividad debido a limitaciones (riesgo de inundación (i) y textura fina) que restringen la selección de cultivos y requieren prácticas de manejo cuidadosas.

Estos suelos pueden utilizarse para cultivos con uso extensivo, pastos y sistemas agroforestales.

#### A.a. Características físico-químicas del suelo

La textura va de franco limosa a arcillosa de acuerdo a la profundidad, el porcentaje de materia orgánica es alto en los primeros dos horizontes y, el pH es medianamente alcalino. Cationes intercambiables: El Ca es muy alto, el Mg adecuado, el Na y K se encuentran muy bajos. La CIC es muy alta y la Saturación de Bases es adecuada.

El P disponible es muy bajo. Dentro de los aniones los bicarbonatos se encuentran en una elevada cantidad y los demás están en niveles adecuados. En el cuadro 5 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos del pedon.

### A.b. Clasificación Taxonómica

ORDEN: Vertisol  
 SUB-ORDEN: Usterts  
 GRAN-GRUPO: Pellusterts  
 SUB-GRUPO: Udic Pellusterts.

### A.c. Descripción del pedon 4

- Ubicación: A 1.0 km. de la carretera, por el camino que conduce al Sitio Arqueológico El Zotz.
- Fecha de observación: 25-08-90.
- Reconocedores: G. Alvarado, N. Rodríguez, J. Oxlañ.
- Posición fisiográfica: Planicie ondulante.
- Coordenadas: 17°14'10" Latitud Norte y 89°50'12" Longitud Oeste.
- Altitud: 220.0 msnm.
- Relieve: Plano.
- Pendiente: 2% (Sur-Este).
- Vegetación Natural: Palo son, Escobo, Zapotillo, Cedrillo.
- Material Originario: Roca caliza y deposiciones de materia orgánica.
- Drenaje: Clase 3, moderadamente drenado.
- Pedregosidad: Moderadamente pedregoso.
- Humedad del suelo: Húmedo.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah1	0-6	Negro (10YR 2/1) en húmedo y gris oscuro (10YR 4/1) en seco; franco-limoso; firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares de clase fina y grado medio; raíces abundantes y finas; límite neto y ondulado; débil reacción al HCl; presencia de restos marinos.

- Ah2 6-20 Negro (10YR 2/1) en húmedo y gris oscuro (10YR 4/1) en seco; franco arcilloso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares finos y medios; raíces comunes y finas; límite neto y plano; ninguna reacción al HCl; abundantes superficies de fricción; presencia de restos marinos.
- A3 20-50 Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo y gris (10YR 5/1) en seco; arcilloso; firme en húmedo; muy adhesivo y muy plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares finos y medios; raíces comunes y medias; límite neto y plano; abundantes superficies de fricción; fuerte reacción al HCl; pedregosidad de caliza; presencia de restos marinos.
- AC1 50-65 Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo y gris claro (10YR 6/1) en seco; arcilloso; muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares de clase mediana y grado medio; raíces pocas y medias; límite neto y plano; abundantes superficies de fricción; fuerte reacción al HCl.
- AC2 65- + Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo y gris claro (10YR 6/1) en seco; arcilloso; muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; estructura masiva; raíces pocas y medias; abundantes superficies de fricción; fuerte reacción al HCl.

Dentro de la misma unidad fisiográfica se muestreo un área con cultivo de maíz, donde se observaron los siguientes cambios físico-químicos en los horizontes superficiales, como consecuencia de la quema: La estructura del suelo mejoro en su friabilidad, la densidad aparente aumentó ligeramente, así como el pH aunque sigue siendo medianamente alcalino, las cantidades

de Ca y Mg intercambiable disminuyeron ligeramente mientras que el K se triplico.

La Saturación de bases aumento de adecuada a alta y disminuyó la Capacidad de Intercambio Catiónico; el P y K disponible aumenta de muy bajo a adecuado. Los resultados físico-químicos del pedon 5 se presentan en el cuadro 6.

Es de hacer notar que estos cambios son benéficos pero transitorios debido a factores de manejo del suelo después de la quema. Las pérdidas de nutrientes (bases intercambiables y fósforo) por lixiviación, la volatilización de ceniza y la erosión son característicos, especialmente en las laderas (pie de monte).

#### A.d. Descripción del pedon 5

- Ubicación: Caserío El Arroyo.
- Fecha de observación: 30/08/90.
- Reconocedor: J. Oxlañ.
- Posición fisiográfica: Planicie ondulante.
- Coordenadas: 17°12'06" Latitud Norte y 89°52'17" Longitud Oeste.
- Altitud: 220.0 msnm.
- Relieve: Ligeramente ondulado.
- Pendiente: 10% hacia el Norte.
- Material originario: Roca caliza.
- Cultivo: Maíz. Malezas: Guarumo, Zacate, Cordoncillo, Jobo, Huevo de chucho.
- Drenaje: Clase 3, moderadamente bien drenado.
- Pedregosidad: Clase 2, pedregoso (interna).
- Erosión: Hídrica, moderada.
- Humedad del suelo: Húmedo.
- Clasificación taxonómica: Udic Cromusterts.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ahp	0-14	Negro (10YR 2/1) en húmedo, gris oscuro (10YR 4/1) en seco; franco arcilloso; suelto en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; estructura granular fina; raíces pocas y finas; límite neto y ondulado.
Ah1	14-30	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2), pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; arcilloso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medianos; raíces comunes y finas; límite neto y plano.
AC	30-45	Pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, gris claro (10YR 7/1) en seco; arcilloso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medianos; raíces comunes y medias; límite gradual y ondulado.
C	45 - +	Gris pardusco claro (10YR 6/2) en húmedo; arcilloso; firme en húmedo; estructura masiva; raíces ninguna; fuerte efervescencia con HCl.

Cuadro 5. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 4.

HORIZONTE		Ah1	Ah2	A3	AC1	AC2
PROFUNDIDAD		0-6	6-20	20-50	50-65	65-+
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	18.69	33.99	48.25	72.00	79.15
	% LIMO	56.33	35.35	22.81	17.19	12.32
	% ARENA	24.98	30.67	28.94	10.81	8.53
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	64.69	53.91	39.08	49.73	56.34
	15 Atm.	49.56	41.16	27.79	36.57	41.23
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.943	1.202	1.247	1.071	1.068
MATERIA ORGANICA (%)		>14	9.41	2.50	---	---
PH		7.7	7.9	7.6	7.8	8.0
CATIONES INTERCAMB. meq/100gr.	CALCIO (Ca)	77.68	68.19	56.26	83.23	75.81
	MAGNESIO (Mg)	11.66	5.64	2.65	4.71	4.00
	SODIO (Na)	0.21	0.20	0.20	0.32	0.28
	POTASIO (K)	0.68	0.34	0.11	0.15	0.13
	HIDROGENO (H) CIC	22.35	28.68	0.0	0.78	20.11
SATURACION DE BASES (%)		80.15	72.17	>100	99.13	79.96

HORIZONTE		Ah1	Ah2
CATIONES meq/lt.	CALCIO (Ca)	12.29	9.70
	MAGNESIO (Mg)	1.98	1.42
	SODIO (Na)	0.66	0.79
	POTASIO (K)	0.45	0.27
ANIONES meq/lt.	CARBONATOS (CO <sub>3</sub> )	0.00	0.00
	BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> )	14.60	8.25
	CLORUROS (Cl)	2.66	1.56
	SULFATOS (SO <sub>4</sub> )	0.89	0.12

PROFUNDIDAD (cm)		0-20	20-50
ELEMENTOS DISPONIBLES	FOSFORO P (ppm)	3.21	2.14
	POTASIO K (ppm)	71.0	24.0
	CALCIO Ca (meq/100gr)	>30.0	>30.0
	MAGNESIO Mg (meq/100gr)	1.15	0.41

Cuadro 6. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 5.

HORIZONTE		Ahp	Ah1	AC
PROFUNDIDAD (cm)		0-14	14-30	30-45
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	35.51	46.80	44.39
	% LIMO	40.67	35.56	35.30
	% ARENA	23.83	17.64	20.31
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	52.42	55.48	37.86
	15 Atm.	37.73	40.40	25.30
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		1.100	1.209	1.259
MATERIA ORGANICA (%)		>14.0	5.73	2.76
PH		8.0	7.9	8.0
CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr.	CALCIO (Ca)	66.79	71.12	60.78
	MAGNESIO (Mg)	6.24	4.81	6.47
	SODIO (Na)	0.28	0.26	0.31
	POTASIO (K)	2.06	0.63	0.17
	HIDROGENO (H)	12.04	0.00	0.00
	CIC	87.41	78.11	67.73
SATURACION DE BASES (%)		86.23	> 100	> 100
CATIONES meq/lt.	CALCIO (Ca)	7.47	7.31	---
	MAGNESIO (Mg)	2.34	0.65	---
	SODIO (Na)	0.51	0.47	---
	POTASIO (K)	1.34	0.35	---
ANIONES meq/lt.	CARBONATOS (CO <sub>3</sub> )	2.03	1.08	---
	BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> )	5.43	3.36	---
	CLORUROS (Cl)	0.92	0.33	---
	SULFATOS (SO <sub>4</sub> )	1.24	0.59	---

PROFUNDIDAD (cm)		0-30	30-45
ELEMENTOS DISPONIBLES	FOSFORO P (ppm)	22.71	5.36
	POTASIO K (ppm)	385.0	60.0
	CALCIO Ca (meq/100gr)	>30.0	>30.0
	MAGNESIO Mg (meq/100gr)	2.54	1.07

## B. Paisaje Bajos de Inundación (B<sub>2</sub>)

Esta unidad ocupa una extensión de 1,045.6 ha, que representan el 2.95% del área total. Las características de estos suelos son las siguientes: Profundos, arcillosos, color pardo grisáceo, con mal drenaje, desarrollados sobre residuos de roca calcárea que ocupa planicies en las depresiones del relieve local, donde se acumula el agua que inunda el área.

De acuerdo a Collinet (5), las arcillas son del tipo montmorillonita (arcilla expandible de la familia de las Esmectitas). Esta arcilla se forma en un medio de elementos minerales lavados desde las cimas vecinas (colinas) y que se concentran en los bajos mal drenados.

La predominancia de montmorillonita impone ciertas características hídricas e hidrodinámicas poco favorables para el crecimiento de la vegetación natural, ya que el agua útil o disponible es reducida, porque es retenida por las arcillas; por lo que el tipo de vegetación natural es de matorrales bajos, pastos y palmáceas de pequeña altura que soportan el anegamiento.

Por el tipo de arcilla el suelo esta sometido a una dinámica estructural estacional; ya que en la época seca se produce un agrietamiento en los horizontes superficiales, debido a que la desecación produce una contracción de las láminas de arcilla y las tensiones internas del suelo crean espacios entre los agregados.

Los suelos son permeables únicamente al inicio de la estación lluviosa y durante ésta, las láminas de arcilla se expanden al absorber agua y se cierran las grietas, el flujo descendente a través del suelo se hace muy lento y la superficie queda encharcada por el exceso de agua.

Los horizontes tienen cromas bajos y manchas de oxidoreducción en las partes profundas, las manchas constituyen una prueba del mal drenaje.

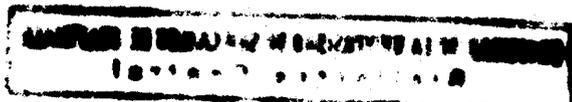
Por capacidad de uso del suelo se clasifica en la Clase Vi, ya que son suelos con poco problema de erosión; pero que tiene como limitante principal el mal drenaje (i), que es poco práctico para suprimirlo y que limitan su uso, a pastos y praderas.

#### B.a. Características físico-químicas del suelo

El porcentaje de materia orgánica es medianamente alto en el primer horizonte y muy bajo en los siguientes. El pH va de neutro a medianamente alcalino de acuerdo a la profundidad. Cationes intercambiable: El Ca es muy alto, Mg relativamente alto, Na y K muy bajos. La CIC y el Porcentaje de Saturación de bases son altos. En el cuadro 7 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos.

#### B.b. Clasificación Taxonómica

ORDEN: Vertisol  
SUB-ORDEN: Uderts  
GRAN-GRUPO: Chromuderts  
SUB-GRUPO: Typic Chromuderts.



## B.c. Descripción del pedon 6

- Ubicación: A 1.0 km. de la carretera por el trocopas que conduce a la laguna El Cedro.
- Fecha de observación: 22-08-90
- Reconocedores: G. Alvarado, N. Rodríguez, J. Oxlaaj.
- Posición fisiográfica: Basin.
- Coordenadas: 17°11'28" Latitud Norte y 89°50'51" Longitud Oeste.
- Altitud: 200.0 msnm.
- Relieve: Cóncavo.
- Pendiente: 1.0% Nor-Oeste.
- Vegetación Natural: Tinto, Guayabillo, Nance agrio, Papatú, Sacate hueche, navajuela.
- Material Originario: Roca caliza.
- Drenaje: Clase 1, escasamente drenado.
- Pedregosidad: Ninguna.
- Humedad del suelo: Mojado.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah	0-22	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo y pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; arcilloso; firme en húmedo, adherente y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares fuertes de clase mediana y de grado fuerte; raíces abundantes y finas; límite neto e irregular.
ACg1	22-50	Amarillo pardusco (10YR 6/6) en húmedo con manchas de oxidación de hierro y amarillo (10YR 7/6) en seco; arcilloso; firme en húmedo, muy adherente y muy plástico en mojado; estructura masiva, mediana y fuerte; raíces comunes y finas; límite neto y ondulado; abundantes superficies de fricción.
ACg2	50- +	Pardo muy pálido (10YR 7/3) en húmedo con manchas de oxidación de hierro y pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; arcilloso; muy firme

en húmedo, muy adherente y muy plástico en mojado; estructura masiva, mediana y fuerte; raíces pocas y muy finas; abundantes superficies de fricción.

Cuadro 7. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 6.

HORIZONTE		Ah	ACg1	ACg2
PROFUNDIDAD		0-22	22-50	50- +
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	75.35	89.88	87.72
	% LIMO	18.28	7.75	8.52
	% ARENA	6.35	2.28	3.77
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	88.96	71.38	68.93
	15 Atm.	61.11	59.32	58.56
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.873	0.930	0.887
MATERIA ORGANICA (%)		7.95	1.51	0.839
PH		6.7	6.1	7.6
CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr.	CALCIO (Ca)	49.4	42.22	45.91
	MAGNESIO (Mg)	8.25	4.49	4.81
	SODIO (NA)	0.72	0.97	2.1
	POTASIO (K)	0.22	0.08	0.02
	HIDROGENO (H)	29.88	62.66	58.64
	CIC	88.47	110.82	111.48
SATURACION DE BASES (%)		66.22	43.46	47.40

### 5.2.3 Gran Paisaje Colinas del Cruce Dos Aguadas (C)

Esta unidad fisiografica se localiza en la parte Sur del biotopo, abarca una extensión de 11,473.2 ha. que representan el 32.38% de área total, se divide en los siguientes paisaje: Colinas altas (C<sub>1</sub>), Colinas bajas (C<sub>2</sub>), Valles intercolinares (C<sub>3</sub>) y Bajos de inundación (C<sub>4</sub>).

## A. Paisaje Colinas Altas (C<sub>1</sub>)

Esta unidad ocupa una extensión de 4,341.9 ha, que representa el 12.25% del área total. Los suelos se han desarrollado por deposiciones de materiales orgánicos sobre rocas calcáreas suaves y blanquecinas.

El suelo es poco profundo, color oscuro, con buen drenaje, constituido por los horizontes A y A/R. Posee características de drenaje superficial mas o menos marcado.

Los suelos no son aptos para el establecimiento de cultivos, debido al riesgo de destrucción del suelo, ya que la poca profundidad y la inestabilidad de la capa estructurada superficial los hace susceptibles a la erosión; siendo aptos para el manejo de bosques o para fines de recreación y turismo.

Los factores limitantes en el uso del suelo son de tipo permanente: Pendientes inclinadas (t), susceptibilidad a la erosión (e), poca profundidad efectiva (s) y la mecanización no es posible; por lo que se clasifica por capacidad de uso en la Clase VIIest.

### A.a. Características fisico-químicas del suelo

Textura de franco arcillosa a arcillosa, el porcentaje de materia orgánica va de muy alta a adecuada y, el pH va de medianamente alcalino a alcalino. Cationes intercambiables: Ca muy alto, Mg adecuado, K bajo y Na muy bajo. La CIC es alta y la saturación de bases baja. El P disponible es muy bajo. En el cuadro 8, se presentan los resultados de los análisis físico-químicos.

### A.b. Clasificación Taxonómica

ORDEN: Mollisols  
 SUB-ORDEN: Rendolls  
 SUB-GRUPO: Lithic Vertic Rendolls.

### A.c. Descripción del pedon 7

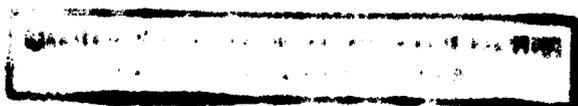
- Ubicación: 1.5 km. de la carretera, por el trocopas a el campamento "Los Hermanos".
- Fecha de observación: 23-08-90.
- Reconocedores: G. Alvarado, N. Rodríguez, J. Oxlaj.
- Posición Fisiográfica: Planicie ondulante.
- Coordenadas: 17°11'12" Latitud Norte y 89°49'37" Longitud Oeste.
- Altitud: 320.0 msnm.
- Relieve: Ondulado.
- Pendiente: 4% (Nor-Oeste).
- Vegetación Natural: Malerio, Escobo, Chicozapote, Zapotillo, Ramón.
- Material Originario: Roca caliza.
- Drenaje: bien drenado.
- Pedregosidad: Ninguna.
- Erosión: Hídrica Leve.
- Humedad del suelo: Húmedo.
- Clasificación Taxonómica: Lithic Rendolls.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah1	0-7	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco-arcilloso; firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; estructura granular de clase mediana y grado medio; raíces comunes y finas; límite neto y plano; ninguna reacción al HCl.

- Ah2 7-28 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; arcilloso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medianos y medios; raíces comunes y medias; límite gradual y ondulado; abundantes superficies de fricción; débil reacción al HCl.
- A/R 28-35 Color negro (10YR 2/1) en húmedo, gris (10YR 5/1) en seco; arcilloso; muy firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medianos y medios; raíces pocas y finas; límite gradual e irregular; existen superficies de fricción; mediana reacción al HCl.

Cuadro 8. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 7.

HORIZONTE		Ah1	Ah2	A/R
PROFUNDIDAD (cm)		0-7	7-28	28-35
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	---	79.29	---
	% LIMO	---	18.37	---
	% ARENA	---	2.34	---
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	95.35	78.27	55.49
	15 Atm	80.56	66.25	46.10
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.678	0.906	0.930
MATERIA ORGANICA (%)		>14.0	7.13	6.04
PH		7.7	7.7	8.1
CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr.	CALCIO (Ca)	116.25	100.58	89.96
	MAGNESIO (Mg)	6.44	4.28	2.87
	SODIO (NA)	0.36	0.35	0.31
	POTASIO (K)	0.55	0.24	0.12
	HIDROGENO (H)	74.95	68.45	---
	CIC	198.55	173.90	93.26
SATURACION DE BASES (%)		62.25	58.62	>100
CATIONES meq/lt.	CALCIO (Ca)	11.93	3.84	---
	MAGNESIO (Mg)	1.66	0.33	---
	SODIO (Na)	0.55	0.37	---
	POTASIO (K)			
ANIONES meq/lt.	CARBONATOS (CO <sub>3</sub> )	1.02	0.51	---
	BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> )	10.48	2.76	---
	CLORUROS (Cl)	1.08	0.52	---
	SULFATOS (SO <sub>4</sub> )	1.58	0.73	---
PROFUNDIDAD (cm)		0-28	28-35	
ELEMENTOS DISPONIBLE	FOSFORO P (ppm)	2.14	0.89	
	POTASIO K (ppm)	41.0	18.0	
	CALCIO Ca (meq/100gr)	>30.0	>30.0	
	MAGNESIO Mg (meq/100gr)	1.03	0.25	



## B. Paisaje Colinas Bajas (C<sub>2</sub>)

Esta unidad ocupa una extensión de 6,064.5 ha, que equivale al 17.11% del área total del biotopo. Tiene el mismo contenido en cuanto a el material original que el paisaje anterior y, su relieve es ondulado donde hay muchos cerros cónicos de poca altura que se suceden.

Por Capacidad de uso se le clasifica en la Clase Viet, las limitaciones son las siguientes: Susceptibilidad a la erosión (e), pendientes inclinadas (t) y poca profundidad efectiva. Los suelos no aptos para el establecimiento de cultivos anuales, debido al riesgo de destrucción del mismo; pero que, permiten la instalación de cultivos permanentes (pasturas y especies forestales). Sin embargo en este caso su uso debe depender del plan de manejo del área.

### B.a. Características físicas y químicas del suelo

Textura franca, alto contenido de materia orgánica, pH ligeramente alcalino. Cationes intercambiables: Ca muy alto, Mg y K altos y Na muy bajo. La CIC es muy alta y la Saturación de bases adecuada. Aniones: Bicarbonatos muy altos, Carbonatos altos, Cloruros adecuados y bajo de Sulfatos. En el cuadro 9 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos.

**B.b. Clasificación Taxonómica**

ORDEN: Mollisols

SUB-ORDEN: Rendolls

SUB-GRUPO: Lithic Rendolls - Typic Rendolls.

**B.c. Descripción del pedon— 8**

- Ubicación: 5 Km. de la carretera por el trocopas a el Campamento "Los hermanos".
- Fecha de observación: 03/09/90.
- Reconocedores: J. Oxlañ - N. Rodríguez.
- Posición fisiográfica: Planicie ondulante.
- Coordenadas: 17°17'42" Latitud Norte y 89°50'32" Longitud Oeste.
- Altitud: 300.0 msnm.
- Relieve: Ondulado.
- Pendiente: 13% (Este).
- Vegetación natural: Cordoncillo, Laurel, Mapola, Tzol, Tempisque, Pimienta, Ramón.
- Material originario: Roca caliza.
- Drenaje: Clase 3, moderadamente bien drenado.
- Pedregosidad: Clase 2, pedregoso.
- Erosión: Hídrica leve.
- Humedad del suelo: Húmedo.
- Clasificación taxonómica: Lithic Rendolls.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah	0-20	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, gris (10YR 5/1) en seco; franco; suelto en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; estructura granular fina; raíces abundantes finas y medianas; límite neto y plano; Débil efervescencia con HCl.
A/R	20-26	Negro (10YR 2/1) en húmedo; franco arcilloso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado;

estructura granular mediana; raíces pocas y de medianas a gruesas; límite gradual y ondulado; fuerte efervescencia al HCl.

Cuadro 9. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 8.

HORIZONTE		Ah
PROFUNDIDAD (cm)		0 - 20
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	20.22
	% LIMO	41.15
	% ARENA	38.63
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Atm	64.29
	15 Atm	48.93
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.991
MATERIA ORGANICA (%)		> 14
PH		7.8
CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr.	CALCIO (Ca)	87.80
	MAGNESIO (Mg)	6.40
	SODIO (NA)	0.32
	POTASIO (K)	0.91
	HIDROGENO (H)	22.77
	CIC	118.20
SATURACION DE BASES (%)		80.74
CATIONES meq/lt.	CALCIO (Ca)	12.34
	MAGNESIO (Mg)	2.80
	SODIO (Na)	0.61
	POTASIO (K)	0.47
ANIONES meq/lt.	CARBONATOS (CO <sub>3</sub> )	1.08
	BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> )	10.51
	CLORUROS (Cl)	1.69
	SULFATOS (SO <sub>4</sub> )	0.42
ELEMENTOS DISPONIBLES	FOSFORO P (ppm)	3.21
	POTASIO K (ppm)	123.0
	CALCIO (meq/100gr)	> 30.0
	MAGNESIO (meq/100gr)	1.69

### C. Paisaje Valles Intercolinares (C<sub>3</sub>)

Esta unidad de suelos tiene una extensión de 623.8 ha., que equivale al 1.76% del área total.

El Pedon representativo de la unidad por Capacidad de uso del suelo se clasifica en la Clase IVi, ya que presentan problemas de drenaje en algún período del año (i), textura fina y poca profundidad efectiva.

Los suelos son aptos para el establecimiento de cultivos anuales con restricciones de manejo y/o sistemas agroforestales, pero en este caso su uso deberá de depender del plan de manejo del área.

#### C.a. Características físico-químicas del suelo

Textura franco-arcillosa, materia orgánica de adecuada a muy alta, reacción medianamente alcalina (7.7). Cationes intercambiables: Ca y Mg altos, K adecuado y Na muy bajo. La CIC es muy alta y la Saturación de bases adecuada. Elementos disponibles: P bajo, Ca muy alto, K y Mg adecuados. En el cuadro 10 se presentan las características físico-químicas del pedon.

#### C.b. Clasificación Taxonómica

ORDEN: Entisols

SUB-ORDEN: Orthents

GRAN-GRUPO: Ustorthents

SUB-GRUPO: Vertic Lithic Ustorthents.

## C.c. Descripción del pedon 9.

- Ubicación: 7 km. al Sur-Este del Caserío Cruce a Dos Aguadas, por el trocopas al Campamento Corozal.
- Fecha de observación: 31/08/90.
- Reconocedores: J. Oxlaj - N. Rodríguez.
- Posición fisiográfica: Planicie.
- Coordenadas: 17°12'19" Latitud Norte y 89°48'35" Longitud Oeste.
- Altitud: 280.0 msnm.
- Relieve: Plano.
- Pendiente: 4% (Sur-Oeste).
- Vegetación natural: Amate, Zapotillo, Chicozapote, Chechén, Cedrillo, Silión, Cordoncillo, Sufricaya.
- Material originario: Roca caliza y deposiciones de materia orgánica.
- Drenaje: Clase 3, moderadamente bien drenado.
- Pedregosidad: Clase 1, moderadamente pedregoso.
- Erosión: Hídrica leve.
- Humedad del suelo: Húmedo.

HTE	PROF(cm)	DESCRIPCION
Ah1	0-5	Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo y pardo (10YR 5/3) en seco; franco arcilloso; firme en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; estructura granular fina; raíces comunes y gruesas; límite neto y plano; ninguna reacción al HCl.
Ah2	5-15	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo y pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco limoso; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medianos; raíces comunes y medias; límite neto y plano; débil reacción al HCl; presencia de fósiles marinos.

A/R 15-22 Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo y gris pardusco claro (10YR 6/2) en seco; esquelético arcilloso; firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; estructura en bloques sub-angulares medios; raíces comunes y medianas; límite neto y ondulado; fuerte reacción al HCl.

Cuadro 10. DATOS FISICOS Y QUIMICOS DEL PEDON 9.

HORIZONTE		Ah1	Ah2	A/R
PROFUNDIDAD (cm)		0-05	05-15	15-22
GRANULOMETRIA	% ARCILLA	30.58	20.51	47.93
	% LIMO	48.74	57.57	20.93
	% ARENA	20.69	21.93	31.14
RETENSION DE HUMEDAD	1/3 Bar	62.17	75.75	45.02
	15 Bar	49.47	65.86	32.29
DENSIDAD APARENTE (gr/cc)		0.986	0.776	1.135
MATERIA ORGANICA (%)		9.93	>14.0	6.03
PH		7.8	7.6	7.8
CACIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr.	CALCIO (Ca)	79.16	84.46	63.66
	MAGNESIO (Mg)	2.41	5.62	5.52
	SODIO (NA)	0.29	0.29	0.25
	POTASIO (K)	0.29	0.74	0.16
	HIDROGENO (H)	30.79	54.04	8.60
	CIC	112.94	145.15	75.19
SATURACION DE BASES (%)		72.74	62.77	88.56

PROFUNDIDAD (cm)		0-15	15-22
ELEMENTOS DISPONIBLES	FOSFORO P (ppm)	4.11	2.14
	POTASIO K (ppm)	105.0	31.0
	CALCIO Ca (meq/100gr)	>30.0	>30.0
	MAGNESIO Mg (meq/100gr)	1.60	0.47

### 5.3 COBERTURA Y USO DE LA TIERRA

El Mapa de cobertura y uso de la tierra (ver apéndice), contiene información sobre los diferentes usos del suelo presentes en el área: Agrícolas, pecuarios y forestales, representados en unidades de mapeo que se agrupan en consociaciones (cuya área ocupa más del 70% de la unidad) y asociaciones, lo que permite definir las siguientes categorías de uso (ver cuadro 11).

#### 5.3.1 Cultivos anuales

Ocupan una extensión de 400.5 ha., que equivalen al 1.13% del área total. Se encuentran ubicados principalmente en los valles y en el pie de monte de las colinas cercanas a las fuentes de agua, donde se practica la típica agricultura migratoria de los trópicos. Son terrenos productivos para cultivos anuales durante algunos años, luego son abandonados para habilitar nuevas áreas de bosque o bien volver a los mismos después de varios años de descanso (4 a 5 años).

Las áreas son desmontadas con machete, hacha o motosierra en la época seca (marzo-abril) y luego son quemados los restos. La razón del abandono de las tierras es la poca fertilidad natural del suelo, textura pesada y problemas de drenaje en las partes bajas y, por la erosión en las partes altas.

No se observa que realicen fertilizaciones, control de malezas, conservación de suelos, uso de semillas mejoradas y rotación de cultivos por parte de los pobladores del área.

Los granos básicos ocupan la mayor parte del área cultivada, están en orden de prioridad el maíz (Zea maíz) y frijol (Phaseolus vulgaris); los cuales son utilizados para el autoconsumo. Otros cultivos que están tomando auge en el área

son tomate (Lycopersicon esculentum) y sandía, también ayote (Cucurbita moschata) y pepitoria (Cucurbita mixta) asociado con maíz.

Los pobladores también siembran a los alrededores de sus viviendas plátano y banano (Musa sp.), aguacate (Persea americana), caña de azúcar (Saccharum officinarum) y cítricos (Citrus sp.), los cuales destinan para el autoconsumo.

### 5.3.2 Bosque latifoliado denso

Esta unidad tiene una extensión de 12,090.0 ha., que representan el 34.11% del área total; se localiza en las planicies y en los valles intercolinarios, que son suelos profundos con poco riesgo de erosión. La vegetación es secundaria y alcanza alturas y diámetros considerables, abundan las lianas, epífitas, pacayas y palmas.

Entre las especies más comunes se encuentran: Escobo (Cryosophylla argentea), Chechen blanco (Sebastiania longicuspis Standl.), Zapotillo (Lucuma duxlandii Standl.), Luin hembra (Ampelocera hottlei Standl.), Manax (Pseudolmedia sp.), Botan-Guano (Sabal morrisiana), Tzol (Thouinia paucidentata Radlk.), Amate (Lonchocarpus castilloi Standl.), Bilon (Rouleria amygdalina Standl.), Cordoncillo (Piper sp.), Mapola (Bombax ellipticum), Palo de jiote (Bursera sinaruba (L.) Sarg.), Yaxnic (Vitex gaumeri Greenm.), Pimienta (Pimenta dioica (L.) Merril), Chicle-Chico zapote (Manilkara zapota), Ramon blanco (Brosimum alicastrum Swartz.), Xate hembra (Chamaedorea oblongata), Xate macho (Chamaedorea elegans), pacaya (Chamaedorea tapeilote), Ixcanal, Cedrillo, Sufricaya. Latizales importantes: Palo son (Alseis yucatanensis Standl.), Caoba (Swietenia macrophylla King.), Subin (Acacia hirtipes).

### 5.3.3 Bosque latifoliado abierto

Esta unidad ocupa la mayor extensión de área (21,245.1 ha.) y se localiza en las zonas de colinas altas. Se le denomina abierto porque el espacio entre árboles es relativamente mayor que el anterior, la altura es menor y el sotobosque es ralo.

El tipo de suelo en el que se localiza esta vegetación es poco profundo, pedregoso, bien drenado, relieve escarpado, suelo superficial con abundante materia orgánica y alta susceptibilidad a la erosión.

Entre las especies comunes se encuentran: Malerio (Aspidosperma megalocarpon Muell. Arg.), Laurel (Ocotea lundelli), Tempisque (Bumelia sp.), Cedro (Cedrela odorata L.), Santa María (Calophyllum brasiliense var. rekoi Standl.), Ramon, Chicozapote, Pimienta, Zapotillo, Sillion, Cordoncillo, Mapola, Tzol, Amate, Guano, Escobo, Caoba, xate.

### 5.3.4 Bosque latifoliado bajo

Esta unidad ocupa una extensión de 1,531.2 ha., que equivale al 4.32% del área total. Este tipo de vegetación densa se encuentra asociada con las tierras inundables de los bajos (asociación edáfica), ya que son tierras planas mal drenadas. La vegetación no alcanza diámetros y alturas grandes, actualmente del bosque se extrae leña y madera para la construcción de viviendas.

Entre las especies mas comunes se encuentran: Guayabillo (Alivertia edulis), Palo tinto (Haematoxylon campechianum), Cascarillo (Lysiloma desmotachys), Yaxnic (Vitex gaumeri), Zacate hueche, Navajuela, Orquideas, Bromelias y Musgos.

### 5.3.5 Tierras inundables

Esta unidad esta constituida por pequeños cuerpos de agua permanentes que están parcialmente ocupados de vegetación herbácea compuesta por pajonales de Typha sp., Cyperus sp.. Ocupan una extensión de 177.2 ha., que equivalen al 0.50% del total del área y, el mayor de cuerpos de agua es la laguna de El Palmar.

Cuadro 11. COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA EN EL BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA - EL ZOTZ.

COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA	AREA (ha)	AREA (%)
1. Tierras de bosque latifoliado:		
1. Denso.	12,090.0	34.11
2. Abierto.	21,245.1	59.94
3. Bajo.	1,531.2	4.32
2. Centro poblado rural y Tierras de cultivos anuales.	400.5	1.13
3. Tierras inundables.	177.2	0.50
	<hr/> 35,444.0	<hr/> 100.00

## 6. CONCLUSIONES

En el biotopo San Miguel La Palotada se pueden distinguir básicamente dos ambientes, que permiten diferenciar dos tipos de suelos: Los bien drenados de la zona de colinas (altas y bajas) y, los que presentan drenaje deficiente en los valles y los bajos de inundación.

En la zona de colinas el material original es roca calcárea sobre la que se ha depositado materia orgánica en la fracción mineral. Son suelos poco profundos susceptibles a la erosión, de color oscuro, con buen drenaje interno, textura de franco a franco-arcillosa, reacción medianamente alcalina, materia orgánica de alta a adecuada. Están constituidos por horizontes A y A/R, con drenaje superficial no definido en gran parte, por lo que es de tipo subterráneo.

Las colinas altas abarcan una extensión de 15,301.2 ha., que equivalen al 43.17% del área total; taxonomicamente se clasifican en la consociación *Lithic Rendolls* y, por Capacidad de uso se ubican en la Clase VII.

Las colinas bajas abarcan una superficie de 12,582.6 ha., que representan el 35.5% de área total; taxonomicamente se clasifican en la asociación *Lithic Rendolls - Typic Rendolls* y, por Capacidad de uso se ubican en la Clase VI.

Los valles se caracterizan por estar desarrollados sobre rocas calcáreas suaves, moderadamente profundos, con drenaje imperfecto, que se agrietan en verano y se saturan de agua en invierno. Su topografía ocupa depresiones de un relieve ondulante, que recibe deposiciones por la erosión de las áreas adyacentes (colinas), alojando algunos bajos de inundación y cuerpos de agua.

Los suelos de los valles son de color oscuro, textura de franco a arcillosa, materia orgánica de alta a medianamente baja, reacción medianamente alcalina. La expansión y contracción de la masa del suelo, al cambiar su grado de humedad, influye en ciertas características de los suelos, principalmente en el espesor del horizonte A, la topografía de los límites entre los horizontes y en la formación del microrelieve.

Los valles abarcan una extensión de 6,025.5 ha., que representan el 17.0% del área total; taxonómicamente se clasifican en las consociaciones *Udic Pellusterst* (15.24%) y *Vertic Lithic Ustorthents* (1.76%). Por Capacidad de uso se ubican en la Clase IV.

Los bajos de inundación están desarrollados sobre residuos de roca calcárea que ocupa planicies en las depresiones del relieve local, donde se acumula el agua anegando el área. Son suelos profundos, arcillosos, color pardo grisáceo, mal drenados, materia orgánica alta, reacción de neutro a ligeramente alcalina.

Los bajos de inundación abarcan una extensión de 1,534.7 has, que representan el 4.33% del área total; taxonómicamente se clasifican en la consociación *Typic Chromuderts* y, por Capacidad de uso se ubican en la Clase V.

La vegetación natural de los suelos es característica del bosque Sub-tropical húmedo, en donde el 60% del área total es bosque relativamente abierto, el 34% es denso y el 4.3% es bajo. Es de hacer notar que no se trata de un bosque primario, sino que en su mayor parte ha sido intervenido para la extracción selectiva de maderas preciosas, sin tomar en cuenta la regeneración del recurso.

## 7. RECOMENDACIONES

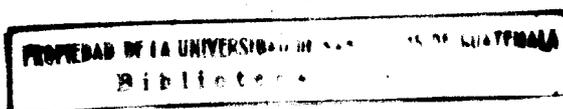
El Biotopo San Miguel La Palotada, por tratarse de un área protegida considerada como zona núcleo de la Reserva de Biosfera Maya, el uso que se le de a las unidades de suelos deberá depender de la planificación de desarrollo que se proponga para el área, con normas basadas en el manejo del suelo.

Para que los objetivos de manejo se cumplan, debe de elaborarse un plan de reubicación e integración de las familias asentadas en la zona. Así como realizar investigaciones específicas sobre las condiciones ecológicas, técnicas, económicas y sociales de la extracción de Xate, Chicle y Pimienta que aseguren su uso sostenido.

En el manejo del área se debe declarar como zona de recuperación o áreas críticas, los lugares donde existe agricultura migratoria que contravienen su capacidad de uso y los principios de uso sostenido. Los sectores abarcan una superficie de 400 ha., que representa el 1.13% del área total. Lograda la recuperación de la zona ésta se deberá incorporar a otra zona de manejo del área.

Dentro del manejo del Biotopo declarar como zona de uso especial el área donde se ubica la Administración y las instalaciones del IDAEH, además de la carretera principal que atraviesa el área, aunque ésta esté contraviniendo los preceptos de un área núcleo.

Declarar como área de protección las zonas de colinas, ya que presentan características de susceptibilidad a la erosión, que requieren de cobertura vegetal permanente. Las cuales abarcan el 78.67% del área total.



Por las características del suelo y además del acceso, declarar como zona de uso extensivo la unidad conocida como Valle El Zotz. Los objetivos de la zona serían, entre otros, facilitar las actividades de educación ambiental, interpretación de rasgos culturales, turismo y recreación.

Realizar investigaciones sobre el efecto de las quemas en las propiedades físicas y químicas del suelo en la "Zona de Amortiguamiento" del Biotopo, ya que las quemas controladas, en terrenos poco erosionables, podrían maximizar y prolongar los efectos benéficos de la quema al suelo, así como minimizar los efectos perjudiciales.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, M.A.; RIVERA, J.L. 1985. Situación actual de la vida silvestre en Guatemala. In Seminario-Taller Sobre Areas Silvestres en Guatemala (1., 1983, Gua.). Trabajos Presentados. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 16.
2. ALVARADO, G.D. s.f. Diferentes metodologías en levantamientos de suelos, la importancia de la clasificación de suelos. s.n.t.  
  
Presentado en: Seminario de estudios de suelos (1, 1981, Guatemala). s.n.t.
3. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA 1990. Principales programas para el manejo del Parque Nacional "Biotopo el Zotz" (San Miguel la Palotada), Petén, Guatemala. Guatemala. 134 p.
4. CODIGO PARA especies de árboles en Petén. 1990. Compilado por Raul Villatoro P. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Centro de Estudios Conservacionistas. 36 p.
5. COLLINET, J. 1990. Diagnósticos, potencialidades y factores limitantes de algunos de los sistemas de suelos representativos de la zona del biotopo San Miguel La Palotada. Guatemala, Petén, Proyecto de Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica. 11 p.
6. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. GALVEZ, R. et al. 1990. Estudio preliminar de los recursos naturales renovables y las características socioeconómicas de las comunidades en el área de influencia aledaña al límite oeste del biotopo San Miguel La Palotada (El Zotz), Petén. Estudio de Sistemas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 100 p.
8. GUATEMALA. DIRECCION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1982. Estudio preliminar de los recursos naturales en las cuencas de los ríos internacionales entre Guatemala y México; mapa geológico no. 4 2/9. Guatemala. Esc. 1:250,000.
9. \_\_\_\_\_. 1982. Unidades de suelos, mapa no. 12 A. Guatemala. Esc. 1:250,000.

10. \_\_\_\_\_. 1982. Uso potencial del suelo, mapa no. 13. Guatemala. Esc. 1:250,000.
11. \_\_\_\_\_. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 52 p.
12. \_\_\_\_\_. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de datos climáticos, estación Flores, Petén, 1973-1990. Guatemala.  
  
Sin publicar.
13. GUATEMALA. LEYES, DECRETOS, etc. 1990. Decreto no. 4-89, Ley de áreas protegidas. Guatemala, Consejo Nacional de Areas Protegidas. 33 p.
14. \_\_\_\_\_. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA. 1986. Plan regional de desarrollo del departamento de Petén. Guatemala. 3 v.
15. GUTIERREZ, G.L. 1991. Propuesta de manejo para el biotopo San Miguel La Palotada y el Área de influencia, San José, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 264 p.
16. MADRIGAL, M. et al. 1990. Análisis general sobre la administración y manejo de las áreas: Parque Nacional Tikal, Biotopos Cerro Cahuí y San Miguel La Palotada. Guatemala, Centro Agronómico Tropical de Enseñanza e Investigació. 13 p.
17. MIRAGEN, S. 1985. Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario. Costa Rica, IICA. 380 p.
18. MUNSELL; SOIL color charts. 1975. Maryland, Estados Unidos, Munsell Color, Macbeth a division of Kollmorgen Corporation. s.p.
19. PANIAGUA DE DIAZ, H. et al. 1985. Problemas y criterios para la caracterización de zonas potenciales para el establecimiento de áreas silvestres en Guatemala. In Seminario-Taller Sobre Areas Silvestres en Guatemala (1.,1983, Gua.). Trabajos Presentados. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 120-125.
20. PIVARAL, H.L. 1991. Plan para el saneamiento ambiental del centro científico de San Miguel La Palotada, Petén. Tesis Ing. Civ. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 95 p.

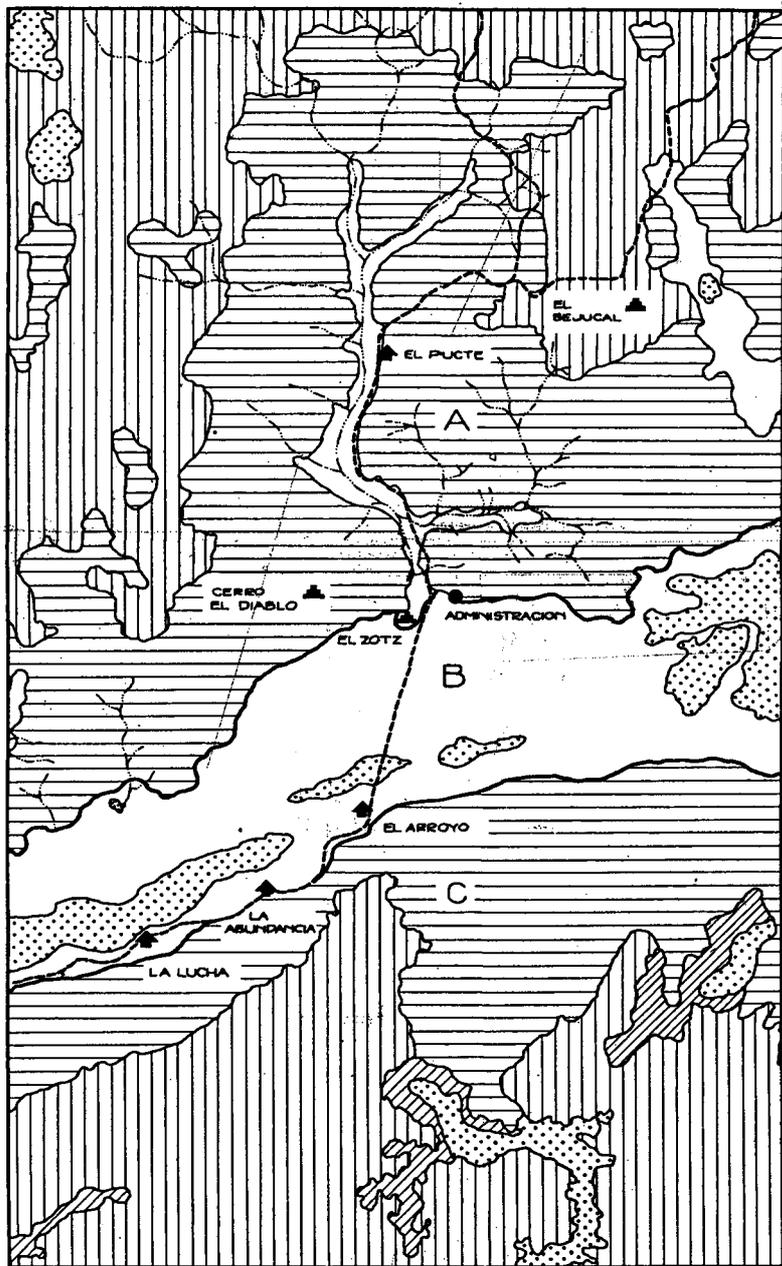
21. RESUMENES DEL curso de mapeo y clasificación de suelos. s.f. Compilado por Hugo A. Tobías V. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. s.p.
22. SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
23. ----- . 1959. Mapa de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Servicio Cooperativo Internacional de Agricultura. Esc. 1:250,000. Color.
24. SOLORZANO, A.L. et al. 1989. Diagnóstico preliminar de los recursos naturales y aspectos socioeconómicos de San Miguel La Palotada, municipio de San José, Petén. Estudio de sistemas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 89 p.
25. TAXONOMIA DE suelos; un sistema básico de clasificación de suelos para hacer e interpretar reconocimientos de suelos. 1982. Trad. por Walter Luzio Leighton. Washington, D.C., EE.UU., A.I.D. 285 p.

*Patualla*

*Vo. Co.*







LEYENDA FISIOGRAFICA-EDAFOLOGICA				
PANSAJE	CLASIFICACION TAXONOMICA	CAPACIDAD DE USO	AREA (ha)	AREA (%)
	Colinas altas Lithic Rendolls	VI <sub>esc</sub>	19,301.4	43.47
	Colinas bajas Lithic-Typic Rendolls	VI <sub>ca</sub>	12,563.3	35.50
	Valles intercolinarios Udic Pellusterts	IV <sub>L</sub>	9,402.4	27.24
	Valles intercolinarios Vertic Lithic Ustorthents	IV <sub>Ls</sub>	624.5	1.76
	Bajos de inundacion Typic Chromuderts	V <sub>L</sub>	1,551.4	4.32
			<b>33,444.0</b>	<b>100.00</b>

LEYENDA GENERAL	
A	Gran Paisaje Colinas El Pucte
B	Gran Paisaje Valle El Zotz
C	Gran Paisaje Colinas El Cruce
	Sitio arqueologico
	Comunidad
	Carrero vehicular
	Drenaje

BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA EL ZOTZ	
Fig. 7A	UNIDADES DE SUELOS
Elaboró: José Oxiá, Guatemala, 1992	Escala: 1:50,000

0 50 100 km



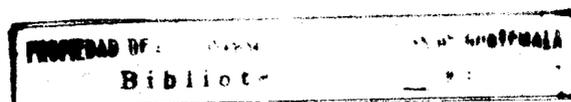
COBERTURA	AREA (ha)	AREA (%)
BOSQUE DENSO LATIFOLIADO	12,040.0	34.11
BOSQUE ABIERTO LATIFOLIADO	21,245.1	59.94
BOSQUE BAJO	1,531.2	4.32
CULTIVOS	400.5	1.13
TIERRAS INUNDABLES	177.2	0.50
	<u>35,444.0</u>	<u>100.00</u>

BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA  
EL ZOTZ  
COBERTURA Y USO ACTUAL  
Fig. 8A DE LA TIERRA  
Elaboró: José Oxía,  
Guatemala, 1992. Escala: 1:50,000

Cuadro 12A. DATOS CLIMATICOS PROMEDIOS MENSUALES,  
 CORRESPONDIENTES AL MUNICIPIO DE FLORES, PETEN.  
 LATITUD: 16°55'44" LONGITUD: 89°53'29"  
 ELEV. 123.0 msnm. Años de registro: 17

MES	T°C. Max.	T°C. Med.	T°C. Min.	% H.R.	Pp (mm)
ENE	27.7	21.9	17.3	83	71.5
FEB	29.3	22.6	17.6	78	56.6
MAR	32.4	23.2	18.6	68	37.9
ABR	34.4	26.8	19.8	64	35.2
MAY	35.3	28.1	21.7	67	129.4
JUN	33.2	26.6	22.1	78	209.8
JUL	32.5	25.7	21.1	80	186.1
AGO	32.5	25.6	21.3	82	183.5
SEP	31.9	25.7	21.7	82	236.9
OCT	30.6	24.9	21.1	82	215.6
NOV	29.4	23.7	19.7	82	116.6
DIC	28.1	22.3	18.2	84	83.6
ANUAL	31.4	24.8	20.0	77	1,562.6

FUENTE: INSIVUMEH 1,991.



Cuadro 13A. FAUNA REPORTADA EN EL AREA DE ESTUDIO.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>A V E S</b>	
Pavo de Petén	<u>Meleagris ocellata</u>
Oropéndula	<u>Gymnotinops montezumae</u>
Tucan real	<u>Ramphastus sulfuratus</u>
Tapacamino	<u>Nyctidromus albicollis</u>
Cojolita	<u>Penelopina nigra</u>
Pajuil	<u>Crax rubra</u>
Viuda	<u>Cathartes aura</u>
Sañate	<u>Cassidix mexicanus</u>
Perdiz	<u>Crypturellus boucardi</u>
Tortolita	<u>Scaffardella inca</u>
Paloma pico corto	<u>Columba nigrirostris</u>
Cheje	<u>Centurus aurifrons</u>
Perico grande	<u>Aratinga astee</u>
Carpintero real	<u>Campophilus guatemalensis</u>
<b>M A M I F E R O S</b>	
Venado cola blanca	<u>Odocoileus virginianus</u>
Mono araña	<u>Ateles geoffroyi</u>
Pizote	<u>Nasua narica</u>
Mapache	<u>Procyon lotor</u>
Tepescuintle	<u>Agouti paca</u>
Ardilla gris	<u>Sciurus variegatoides</u>
Cotuza	<u>Dasyprocta punctata</u>
Micoleon	<u>Potos plavus</u>
Tacuazin	<u>Didelphis marsupialis</u>
Puercoespín	<u>Coendu mexicanus</u>
Mono zaraguate	<u>Alouatta pigra</u>
Onza	<u>Felis yaquarrundi</u>
Tigrillo	<u>Felis wieddi</u>
Armado, hueche	<u>Dasypus novemcinctus</u>
<b>R E P T I L E S</b>	
Mazacuata	<u>Boa constrictor</u>
Zumbadora	<u>Clelia clelia</u>
Bejuquillo	<u>Oxybelis fulgidus</u>
Barbamarilla	<u>Bothrops asper</u>
Chichicua	<u>Spilotes pullatus</u>
Sabanera	<u>Leptodeira septentrionalis</u>
Falsa barbamarilla	<u>Xenodon rabdocephalus</u>
Alacranera	<u>Drymobius margaritiferus</u>
Cutete	<u>Coritophanes sp</u>
Cutete	<u>Basiliscus vittatus</u>
<b>A N F I B I O S</b>	
Sapo común	<u>Bufo marinus</u>
Rana verde	<u>Eleutherodactylus melanolotus</u>
Rana de árbol	<u>Smilisca baudinni</u>

FUENTE: Entrevista personal con el Lic. Rolando Escobar. Petén, 1991.

Cuadro 14A. ESPECIES ARBOREAS (DAP>10 cm) REPORTADAS EN EL BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA-EL ZOTZ.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
<u>Achras zapota</u>	Chico zapote
<u>Aspidosperma cruentum</u> Woods.	Malerio o Chichique
<u>Aspidosperma megalocarpon</u> Muell Arg.	Malerio blanco
<u>Amyris belicensis</u>	Palo de gas
<u>Alseis yucatanensis</u> Standl.	Palo son
<u>Astronium graveolens</u> Jacq.	Jobillo
<u>Bombax ellipticum</u>	Mapola
<u>Brosimium alicastrum</u> Swartz.	Ramon blanco
<u>Bucida buseras</u> L.	Pucté blanco
<u>Casearia aculeata</u> Sw.	Bakelak de aguada
<u>Callophyllum brasiliense</u>	Mario, Santa María
<u>Celtis hottlei</u>	Yaya
<u>Cedrela odorata</u>	Cedro
<u>Cordia alliodora</u>	Laurel, Bojón
<u>Haematoxylum campechianum</u> L.	Palo tinto
<u>Lucuma durlandii</u> Standl.	Zapotillo
<u>Lonchocarpus castillo</u>	Amate
<u>Lonchocarpus guatemalensis</u> Benth.	Habin, Subín
<u>Laetia thamnia</u> L.	Hueso de tortuga
<u>Lysiloma bahamensis</u> Benth.	Tezucte, Tzalam
<u>Manilkara zapota</u> L.	Chico zapote
<u>Matayba oppositifolia</u> (Rich) Britt.	Zacuyum
<u>Metopium brownei</u> (Jacq) Urb.	Chechen negro
<u>Ocotea lundelli</u>	Laurel
<u>Pachira aquatica</u>	zapotebobo
<u>Pimenta dioica</u> (L.) Merrill.	Pimienta gorda
<u>Protium copal</u> Engler.	Copal
<u>Pouteria amygdalina</u> Standl.	Silion
<u>Pithecellobium arboreum</u> (L.)	Cola de coche
<u>Pseudolmedia oxyphyllaria</u> Donn Smith.	Manax negro
<u>Pleuranthodendron mexicana</u> Gray.	Quina, Madrón
<u>Sabal morrisiana</u>	Guano - Botan
<u>Sebastiana longicuspis</u> Standl.	Chechén blanco
<u>Swartzia cubensis</u> Standl.	Sangre de toro
<u>Sickingia salvadorensis</u> Standl.	Saltemuche
<u>Spondias mombin</u> L.	Jocote jobo
<u>Stemmadenia donnell-smithii</u>	Cojon de caballo
<u>Thouinia paucidentata</u> Radlk.	Tzol
<u>Trophis chorizantha</u> Standl.	Yayaxché
<u>Trichilia minutiflora</u> Standl.	Chalteco
<u>Talisia olivaeformis</u> (Kunth) Radlk.	Guaya, Vayum
<u>Talisia floresii</u> Standl.	Toloc
<u>Wimmeria concolor</u>	Quiebracha blanco
<u>Vitex gaumeri</u> Grenm.	Yaxnic
<u>Zantoxylum procerum</u>	Chonté
<u>Zantoxylum belizense</u>	Lagarto

9.1 TERMINOLOGIA PROPUESTA POR FAO (1977) PARA LA DESIGNACION DE HORIZONTES EN LOS PERFILES DE SUELOS.

HORIZONTES DOMINANTES: H, O, A, E, B, C y R.

- H: Horizonte orgánico formado por acumulación de materia orgánica en superficie, saturado con agua por períodos prolongados. Contiene 30% o más de materia orgánica si la fracción mineral contiene más de 60% de arcilla o 20% o más de materia orgánica, si la fracción mineral no contiene arcilla.
- O: Horizonte orgánico formado por acumulación de materia orgánica depositada en superficie, saturada con agua durante períodos cortos de tiempo y contiene 35% o más de materia orgánica.
- A: Horizonte mineral que muestra una acumulación de materia orgánica humificada íntimamente asociada con la fracción mineral.
- E: Horizonte mineral, que denota concentración de arena y limo y una elevada concentración de minerales resistentes.
- B: Horizonte mineral, con una o más de las siguientes características:
- a: Concentración iluvial de arcilla silicificada, Fc, A<sub>1</sub> o humus, sola o en combinación.
  - b: Concentración residual de sesquioxidos relativos a los materiales de partida.
  - c: Alteración de los materiales o neoformación de arcillas.
- C: Horizonte mineral o capa de material no consolidado a partir del cual se supone se ha desarrollado en suelo.
- R: Capa de roca continua endurecida.

HORIZONTES TRANSICIONALES:

Para la nomenclatura de los horizontes transicionales se utilizan las letras mayúsculas de los horizontes dominantes, la primera letra indica el horizonte del cual tiene más características, de esta forma podrían haber: AE, EB, BE, CB, AB, BA, AC, CA, etc.

En el caso de mezclas de horizontes, se separan las letras de los horizontes dominantes por una barra y siempre la primera letra indica la dominancia de características. Ej: E/B, B/C, A/C, etc.

**SUIFIJOS LITERALES:**

- b - Horizonte enterrado.
- c - Concreciones, se hace acompañar de otra literal para indicar la naturaleza de las concreciones.
- g - manchas de color que indiquen variación en las condiciones de Oxido-Reducción.
- h - Acumulación de materia orgánica en los horizontes minerales.
- k - Acumulación de CaCO<sub>3</sub>.
- m - Fuertemente cementado, consolidado o endurecido.
- n - Acumulación de Na.
- p - Horizonte labrado o alterado por aradura, se aplica esencialmente al horizonte "A".
- q - Acumulación de Sílice.
- r - Reducción por la influencia del agua subterránea.
- s - Acumulación de sesquioxidos.
- t - Acumulación iluvial de arcilla.
- u - Letra de uso no especificado, usualmente se le utiliza para divisiones verticales de un horizonte.
- w - Alteración insitu que se denota por concentración de arcilla, color o estructura.
- x - Presencia de fragipan.
- y - Acumulación de yeso.
- z - Acumulación de sales mas solubles que el yeso.

**OBSERVACIONES:**

En el caso de horizontes H (orgánicos) pueden dividirse según las características en:

- i - Materia orgánica fibrica.
- e - Materia orgánica hémica.
- a - Materia orgánica sáptica.

**SUIFIJOS NUMERALES:**

Pueden indicarse con números las subdivisiones de horizontes. Ej: Bt<sub>1</sub>, Bt<sub>2</sub>, AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub>, etc.

**PREFIJOS NUMERALES:**

Son utilizables para indicar discontinuidades Litológicas y en estos casos se emplean números arábigos. Ej: 2C, 3C, 2BC, etc.

**FUENTE:** Resúmenes del curso de mapeo y clasificación de suelos. s.f. Compilado por Hugo A. Tobías V. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. s.p.

Forma HT-1-84

HOJA DE DESCRIPCION DE SUELOS

No. \_\_\_\_\_

Mapa Top No. \_\_\_\_\_ Fotog. No. \_\_\_\_\_ LV \_\_\_\_\_ Esc. \_\_\_\_\_ Coord (UTM) \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Situación: \_\_\_\_\_

Altitud \_\_\_\_\_ Pendiente (%) \_\_\_\_\_ Pos. Fislog \_\_\_\_\_ U. Mapeo \_\_\_\_\_

Clima: Pp \_\_\_\_\_ T \_\_\_\_\_ Cultivo ó veg. nat. \_\_\_\_\_

Mat. orig. \_\_\_\_\_ Pedregosidad \_\_\_\_\_ Erosión \_\_\_\_\_ Drenaje \_\_\_\_\_

Humedad del suelo \_\_\_\_\_ Microtopografía \_\_\_\_\_ Sal. ó Alc. \_\_\_\_\_

Serie (Simmons et al.) \_\_\_\_\_ Clasificación \_\_\_\_\_

Hte	Prof. (cm)	Color			Textura	Consistencia			Estructura			HCl		pH		Límites	
		Seco	Húmedo	Mot.		S	H	M	Tip	Cla	Gr.	Poros	NaF	CO <sub>2</sub>	Raíces	N	F

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Reconocedor \_\_\_\_\_

## 9.2 GLOSARIO

**ASOCIACION:** Unidad de mapeo en el que el 50% del suelo pertenece a una clase y el resto a otra clase.

**BIOTOPO:** Area protegida en la cual se quiere perpetuar por lo menos una especie en particular, puede ser florística o faunística, no importando si es de naturaleza migratoria o residente(11).

**CAPACIDAD DE USO:** Es la capacidad máxima de soporte que puede tener un suelo bajo diferentes condiciones de manejo, o sea, la capacidad máxima de "explotación".

**CONSOCIACION:** Unidad de mapeo en el que el 70% del suelo es uniforme como mínimo.

**EDAFOLOGIA:** Ciencia que estudia el suelo especialmente en su relación con los cultivos.

**GRAM PAISAJE:** Asociación de paisajes que tienen una relación espacial y genética.

**LEVANTAMIENTO DE SUELOS:** Es una serie de procesos ordenados que conllevan trabajo de diversa naturaleza, entre los que incluye trabajo de gabinete, campo, laboratorio y una parte final que implica la elaboración e impresión de mapas.

**LEYENDA FISIOGRAFICA:** Es un esquema categórico que toma como unidades mayores representadas en el mapa al gran paisaje, para dividirlo sucesivamente en paisajes y/o elementos de paisajes según el caso, en su orden lógico.

**MAPA DE SUELOS:** Es la presentación en un plano bidimensional de clases de suelos, que se han separado por criterios pre-establecidos a una escala a la cual pueden ser representados.

**PAISAJE:** Unidad tridimensional en la superficie de la tierra, perteneciente a una sola unidad climática, que tiene una relación definida con las áreas que lo rodean y dentro de la cual, posiciones comparables conllevan a un alto grado de homogeneidad geogenética. Las unidades menores del paisaje, tienen entre sí relaciones genéticas y espaciales predecibles.

**PEDOLOGIA:** Ciencia que estudia el origen y formación del suelo (evolución).

**PEDON:** Es la unidad tridimensional considerada como básica para los efectos de cartografía y clasificación.

**PERFIL:** Es la sección transversal de un pedon. Descripción vertical de la superficie terrestre.

**SUELO:** Cuerpo natural surgido por la acción de un conjunto de factores (ambiente) que se ha desarrollado con la participación de especies vegetales a las cuales puede soportar, es sujeto a la acción del hombre para producir satisfactores. Constituye la parte superficial de la corteza terrestre que sirve de soporte para los organismos en general.

**UNIDAD DE MAPEO DE SUELOS:** Es un cuerpo o grupo de cuerpos naturales de suelos, delimitados, dentro de los cuales los pedones pueden o no ser de clasificación contrastante.

**URICO:** Régimen de humedad donde el suelo se debe de estar seco (en la sección control de humedad) durante más de 90 días consecutivos.

**UVTICO:** Régimen de humedad donde el suelo esta seco entre 90 y 100 días consecutivos.

\* FUENTE:

Resúmenes del curso de mapeo y clasificación de suelos. s.f. Compilado por Hugo A. Yoban V. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. S.P.



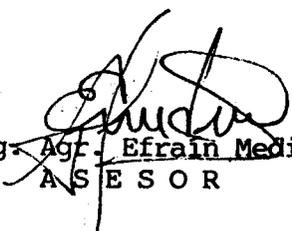
LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO SEMIDETALLADO DE LOS SUELOS DEL BIOTOPO SAN MIGUEL LAPALOTADA-EL ZOTZ, PETEN".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JOSE ARMANDO OXLAJ DE LEON

CARNET No.: 83-10006

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ingenieros Agrónomos Domingo Amador y Hugo Tobías.

Los Asesores 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. Efraín Medina  
 ASESOR

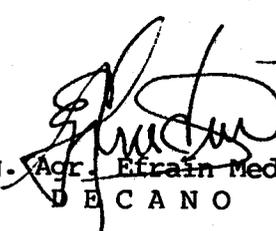


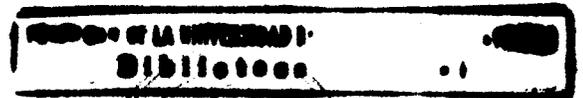
  
 Ing. Agr. Gilberto Alvarado  
 ASESOR

  
 Dr. Luis Mejía de León  
 DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E

  
 Ing. Agr. Efraín Medina Guzmán  
 D E C A N O



c.c. Control Académico  
 Expediente estudiante  
 Archivo.