

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

**PLANIFICACION GENERAL DEL USO DE LA TIERRA
DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN
QUICHE.**

TESIS

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

POR

ALVARO RICARDO LEMUS GARDONA

en el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, Noviembre de 1997.

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio

VOCAL I

Ing. Agr. Juan José Castillo Mont

VOCAL II

Ing. Agr. William Roberto Escobar López

VOCAL III

Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa

VOCAL IV

Br. Estuardo Enrique Lira Prera

VOCAL V

P. Agr. Edgar Danilo Juarez Quim

SECRETARIO

Ing. Agr. Guillermo Edilberto Méndez Beteta

Guatemala,
Octubre de 1,997.

Honorable Junta Directiva
Honorable tribunal examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetados señores:

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

"PLANIFICACION GENERAL DEL USO DE LA TIERRA DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE".

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

A la espera de una resolución favorable me despido de ustedes.

Atentamente



Alvaro Ricardo Lemus Cardona

ACTO QUE DEDICO

A

DIOS:

Por sus múltiples bendiciones.

MIS PADRES:

**José Marco Tulio Lemus Ronquillo y
Dina Alicia Cardona de Lemus.**

Por su incasable esfuerzo para que finalizara mis estudios, por su apoyo y confianza brindada en todo momento.

MI ESPOSA:

Claudia Lily Izaguirre de Lemus

Por su cariño, comprensión y apoyo.

MI FUTURO HIJO (A):

Con mucho amor y dedicación para poderle dar una buena formación.

MIS HERMANOS:

Glenda Carolina Lemus y Pedro Ramírez

Con cariño sincero en especial a Glenda por su apoyo.

MIS ABUELITOS:

Por sus sabios consejos.

MIS TIOS Y PRIMOS:

Con cariño, en especial a Julio Cardona y Juan Pazos por los momentos compartidos durante mi carrera universitaria.

LAS FAMILIAS:

**Izaguirre Garzón e Izaguirre Beza
y Emmy Flores.**

Con afecto.

TODOS MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE ESTUDIOS:

Como muestra de amistad y recuerdo de las experiencias compartidas.

TESIS QUE DEDICO

A

GUATEMALA.

Por permitirme crecer en ella y descubrir su encanto.

**MI PUEBLO, OLOPA,
CHIQUMULA.**

Por inspirar mi sentimiento a la naturaleza.

COLEGIO LA SALLE DE CHIQUMULA.

Por haber sido parte de mi formación.

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE
GUATEMALA.**

Por albergarme en el transcurso de mi carrera.

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

Por haberme formado como profesional universitario.

AGRADECIMIENTO

SINCEROS AGRADECIMIENTOS A:

Ing Agr. Msc. Hugo Antonio Tobías, por su apoyo en la asesoría en la elaboración de este trabajo.

Ing Agr. Harold Sagastume, por su valiosa colaboración en la fase de de campo.

A la ONG CEIBA, por haberme permitido trabajar en el proyecto de reconstrucción de la Cooperativa Ixcán Grande, en especial al Licenciado Julio Mora Montenegro.

A la comunidad de Mayalan, por haberme concedido la dicha de conocer su gente.

CONTENIDO GENERAL

INDICE DE CUADROS.		iii
INDICE DE FIGURAS.		iv
RESUMEN.		v
1. INTRODUCCION.		1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.		2
3. MARCO TEORICO.		3
3.1 MARCO CONCEPTUAL.		3
3.1.1 DEFINICION DE SUELO.		3
3.1.2 EL CONCEPTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.		3
3.1.4 IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS.		4
3.1.5 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE CLASIFICACION DE SUELOS Y TIERRAS.		5
3.1.6 LEVANTAMIENTO DE SUELOS Y LA INTERPRETACION DE SU USO.		6
3.1.7 TIPOS, USOS Y ESPECIFICACIONES DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS.		9
3.1.8 PLANEACION DEL USO Y METODOLOGIAS DE CLASIFICACION DE LA TIERRA.		11
3.2 MARCO REFERENCIAL.		16
3.2.1 UBICACION.		16
3.2.2 VIAS DE ACCESO.		16
3.2.3 ZONA DE VIDA.		19
3.2.4 REGION FISIOGRAFICA.		19
3.2.5 HIDROLOGIA.		19
3.2.6 GEOLOGIA GENERAL.		20
3.2.7 SUELOS.		20
3.2.8 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS DE LA POBLACION.		21
3.2.9 INFRAESTRUCTURA.		21
4. OBJETIVOS.		22
4.1. OBJETIVO GENERAL.		22
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.		22

5.	METODOLOGIA GENERAL.	23
5.1.	LEVANTAMIENTO DE SUELOS.	23
5.1.1.	FASE PRELIMINAR DE GABINETE.	23
5.1.2.	FASE DE CAMPO.	24
5.1.3.	FASE DE LABORATORIO.	25
5.1.4.	FASE FINAL DE GABINETE.	26
5.2.	ESTUDIOS AGRO SOCIO ECONOMICO.	27
5.3.	ESTUDIO DE MERCADOS.	28
5.4.	CANALES DE COMERCIALIZACION.	28
6.	RESULTADOS Y DISCUSION.	29
6.1.	LEVANTAMIENTO DE SUELOS.	29
6.1.1.	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE MAPEO.	32
6.1.2.	Resumen de la clasificación taxonómica y capacidad de uso de la tierra.	68
6.1.3.	Descripción de la capacidad-fertilidad de los suelos.	74
6.1.4.	Capacidad de uso e intensidad de uso de la tierra.	78
6.2.	ESTUDIO AGRO SOCIO ECONOMICO.	82
6.2.1.	Actividad productiva más importante y rendimientos alcanzados en Mayalan.	83
6.2.2.	Limitantes agrícolas en el proceso productivo de Mayalan.	86
6.2.3.	Manejo agrícola implementado en Mayalan.	90
6.2.4.	Estudio económico de los cultivos tradicionales más importantes que se trabajan actualmente en Mayalan.	91
6.3.	ESTUDIO DE MERCADO.	92
6.4.	CANALES DE COMERCIALIZACION.	94
7.	CONCLUSIONES.	97
8.	RECOMENDACIONES.	99
8.1.	RECOMENDACIONES GENERALES.	99
8.2.	RECOMENDACIONES ESPECIFICAS.	100
9.	BIBLIOGRAFIA.	106
10.	APENDICES.	109

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1:	Análisis físicos y químicos realizados a las muestras recolectadas.	25
CUADRO 2:	Leyenda de suelos y tierras de la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.	30
CUADRO 3:	Análisis físico-químico del pedón P-01.	33
CUADRO 4:	Análisis físico-químico del pedón P-15.	35
CUADRO 5:	Análisis físico-químico del pedón P-06.	38
CUADRO 6:	Análisis físico-químico del pedón P-02.	41
CUADRO 7:	Análisis físico-químico del pedón P-03.	44
CUADRO 8:	Análisis físico-químico del pedón P-13.	45
CUADRO 9:	Análisis físico-químico del pedón P-14.	46
CUADRO 10:	Análisis físico-químico del pedón P-08.	48
CUADRO 11:	Análisis físico-químico del pedón P-07.	50
CUADRO 12:	Análisis físico-químico del pedón P-05.	53
CUADRO 13:	Análisis físico-químico del pedón P-10.	55
CUADRO 14:	Análisis físico-químico del pedón P-04.	59
CUADRO 15:	Análisis físico-químico del pedón P-09.	60
CUADRO 16:	Análisis físico-químico del pedón P-12.	61
CUADRO 17:	Análisis físico-químico del pedón P-11.	63
CUADRO 18:	Análisis físico-químico del pedón P-16.	65
CUADRO 19:	Superficie de la clasificación taxonómica de los suelos de la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.	70
CUADRO 20:	Superficie y designación de la Capacidad de Uso, determinada en las tierras de la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.	72
CUADRO 21:	Superficie y designación de la clasificación de los suelos por su fertilidad, determinada en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.	76
CUADRO 22:	Rendimientos productivos (agropecuarios) alcanzados en dos épocas de asentamiento en la comunidad de Mayalan.	83
CUADRO 23:	Limitantes agrícolas más importantes encontradas en el sistema productivo de Mayalan, Ixcán, Quiché (1996).	87
CUADRO 24:	Manejos agrícolas implementados en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.	90
CUADRO 25:	Resumen de las utilidades estimadas por cultivos limpios y permanentes tradicionales en Mayalan (1996).	91
CUADRO 26:	Perspectivas de venta en 6 mercados, para 18 cultivos producidos en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. (septiembre de 1996)	93
CUADRO 27:	Costo por Kg trasladado de Mayalan a 5 diferentes mercados cercanos a la región.	93

CUADRO 28:	Recomendaciones de Uso y Manejo sugeridos para las diferentes unidades de mapeo clasificadas en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.	100
CUADRO 29A:	Características físicas y químicas que dan lugar a clasificar los suelos como modificadores, en la clasificación por capacidad fertilidad.	110
CUADRO 30A:	Clasificación Capacidad de Uso de la Tierra para una zona de vida de bosque muy húmedo Tropical (bmh-T) y un sistema de manejo tradicional.	111
CUADRO 31A:	Costos de producción de Maíz (<i>Zea mays</i> L) en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996 - 1997) por hectárea. (Estructura de costos fijos y variables).	112
CUADRO 32A:	Costos de producción de Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L) en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996 - 1997) por hectárea. (Estructura de costos fijos y variables).	112
CUADRO 33A:	Costos de producción de Arroz (<i>Oriza sativa</i> L) en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996 - 1997) por hectárea. (Estructura de costos fijos y variables).	112
CUADRO 34A:	Costos de producción de Cardamomo (<i>Elletaria cardamomum</i> L) en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996 - 1997) por hectárea. (Estructura de costos fijos y variables).	113
CUADRO 35A:	Costos de producción de Café (<i>Coffea arabica</i> L) en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996 - 1997) por hectárea. (Estructura de costos fijos y variables).	114

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	MAPA DE UBICACION GEOGRAFICA DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE.	17
FIGURA 2:	MAPA DE VIAS DE ACCESO DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE.	18
FIGURA 3:	MAPA DE UNIDADES DE MAPEO.	31
FIGURA 4:	MAPA DE CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN.	69
FIGURA 5:	MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.	71
FIGURA 6:	MAPA DE CLASIFICACION CAPACIDAD FERTILIDAD.	76
FIGURA 7:	MAPA DE USO DE LA TIERRA.	79
FIGURA 8:	MAPA DE INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA 1997	81
FIGURA 9:	COMPARACION DE RENDIMIENTOS DE LOS RUBROS PRODUCTIVOS, EN DOS EPOCAS.	85
FIGURA 10:	MAPA DE POSIBLES DIRECCIONES DE LA VENTA DE LOS CULTIVOS PRODUCIDOS EN LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE.	115

**PLANIFICACION GENERAL DEL USO DE LA TIERRA
DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE.**

**GENERAL PLANIFICATION OF THE LAND USED
IN THE MAYALAN COMMUNITY, IXCAN, QUICHE.**

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la comunidad de Mayalan, al Noroeste del municipio de Ixcán, Quiché, sobre una extensión de 11,964.45 ha. El área estudiada limita al Norte con la comunidad de Los Angeles, al Sur con las comunidades de Buen Samaritano y Nueva San Lorenzo, al Este con el río "Pescado" y al Oeste con las comunidades de Pueblo Nuevo y Cuarto Pueblo.

Este estudio se planteo con el propósito de generar los elementos para planificar el mejor uso de la tierra de acuerdo a su vocación; para ello se estudiaron factores edáficos y socio-económicos; así como los mercados más cercanos a la región y los canales de comercialización que intervienen en el proceso agrícola y que condicionan los niveles de producción de dicha comunidad.

Por Clasificación Taxonómica se determinaron los siguientes suelos: Typic Tropofluvents con 2.43 % del área , Typic Troporthents con 3.34 % Chromic Endoaquents con 10.10 %, Typic Eutropepts con 11.87 %, Aquic Humitropepts con 0.37 %, Typic Dystropepts con 3.34 %, Typic Tropaquepts con 4.69%, Aquic Hapluderts con 3.13 %, Ultic Hapludalfs con 0.15%. Así también se clasificaron unidades cartográficas, donde los suelos están asociados; estos son: Typic Humitropepts-Ultic Hapludalfs-Plinthaquic Paleudalfs con 39.60% y por ultimo Typic Plinthudults-Typic Troporthents con 26.75 %.

En relación a Capacidad de Uso de la Tierra se determinó que 6.98% de las tierras fueron clasificadas como clase II y III estas permiten la producción de granos básicos, el 0.52 % como clase IV y apropiadas para el establecimiento de cultivos perennes, el 11.35% como clase V y presentan condiciones para pastoreo intensivo, el 7.87% como clase VI pudiendo ser utilizadas para pastoreo extensivo, el 40.79 % como clase VII y presentan alternativas para producir especies arbóreas que mantengan una cobertura vegetal protectora y el 29.88 % fue clasificada como clase IX adecuada para una producción forestal extensiva.

Dentro de las principales limitantes del suelo determinadas están:

El 80.31 % presenta problemas de erosión, el 26.75 % limitantes dentro del suelo, el 19.60 % problemas de disponibilidad de potasio, el 38.32% problemas de acumulaciones de agua, el 36.39 % problemas de acidez, el 0.45 % problemas de toxicidad de aluminio y el 0.22% baja capacidad de intercambio catiónico

Según el uso actual de la tierra, se determinó que el bosque denso y abierto ocupan el 58.73% del área total, es el bosque abierto el de mayor cobertura con 40.94%, el monte bajo y cultivo abarca el 27.30%, las tierras con cultivos cubren el 10.03% y las tierras con pastos comprenden el 2.82%.

En relación a la intensidad de uso de la tierra, se determinó que el 60.44% del área son tierras que presentan un uso a capacidad y que están cubiertas en su mayoría por bosque, el 34.21% son tierras sobre utilizadas y el 5.35% son tierras sub utilizadas.

1. INTRODUCCION

Los suelos son un recurso natural renovable de prolongada formación y de fácil destrucción, si se usa inadecuadamente (24); tal es el caso de los suelos de Guatemala que día a día son destruidos por el inadecuado uso, lo que da lugar a que los agricultores amplíen la frontera agrícola y aumenten cada vez los terrenos de mayor restricción para la producción de cultivos anuales y perennes. Los suelos y tierras que abarcan la comunidad de Mayalan no escapan ante esta situación, ya que el mal manejo que se les da provoca rendimientos bajos y decrecientes que causan la degradación de los mismos.

La comunidad de Mayalan pertenece a la Cooperativa de Servicios Varios, Responsabilidad Limitada Ixcán Grande, en ella habitan 147 familias que retornaron de México en marzo de 1994, agosto de 1995 y marzo del 1996 con el fin de establecerse en su propia tierra y alcanzar sus ideales por medio de proyectos de desarrollo comunal. Con el apoyo y la ayuda internacional se está logrando su reincorporación, a través de programas de educación, vivienda, servicios varios, producción agrícola, etc. En el caso de la agricultura se pretende crear un proyecto de diversificación de cultivos que les proporcione medios de alimentación y no tener que adquirirlos en otros lugares, lo cual implicaría una mayor inversión económica. Así también con estos proyectos se pretende generar fuentes de ingreso en su propia región que evite posteriormente la emigración de su gente.

El presente estudio fue planificado con el propósito de proporcionar lineamientos o plantear alternativas de uso de la tierra y manejo apropiado del suelo. Este trabajo presenta un estudio taxonómico de los suelos, la capacidad de uso de la tierra y capacidad fertilidad del suelo; además de esta información se analizaron costos de producción y posibles mercados de los cultivos que los agricultores manifestaron como perspectivas de siembra en sus parcelas, lo que proporcionó el fin último de la investigación: "planificación general del uso de la tierra en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché".

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Mayalan cuenta con una diversidad de etnias, entre las que destacan: Mam, q'anjob'al, Jakalteko, Quiché, q'eqchi', kaqchikel, Chuj y ladinos entre otros (10). Es una Cooperativa que cuenta actualmente con un grupo de 115 socios; estas personas estuvieron refugiados en México desde 1982 a 1994, debido al conflicto armado que ocurrió en Guatemala en esa época. Se está en la espera de 253 familias más, que se encuentran aún en el exilio.

La Cooperativa Mayalan tiene una extensión aproximada de 7,000 hectáreas, en la que cada socio tiene derecho a trabajar 17.5 hectáreas, parte de ella es utilizada a la producción de granos básicos y en algunos casos café (Coffea arabica L.) y cardamomo (Elletaria cardamomum L.); sin embargo es trabajada de una forma rudimentaria, lo que da lugar a rendimientos bajos y decrecientes, esto provoca que amplíen su área productiva y por ser una zona muy frágil desde el punto de vista ecológico da lugar a erosiones muy severas, puesto que no utilizan técnicas apropiadas de manejo; además de eliminar la cubierta boscosa previamente, con las consecuentes implicaciones ambientales y dadas la proyecciones de población se estima que a la llegada de las restantes familias seguirían el mismo procedimiento de trabajo, que provocaría el avance de la frontera agrícola.

Esto hace necesario que se cuente con un estudio técnico que inicialmente proporcione la información básica de distribución y capacidad de las tierras para definir el manejo de las actividades apropiadas que se ajusten a las condiciones del lugar y acorde a las necesidades de la población. Por lo cual se realizó el estudio titulado "Planificación general del Uso de la Tierra en la Comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché".

Las principales razones que motivan la naturaleza de este trabajo son las siguientes:

1. La inexistencia de estudios.
2. Limitaciones en cuanto el grado de acceso por el desarrollo actual.
3. Limitaciones de accesibilidad por ser zona de conflicto en la época de la realización del trabajo.
4. Según el propósito de un estudio general de planificación de uso de la tierra, diversos autores recomiendan su elaboración en escala 1:100,000.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 DEFINICION DE SUELO.

Donahue, (9) define el suelo como el medio natural para el crecimiento de las plantas terrestres, que de un modo u otro ha desarrollado horizontes diferenciables. en este sentido el suelo tiene un espesor determinado por la profundidad radicular de las plantas.

Con fines agrícolas el término suelo se define según Andrade (1) como: " El medio natural para el crecimiento de las plantas".

3.1.2 EL CONCEPTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

A. Productividad del suelo.

La productividad del suelo se define como "la capacidad del suelo para producir una planta específica (o una secuencia de plantas) bajo un sistema específico de manejo". Por ejemplo, la productividad de un suelo para algodón se expresa por lo común en kilogramos de algodón por hectárea cuando se usa un sistema particular de manejo en el que se especifican factores tales como fecha de siembra, fertilización, calendario de riego, cultivo y control de plagas. Los especialistas en suelos determinar la clasificación de la productividad de los suelos midiendo los rendimientos (incluso el crecimiento de los árboles o producción de madera) en un período de tiempo, con un número "razonable" de sistemas de manejo que en la actualidad son de importancia. En la medición de la productividad se incluyen la influencia del clima y de la naturaleza y aspecto de la pendiente. Así, la productividad del suelo es una expresión de todos los factores, del suelo y no del suelo, que influye en los rendimientos de los cultivos.

La productividad del suelo básicamente es un concepto económico y no una propiedad del suelo, habiendo implicado en el mismo tres cosas: (A) los insumos (un sistema de manejo determinado); (B) el producto (los rendimientos de ciertos cultivos) y (C) el tipo de suelo.

Asignando costos y precios, es posible calcular la utilidad neta y usar ésta como base para determinar el valor del terreno. (11).

B. Fertilidad y la productividad del suelo.

La fertilidad del suelo se define como "la cualidad que permite a un suelo proporcionar los compuestos adecuados, en las cantidades apropiadas y en el equilibrio requerido, para el crecimiento de plantas específicas cuando la temperatura y otros factores son favorables". Por otra parte, la productividad del suelo se define como "la capacidad del suelo para producir una especie de planta o secuencia de plantas con un sistema de manejo específico". Para que un suelo sea productivo es necesario que sea fértil, pero no se sigue de ello que un suelo fértil es productivo. En las regiones áridas existen muchos suelos fértiles, pero con sistemas de manejo que no incluyen el riego, no pueden ser productivos (11)

3.1.4 IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS

Las propiedades del suelo ejercen una fuerte influencia en la forma en que el hombre usa la tierra. El suelo es un recurso irrecuperable y la presión existe sobre el uso de la tierra hace este recurso cada día más valioso. Es necesario entonces en cualquier programa de planificación regional examinar, no sólo los sistemas actuales de explotación sino también cómo puede ser la mejor forma de manejarlo y usarlo. Esto requiere un amplio estudio de suelos que muestre la localización geográfica de las diferentes clases de suelos; identificar sus características físicas, químicas y biológicas e interpretar estas características con fines de la planificación general del uso de la tierra. (1)

Con fines de planificación Andrade (1) dice que los estudios de disponibilidad de suelos necesarios deben ser diseñados en cuanto a:

1. Las propiedades de ingeniería de los suelos: residencias, comercio, industrias, agricultura y uso de la tierra con fines recreacionales.

2. Las relaciones suelo-planta para usos agrícolas y no agrícolas, incluyendo la vida silvestre.
3. Relaciones suelo-agua para las distintas clases de suelos; incluyendo la identificación de áreas sujetas a inundaciones, desbordamientos periódicos, estancamiento de agua, fluctuaciones del agua freática, escorrentía, etc.
4. La disponibilidad y limitaciones de los suelos para aplicaciones de ingeniería como drenes agrícolas y urbanos, fundaciones y estructuras para edificios, presas y diques para control de agua.
5. Las propiedades de ingeniería del suelo como una ayuda en la selección de ubicación de autopistas, vías de tren, aeropuertos, tuberías, etc.
6. Ubicación de fuentes potenciales de arena, grava y otros recursos minerales.

Desde el punto de vista de conservación de suelos, Suárez (24) nos dice que: para proceder correctamente en la selección de alternativas, o sea para formular un plan sano de conservación de suelos, se tiene que partir del conocimiento detallado de las condiciones físicas de los terrenos, las cuales les confieren diferentes capacidades de uso y variadas exigencias de manejo.

3.1.5 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE CLASIFICACION DE SUELOS Y TIERRAS

A. Generalidades sobre clasificación.

El propósito de cualquier clasificación, es la de organizar nuestro conocimiento, de manera que las propiedades e interrelaciones de los objetos clasificados con una finalidad específica, puedan ser recordadas y entendidas con mayor facilidad.

El proceso envuelve la formación de clases que representan agrupaciones de objetos, basado en propiedades comunes (11).

B. Clasificación de suelos.

Existen 5 razones importantes de clasificar un suelo según Foth (11)

1. Organiza el conocimiento de la ciencia del suelo.
2. Es la base de las unidades cartográficas, que permiten llevar al terreno conocimientos adquiridos sobre los suelos.
3. Permite extrapolar la información obtenida sobre determinados suelos a otros suelos.
4. Facilita la transmisión del conocimiento entre diferentes personas.
5. Indica la importancia relativa de las diferentes características de los suelos, señalando necesidades y direcciones de investigación.

3.1.6 LEVANTAMIENTO DE SUELOS Y LA INTERPRETACION DE SU USO.

Los levantamientos de suelos son inventarios de suelos que constan de mapas, descripciones y algunos análisis químicos y físicos (para determinar acidez, contenido de sal y características del agua) inherentes a sus características de producción agrícola, propiedades de ingeniería y limitaciones para usos mayores (9).

Además de constituir una base sólida para estudios interpretativos, los estudios de suelos bien conducidos proveerán una base permanente para trabajos futuros y como también están representados y escritos en términos universales será posible hacer correlaciones con otras áreas de características similares (9).

Es necesario recalcar que mientras para la clasificación o cartografía de los suelos debe cumplirse con un mínimo de requerimientos, las interpretaciones de estudios de suelos deben conducirse sólo en el número e intensidad que requieran los objetivos propuestos (9).

Como consecuencia de los objetivos de un inventario de suelos para proyectos de desarrollo, la formación obtenida de los estudios básicos e interpretativos de suelos, pueden resultar en la identificación de proyectos específicos si otros factores son favorables. Estos proyectos restantes pueden resultar en la identificación de proyectos resultantes que pueden

derivarse únicamente del estudio de suelos, pero frecuentemente ellos son el resultados de una evaluación de datos obtenidos por varias disciplinas, como en el caso de un proyecto de riego donde se conjugan los factores edáficos e hidrológicos para determinar la posibilidad o factibilidad de un proyecto. Por esta razón, en los estudios de suelos conducidos en relación a un desarrollo económico, el técnico de campo debe estar orientado, no sólo hacia una eficiente identificación de suelos con fines de clasificación sino también hacia una evaluación simultánea de estos factores de suelos dentro de un área específica que pueda conllevar a la identificación de un proyecto.

Mientras el levantamiento de suelos básico requiere de los conocimientos y experiencias de un buen pedólogo, todas las fases posteriores requieren del criterio agronómico necesario para evaluar e interpretar la información disponible a la luz de otros elementos durante el levantamiento, así como la información resultante de estudios realizados paralelamente por otras disciplinas. (9)

A. Elementos de un estudio de suelos.

En un levantamiento de suelos moderno, existe una secuencia de actividades que, independientemente de la intensidad de cada uno de ellas, debe ser cumplidas antes de elaborar los mapas e informes definitivos. Variar los niveles de intensidad reducirá el alcance de cada uno de los pasos del procedimiento y aún eliminar algunos de ellos, pero en términos generales las fases serán las mismas, con ajustes de acuerdo a la intensidad del levantamiento, equipos, personal, tiempo y en algunos casos la accesibilidad de algunas áreas.(1)

Según Andrade (1) existen 6 fases para realiza un estudio de suelos. Estas son:

a. Fase preparatoria:

Consiste en la recopilación de la información previa existente, ya que puede ser que no exista información previa, o bien que exista un gran cúmulo de ella.

En el primer caso, el edafólogo debe percatarse de la responsabilidad que tiene en sus manos, pues los estudios futuros sobre el área o región dependerán en gran parte del estudio a iniciarse, ya que este servirá de base para los de mayor grado de detalle.

En el segundo caso, la información existente debe ser estudiada y evaluada independientemente del valor que pueda tener y dándole cuidadosa atención a los datos que puedan ser incorporados en el nuevo levantamiento.

b. Fotointerpretación preliminar:

Nos ayuda a identificar y separar sobre las fotos los tipos de paisaje con la preparación de una leyenda preliminar y un reconocimiento general del campo.

c. Fotointerpretación Sistemática:

Con el conocimiento del área de las condiciones de campo y de la ubicación de las unidades representativas de suelo, el edafólogo procede a una fotointerpretación más intensa, de la cual las líneas de suelos previamente establecidas permanecerán o serán modificadas de acuerdo a la escala de fotos que se disponen en relación a la escala de publicación del estudio.

d. Trabajo de campo:

Esta fase incluye no sólo el chequeo de las líneas preliminar, pre-establecidas en la Fotointerpretación preliminar, sino la demarcación de límites de suelos que son evidentes en el campo pero no fácilmente reconocibles en la fotografía. Esto incluye descripción de perfiles y toma de muestras para análisis de laboratorio.

e. Análisis de Laboratorio:

Son indispensables para la clasificación de suelos y las clasificaciones interpretativas que podamos hacer. Sin embargo, el alcance de estos análisis deben estar condicionados con la intensidad y objetivos del estudio.

f. Recopilación de Mapas y Preparación del Informe:

Los mapas de suelo deben ser fáciles de leer, evitando detalles excesivos que puedan confundir al usuario y oscurecer la significancia de las unidades de suelo. Las leyendas deben ser claras y con significado para el propósito de estudio. (1)

3.1.7 TIPOS, USOS Y ESPECIFICACIONES DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS

Según Andrade (1) existen 4 tipos de estudios y estos son:

A. Exploratorio o Gran Visión.

Usualmente se realizan en regiones desconocidas. En estos estudios es importante el análisis de los factores de formación de suelo: clima, geología, fisiografía y vegetación. Las observaciones y descripciones que se hacen de los suelos son pocas. Las escalas utilizadas varían desde 1:250,000 hasta 1:5,000,000. A causa de esta gran variación de escala se han llamado exploratorio a aquellos de escala más pequeña y gran visión, para escalas más grandes.

Aunque se haya utilizado fotos de escala 1:100,000 la escala de publicación por lo general es conveniente hacerla a escala 1:250,000 o más pequeña.

Precisión del Estudio:

Se debe indicar los principales suelos presentes. Las unidades son subórdenes y fase, asociaciones, unidades no diferenciadas y formas misceláneas.

En las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas de Venezuela para gran visión presentando hasta subgrupos y fases, esc. 1:100,000 la intensidad de observación es < 0.2 por Km^2 . El rendimiento agrológico/año $> 150,000$ ha.

B. Reconocimiento (preliminar).

Se realiza en áreas extensas donde lo indique el estudio exploratorio o gran visión, o en áreas más pequeñas donde se desconocen los suelos pero no se requieren gran visión.

Se efectúan en áreas de poca inversión por unidad de superficie donde el aprovechamiento del recurso suelo se realiza en función de superficies extensas tales como ganadería extensiva, explotaciones forestales, programas de ordenamiento y conservación de cuencas.

El nivel de planificación agrícola es la de localización de posibles proyectos. En cuyas áreas seleccionadas se continuarían estudios de más detalle.

Las escalas de publicación más frecuentes varían entre 1:50,000 y 1:100,000.

Precisión del Estudio:

Sub-grupo y fases - asociaciones - unidades no diferenciadas. Formas misceláneas.

En las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas de Venezuela para preliminar

Se propone presentar la información hasta familias de suelos, escala 1:50,000.

La intensidad de observación 0.2 - 1 x km².

Rendimiento agrológico - año. 50,000 y 100,000 has.

C. Semidetallado.

Se realiza en áreas específicas, para obtener información para utilizar en la planificación general del uso de la tierra, el establecimiento del orden de prioridad entre proyectos y en determinados casos para la elaboración de anteproyectos de desarrollo agropecuario; e inclusive para proyectos de baja a moderada inversión por unidad de superficie.

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

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

Precisión del estudio:

Series, asociaciones, fases, unidades no diferenciadas y unidades misceláneas.

Dentro de la serie como unidades cartográfica:

- Se admiten hasta 20% de inclusiones contrastes
- Se admiten hasta 30% de inclusiones no contrastantes.

Una unidad cartográfica habrá que definirla como asociación en los siguientes casos:

- La proporción de suelo contrastante supera el 20%
- El suelo más extenso junto con adjuntos taxonómicos supera el 50%
- Cuando la proporción de una serie estrechamente similar supera el 30%

En las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas de Venezuela para semidetallado se propone:

- Intensidad de observaciones
De 5 a 10 observaciones por Km² (se propone de 1 a 10 observaciones).
- Rendimiento agrológico/año 18,000 a 20,000 ha./año.

D. Detallado.

Usualmente sólo se efectúan para la planificación final de proyectos con gran inversión de capital o en áreas de agricultura muy intensa.

Este estudio determina con gran detalle la extensión y las características de los suelos.

La selección de áreas susceptible a estudios detallados requiere la existencia de estudios de suelos a nivel de reconocimiento y/o semidetallado que permitan justificar el levantamiento de acuerdo al potencial edáfico de área y a su vez permite delimitar con precisión el área a estudiar.

La escala de publicación varía entre 1:10,000 a 1:20,000.

Precisión del estudio:

Se presentan series, fases, complejos, grupos indiferenciados y tierras misceláneas. (1)

3.1.8 PLANIFICACION DEL USO Y METODOLOGIAS DE CLASIFICACION DE LA TIERRA.

A. División de los cultivos.

Los cultivos limpios anuales, que exigen escardas periódicas exponen al terreno sobre el cual crecen a los mayores riesgos de erosión, pues a través de las sistemáticas labores de

destrucción de las malezas que compiten con la planta de cultivo, se mantiene el suelo desnudo y en condiciones de ser desprendido y arrastrado con facilidad por las aguas de lluvia.

Los cultivos densos protegen mejor el suelo, pues su crecimiento más denso y la ausencia de escarda mantienen una mejor cubierta protectora (24).

Los cultivos de larga duración, que exigen labores culturales moderada en cuanto remueven poco suelo son aún mejores protectores de los efectos erosivos (24).

Los potreros, los cultivos de semibosques y los bosques, en los cuales la cubierta vegetal es densa y su destrucción por la acción del hombre mínima, son cultivos más protectores y que menos riesgos ofrecen para los terrenos.(24)

B. Distribución de los cultivos.

Desde el punto de vista productivo y rentable de una producción agrícola, tenemos que pensar principalmente en la conservación del recurso suelo-agua, por lo que nuestro trabajo tiene que ir enfocado hacia un plan adecuado de conservación de suelos, por lo tanto habrá que iniciar clasificando los terrenos en clases con capacidades de uso; así se agrupan terrenos con diferencias pequeñas de uso y necesidades de manejo. Estas son las llamadas clases agrológicas, las cuales permiten sistematizar la selección de alternativas de uso y manejo para cada sector de la finca. (24)

C. Metodología para determinar capacidad de uso de la tierra.

a. Método del departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Se define como la capacidad de uso y necesidades de manejo de los terrenos, con miras al establecimiento de una agricultura permanente en la cual el suelo no sufra daños.

Estas clases no tienen relación con la fertilidad. Es decir, terrenos de diferente fertilidad, pero que ofrezcan las mismas posibilidades de uso y exija grados similares de defensa contra la erosión, quedan incluidos en la misma clase de capacidad.

Las clases de capacidad sirven para ordenar la selección de las alternativas de uso y de manejo que mejor se adapten a las características de cada porción de la finca.

La clase está formada por Unidades Fisiográficas que tienen un similar número y grado de limitaciones. Son ocho clases, las cuales se representan por números romanos. Las cuatro primeras son aptas para la agricultura, pero sus limitaciones son crecientes de la I a la IV. Las clases V, VI y VII son adecuadas para pastos y árboles, aunque en algunos terrenos de las clases V y VI se puede producir cultivos especiales, bajo condiciones de manejo también especiales. La Clase VIII agrupa a las Facetas que tienen el mayor número de limitaciones y su uso queda limitado a la conservación de la vida silvestre o para sitios de recreo exclusivamente.

La subclase está constituida por Facetas de la misma Clase, pero con factores limitantes semejantes. Se consideran cuatro factores: erosión (e), exceso de agua (h), limitaciones en la zona radicular (s) y limitaciones climáticas (c).

La Unidad agrupa tierras dentro de las subclases, las cuales son aptas para los mismos cultivos o pastos y requieren de prácticas de manejo similares. La Unidad se designa por un número arábigo al final. (29)

b. Método del Centro Científico Tropical de Costa Rica.

La metodología está orientada hacia el objetivo de brindar al usuario un instrumento para el ordenamiento de la tierra en los campos agropecuarios forestal basado en el principio de rendimiento sostenido.

Se divide la tierra en diez clases, de capacidad de uso de la tierra (I a X), los mayores números se refieren a clases con mayor limitantes para uso agrícola y además contempla de las diferentes clases de los siguientes criterios de estratificación o agrupamiento: sistema de manejo tecnológico, parámetros de evaluación y factores limitantes.

La metodología se diseñó para aplicarse a escalas grandes (niveles de finca), en donde las unidades mínimas podrían ser de 0.25 ha, o aún menos. La escala de trabajo recomendada es de 1:50,000.

Sistemas de manejo tecnológico

Para las condiciones de Costa Rica se reconocen tres niveles o categorías de manejo.

- (T) Sistema de manejo tecnológico tradicional
- (A) Sistema de manejo tecnológico avanzado
- (M) Sistema de manejo tecnológico mecanizado

Parámetros de evaluación.

La metodología reconoce los siguientes grupos generales de parámetros.

- Parámetros climáticos: Zona de vida, meses secos, viento, neblina.
- Parámetros edáficos: Profundidad efectiva, textura, pH, pedregosidad.
- Parámetros topográficos: Pendiente, microrelieve, erosión sufrida.
- Parámetros de drenaje: Drenaje, riesgo de inundación.

Factores limitantes

Constituye por sí misma subdivisiones de las clases. Hacen referencia a las condiciones generales que presenta la unidad de tierra.

Los factores limitantes se dividen en factores limitantes generales y factores limitantes específicos. Los generales se usan cuando se trabaja a nivel semidetallado ;y los específicos en estudios detallados o muy detallados.

- factores limitantes generales y específicos

Clima (símbolo c), Erosión (símbolo e), Suelos (símbolo s), Drenaje (símbolo d), (6).

D. Metodología para determinar capacidad-fertilidad de los suelos.

a. Características de la clasificación.

La clasificación consta de tres niveles que son:

- Tipo: corresponde a la textura superficial del suelo
- Subtipo: es la textura del suelo subsuperficial

- **Modificadores:** comprende un total de 15 características físicas o químicas y que tienen relación con el manejo de suelos.

Características y nomenclatura en cada nivel.

- Tipos

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

- S =** suelos superficiales arenosos. Suelos con textura arenosa o arena franca (según la escala granulométrica USADA modificada).
- L =** Suelos superficiales francos. Tienen menos de 35% de arcilla, pero no abarca las texturas arenosas o arena franca.
- C =** Suelos superficiales arcillosos. Tienen más de 35% de arcilla.
- O =** Suelos orgánicos. Tienen más de 50% de materia orgánica hasta 50 cm. o más.

- Sub Tipos.

Son usados solamente si se marca un cambio de textura entre suelo superficial y las demás capas del interior o si se encuentra una capa dura que restringe el desarrollo radicular.

Al igual que en el tipo, en el subtipo se utiliza una letra mayúscula para nombrarlo.

- S =** Suelos con capa u horizonte subsuperficial de textura arenosa.
- L =** Suelos con capa u horizonte subsuperficial de textura franca.
- C =** Subsuelo capa u horizonte subsuperficial con textura arcillosa.
- R =** Roca u otra capa dura que restringe el desarrollo radicular.

- Modificadores

Los modificadores consisten en letras minúsculas que representan características físicas y químicas de los suelos. Pueden utilizarse según la información disponible tanto de campo como de laboratorio y se describen en el cuadro 29A. (7).

3.2 MARCO REFERENCIAL:

3.2.1 Ubicación:

El área de estudio se encuentra dentro de la Cooperativa de Servicios Varios Ixcán Grande R. L. ésta se ubica al noroeste del municipio de Ixcán en el departamento de Quiché y limita:

Al Norte: la República de México.

Al Sur: municipios de Soloma (Huehuetenango) y Chajul (Quiché).

Al Este: Río Xaclbal.

Al Oeste: Río Ixcán.(12, 13, 14 y 15)

La ubicación específica de la comunidad de Mayalan es al Suroeste de la cooperativa Ixcán Grande, el centro de la comunidad se encuentra entre las coordenadas de 91°05'20" Longitud Oeste y 15°56'40" Latitud Norte. (hoja cartográfica ojo de agua 19631). Toda la comunidad cuenta con una extensión aproximada de 7,000 hectáreas para el área de producción y 70 hectáreas de centro urbano; sin embargo el estudio se realizó en una extensión de 11,964.45 hectáreas, correspondiente aproximadamente a las coordenadas 16°11'15" a 15°55'0" Latitud Norte y 91°08'05" a 90°59'54" Longitud Oeste (13) (figura 1)

3.2.2 Vías de Acceso

El acceso a la comunidad de Mayalan desde la capital de Guatemala se puede realizar por dos vías terrestres, una de ellas es a través de la carretera al Atlántico que se dirige a Cobán, Alta Verapáz con una distancia de 225 Km. asfaltada; luego por una carretera de terracería que pasa por las comunidades de Cubilhuitz en el kilómetro 270, Chisec en el 310, Ranchon en el 337 (el cruce a Raxsuha y Sayajche), Playa Grande (cabecera municipal de Ixcán) en el 400, Veracruz en el 432 y Mayalan en el kilómetro 447. La otra ruta es a través de la carretera al Atlántico que se dirige a río dulce Izabal en el kilómetro 266; para continuar en la carretera que se dirige a Petén y en el kilómetro 306 llamado "Cadenas" se toma la carretera de la Franja

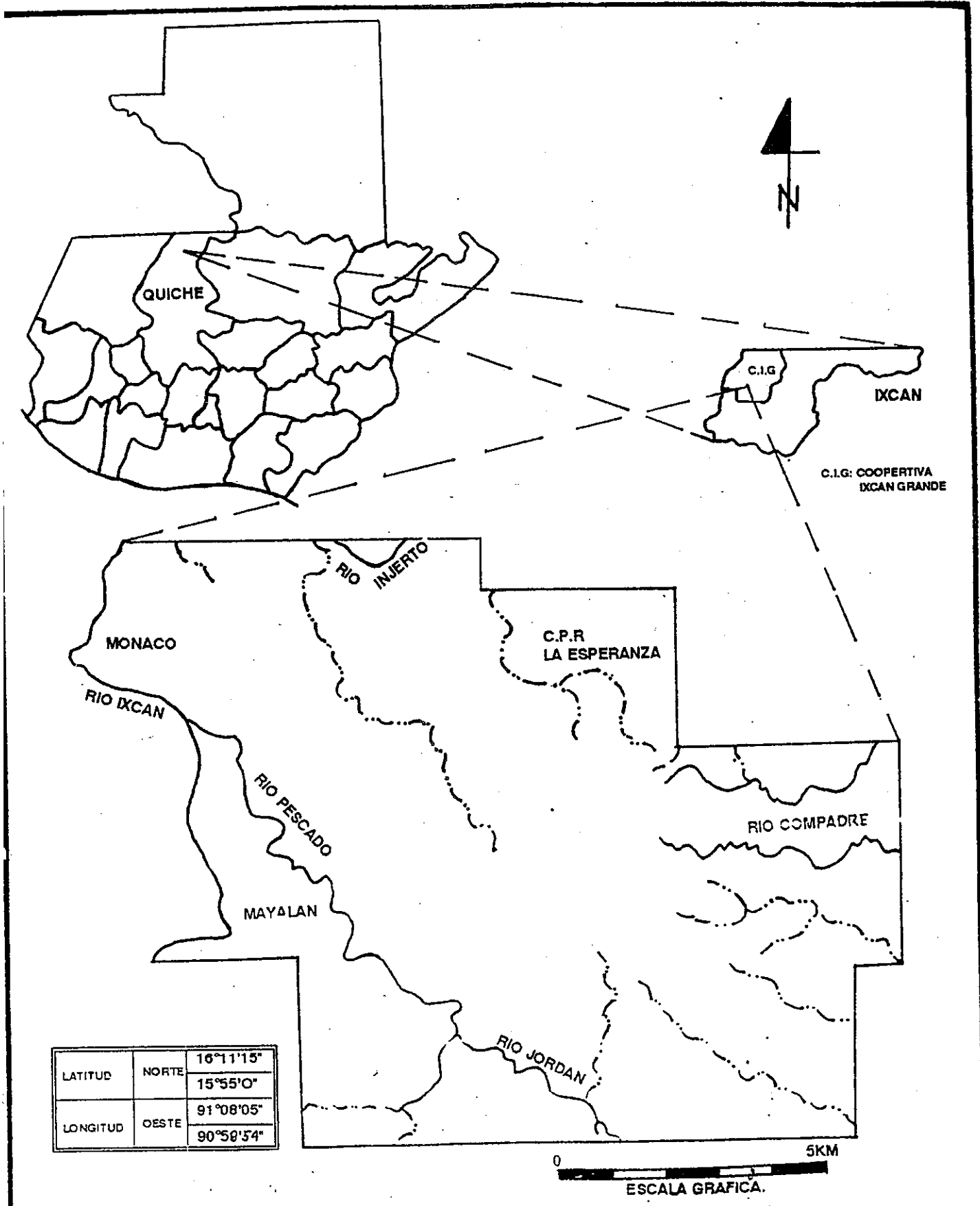
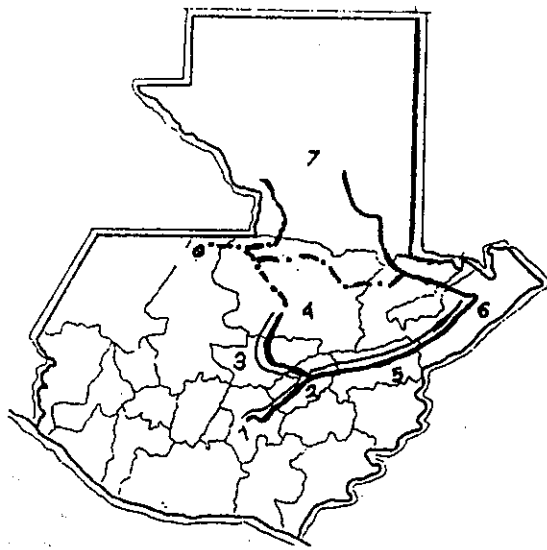


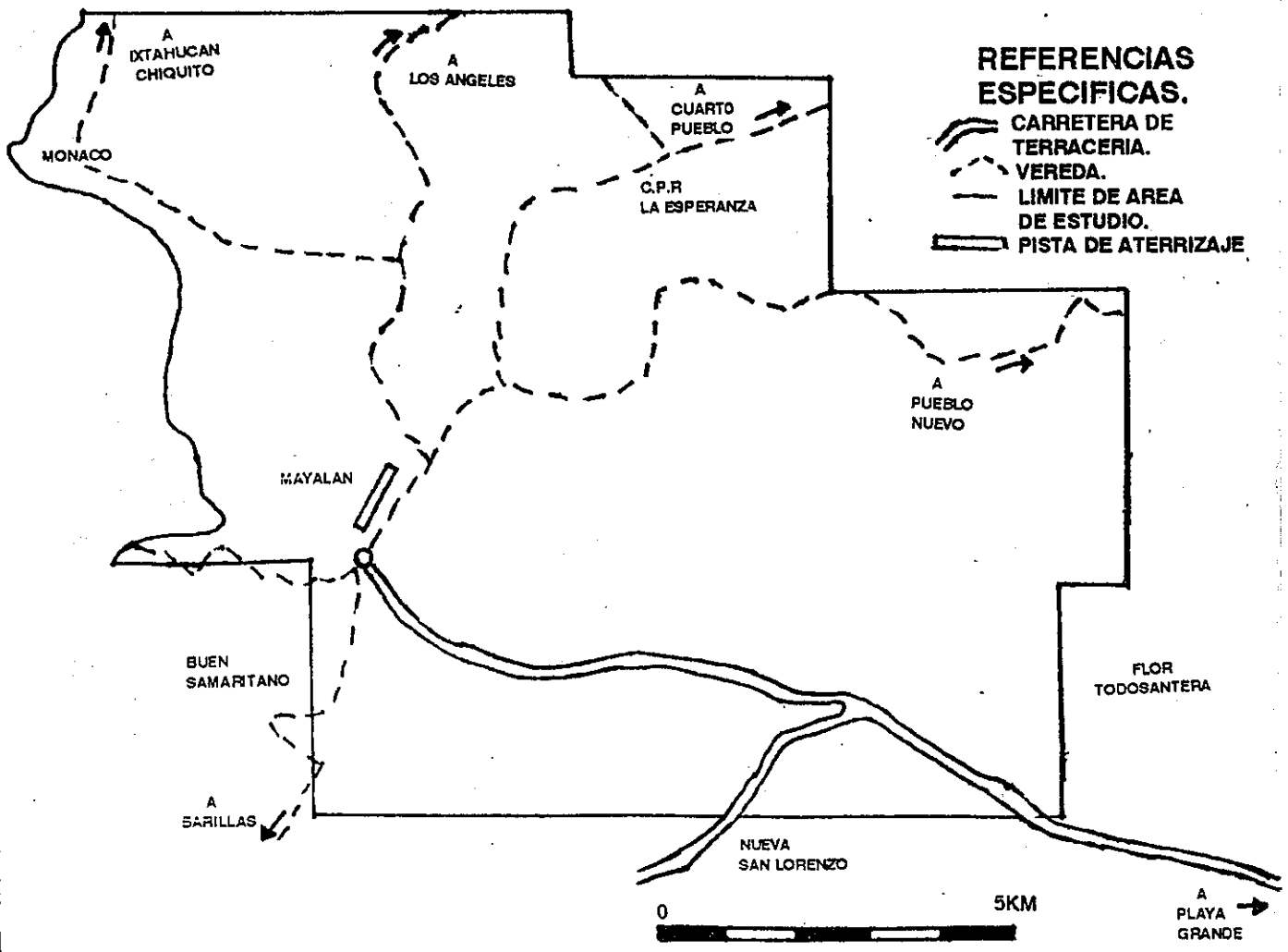
FIGURA 1. MAPA DE UBICACION GEOGRAFICA DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE.



REFERENCIAS GENERALES.

CA-2
F.T.N

1. GUATEMALA:
2. EL PROGRESO.
3. BAJA VERAPAZ.
4. ALTA VERAPAZ.
5. ZACAPA.
6. IZABAL.
7. PETEN.
- AREA DE ESTUDIO.



REFERENCIAS ESPECIFICAS.

CARRETERA DE TERRACERIA.
VEREDA.
LIMITE DE AREA DE ESTUDIO.
PISTA DE ATERRIZAJE

FIGURA 2. MAPA DE VIAS DE ACCESO A LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE.

Transversal del Norte, en dirección a Fray Bartolomé de las casas; a partir de aquí empieza la carretera de terracería. Fray se encuentra en el kilómetro 396, continuando en esta carretera encontramos Raxsuha en el kilómetro 406, luego se encuentra el cruce a Sayajche en el kilómetro 416, Ranchon en el 448, Playa Grande en el 511, Veracruz en el 543 y Mayalan en el Kilómetro 558 (figura 2). Debido a las condiciones climáticas del lugar y a la falta de mantenimiento de la carretera, estas se encuentran en muy mal estado.

3.2.3 zona de vida

Esta región de acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento por Jorge De La Cruz, se encuentra ubicada en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Subtropical (Cálido). bmh-S(c) en donde sus características climáticas presentan una precipitación pluvial media de 4,486.03 mm anuales con rango de 5,392.61 mm y 3,278.98 mm máxima y mínimo respectivamente.

La evapotranspiración máxima se realiza en el mes de abril, con 256.20 mm y la mínima tasa ocurre en el mes de diciembre, con 109.53 mm. La temperatura media es de 24°C entre 25.23°C máxima y 22.48°C mínima. (8)

3.2.4 Región Fisiográfica

El área que ocupan las tierras de la comunidad de Mayalan, pertenecen a la región Fisiográfica denominada Tierras Altas Sedimentarias. Dentro de esta unidad fisiográfica, hay una gran variedad de formas de la tierra, entre las cuales puede mencionarse la sección compleja localizada al norte de la sierra de Chamán, cuyos pliegues, faldas y procesos erosivos, han creado un paisaje de colinas paralelas, topografía Kárstica, anticlinales y sinclinales sumergidos. El drenaje tiene una dirección Norte-Noreste.(16)

3.2.5 Hidrología

Según el mapa de drenaje superficial del área que ocupa la comunidad de Mayalan, limita al oeste con el río Ixcán, el cual es utilizado como vía de transporte acuático (época de lluvia)

por los pobladores, hacia los centros de: Los Angeles, Cuarto Pueblo, Victoria 20 de Enero, así como algunas comunidades cercanas a la frontera; convirtiéndose en un medio eficaz para facilitar el traslado de productos hacia centros de acopio y comercialización, este río es alimentado por diversas corrientes, haciéndolo cada vez más grande, al atravesar la frontera se une con el río Colorado que viene de México, recibiendo el mismo nombre; luego el río Xaclbal, que proviene de Guatemala, hasta formar el llamado río Usumacinta en la frontera de Petén y México, desembocando finalmente en el Océano Atlántico. (12, 13, 14 y 15)

3.2.6 Geología general

Los materiales que caracterizan geológicamente a la región son aluviones cuaternarios (Qa) en las terrazas formadas por los ríos Ixcán y Xaclbal; formaciones Sepur, Campaniano-Eoceno. Predominantemente sedimentos clásticos marinos incluyendo formaciones Toledo Reforma y Cambio, y Grupo Verapaz. (17)

3.2.7 Suelos

Según la "Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala" de Simmons Ch, Tárano J.M y Pinto J.H, el área que ocupa la comunidad de Mayalan pertenece a la serie de suelos TZEJA, que se caracteriza por:

Profundidad menor de 1 m.; bien drenados; formados sobre esquistos arcillosos en un clima cálido húmedo; el relieve es de ondulado a quebrado cuya vegetación es conformada por bosques latifoliados de hoja ancha. Las características de los suelos son franco arcillosa a franco limosa con materia orgánica del 14% compuesta por hojas de árboles que rápidamente se descomponen. Posee una fertilidad temporal al momento de la roza. La estructura del suelo es de tipo cúbico granular de coloración café a café obscura con pH que va de 4.5 a 5. En la región también se encuentran suelos de la serie AMAY, asociados a los TZEJA. La diferencia se establece porque los AMAY se desarrollan sobre sustratos de roca caliza. (21)

3.2.8 Características socioeconómicas de la población.

La situación educativa ha sido organizada por medio de los promotores quienes tienen a su cargo la educación de los niños y niñas, jóvenes y adultos, realizando una función de maestros que cuentan con muy poco apoyo en material didáctico, inexistencia de escuelas que reúnan las condiciones necesarias.

La vivienda es temporal construida con materiales sencillos caña de carrizo, madera, nylon y lámina. El apoyo a la construcción se da a través de varias instituciones no gubernamentales, al momento sólo se cuenta con la lotificación del área urbana.

El aspecto de salud es atendido por promotores con el apoyo de personal de Médicos del Mundo, ubicándose una clínica de atención diaria en la comunidad. Además existen comadronas encargadas de atender a señoras durante el período gestante y al momento del parto, para lo cual reciben capacitación al igual que los promotores de salud.

Cuentan con un total de 11 promotores agropecuarios que han recibido talleres de formación agrícola y pecuaria. Por su parte las mujeres se han agrupado en un comité de desarrollo llamado "mamá maquín".

Cuentan con una radio que facilita a las personas comunicarse y dar aviso de cualquier eventualidad, así como coordinar con el piloto los viajes para poderse trasladar por vía aérea a Huehuetenango, Cobán, Barillas, Guatemala e internamente en la Cooperativa.

3.2.9 Infraestructura

La comunidad de Mayalan cuenta con un salón de capacitación en donde se imparten talleres de diferentes tipos; además cuenta con una bodega, un salón de usos múltiples, estas instalaciones cuentan con luz solar y planta eléctrica; 2 motores de nixtamal, una pista de aterrizaje para avionetas y helicópteros, una clínica para consultas médicas y una bodega de almacenamiento.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Generar los elementos para planificar el mejor uso de la tierra en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.

4.2 Específicos:

- **Determinar la clasificación taxonómica de los suelos de la comunidad de Mayalan.**
- **Establecer la capacidad de uso de la tierra que comprende el área de la comunidad.**
- **Evaluar el nivel de fertilidad de los suelos de la comunidad a través de una clasificación por capacidad-fertilidad.**
- **Determinar el uso de la tierra en la comunidad.**
- **Formular lineamientos de manejo preliminar que conlleven a la búsqueda de los usos apropiados de la tierra en la comunidad.**

5. METODOLOGÍA GENERAL

5.1 LEVANTAMIENTO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.

Dentro de los tópicos considerados en el presente estudio existen pocos antecedentes provenientes de estudios similares realizados en la región, el grado de desarrollo del área y el acceso a la misma le da la característica de estudio a nivel general, así como el objetivo final del presente trabajo, es generar la información básica necesaria para una planificación general del uso de la tierra, en el espacio geográfico que enmarca la comunidad de Mayalan; a continuación se describe la metodología utilizada en la realización de los estudios.

5.1.1 Fase preliminar de gabinete.

- ▶ **Recopilación de la información general del área de estudio.**
En esta fase se realizó lo siguiente:
- ▶ **Adquisición de fotografía aérea panorámica blanco y negro de escala 1/60,000 números 263 a 268 de la línea 4 y 110 a 114 de la línea 5; ambas de fecha 18 de enero de 1987.**
- ▶ **Adquisición de los mapas cartográficos, escala 1/50,000 y 1/250,000.**
- ▶ **Análisis de la información adquirida, esto incluyó la definición de las unidades cartográficas de la siguiente forma:**

Las unidades cartográficas fueron establecidas con la interpretación de mapas cartográficos de escala 1/250,000 y 1/50,000, así también con el apoyo de fotografías aéreas pacromáticas blanco y negro de escala 1/60,000. La interpretación efectuada al material citado consistió en un análisis fisiográfico-paisajista, en donde se identificaron los componentes de región fisiográfica, gran paisaje y paisaje. (31).

- ▶ **Preparación del mapa base a escala 1/100,000 y vaciado de la información preliminar al mismo.**
- ▶ **Para la realización del mapa de uso de la tierra se empleó métodos indirectos a través de fotografías aéreas escala 1:60,000 (1987). Se realizó una fotointerpretación para**

proporcionar el mapa preliminar de uso de la tierra a escala 1:60,000. se colocaron las siguientes leyendas.

- 1. Centro Urbano.
- 2. Cultivos limpios.
- 3. Pastos.
- 4. Monte bajo.
- 5. Bosque.
 - 5.1 Denso
 - 5.2 Abierto.

- ▶ Sobre la fotografía se alinearon áreas de uso que tenían un tamaño superior a 11 ha.

5.1.2. Fase de campo.

En esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- A. Chequeo y ajuste de la información recabada en la fase de gabinete preliminar, tal como actualizar el uso de las áreas delimitadas; para ello se tomó en cuenta los tipos de unidades de uso, como lo son las consociaciones encontradas. Así también confirmar sus límites y anotar las características más importantes, como pedregosidad, pendiente, relieve, erosión sufrida, etc.
- B. Localización, recolección de muestras y apertura de calicatas. Se realizó de acuerdo a la guía para descripción de perfiles de la FAO (1977), que aparece en la terminología para la descripción de horizontes de los perfiles de suelos . (26).

En el caso de las muestras simples se realizó lo siguiente:

Chequeo y recolección de muestras de suelos en los lugares previamente definidos,

donde se anotó de cada unidad muestreada: pendiente máxima, profundidad mínima, drenaje, pedregosidad, riesgo de inundación, y erosión sufrida. Para la elaboración del mapa de capacidad de uso de la tierra que define la metodología del C.C.T. (Centro Científico Tropical de

Costa Rica), con algunas modificaciones (descrita en la revisión bibliográfica). En los puntos definidos se tomaron 2 muestras a profundidades de 0-20 y de 20-50 cms, según la metodología que define la capacidad de uso (6).

5.1.3 Fase de laboratorio:

Las muestras colectadas fueron analizadas en el laboratorio para análisis de suelos y Planta "Ing Salvador Castillo" de la Facultad de Agronomía de la Universidad San Carlos de Guatemala; para los análisis previamente se practicó secado y tamizado.

La metodología específica de análisis, se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO 1. Análisis físicos y químicos realizados a las muestras recolectadas.

Análisis	Método
ANÁLISIS FÍSICOS	
Granulometría	Método del hidrómetro de Bouyoucos, escala USDA modificada
Densidad aparente	Método de la probeta
ANÁLISIS QUÍMICOS	
pH	Potenciométrico, en agua
Cationes Cambiables (Ca, Mg, Na, K)	Extracción con acetato de amonio 1N, pH 7
Capacidad de Intercambio Catiónico	Extracción iónica con solución de NaCl al 10%, destilación por semimicrokjeldahl y valoración con H ₂ SO ₄ , 0.01N pH 7.
Carbono Orgánico	Digestión con dicromato ácido y valoración con FeSO ₄ .7H ₂ O.
Elementos disponibles (P, K, Ca, Mg.)	Método del doble ácido diluido (Carolina del Norte)
Elementos Menores (Fe, Mn, Cu, Zn)	Método del doble ácido diluido (Carolina del Norte)
Acidez Extraíble	Extracción con KCl

5.1.4 Fase final de gabinete.

→ Mapa de clasificación taxonómica.

Al determinar la descripción de los suelos y sus características físicas y químicas se procedió a clasificar taxonómicamente cada uno de los pedones descritos.

El mapa de unidades cartográficas sirvió de base para plasmar en el los diferentes suelos encontrados; unidades taxonómicamente similares se unieron, para realizar finalmente el mapa de unidades taxonómicas.

Por la naturaleza del estudio se definió hasta nivel de subgrupo taxonómico.

→ Mapa de capacidad de uso.

Por medio de las variables anotadas en el campo y las obtenidas en el laboratorio se pudo determinar la Capacidad de Uso de la Tierra por medio de la metodología del Centro Científico Tropical (CCT) de Costa Rica. Las razones de utilizar dicha metodología fue: debido a estar diseñada para una zona tropical y no templada como lo define USDA, además la condiciones edafológicas que se encuentran en el lugar, no mantienen la relación de mayor pendiente menor profundidad efectiva que es uno de los parámetro más importantes para utilizar la metodología que define USDA y CCT no lo toma en cuenta, Así también CCT toma en cuenta el manejo que se le da a la tierra que se va a clasificar.

Con base al cuadro para una zona de vida de un bosque muy húmedo Tropical y un Sistema de Manejo Tradicional agregado en el cuadro 30A, se clasificó a cada unidad cartográfica por Capacidad de Uso; se unieron en algunos casos a unidades distintas con capacidad de uso similar y se clasifico toda el área estudiada en Clases de I a X y en subclases que dependen de las restricciones que presenta cada unidad; tales como drenaje (d), erosión (e) y suelo (s).

→ Mapa de capacidad fertilidad.

En esta fase se interpretaron los resultados del laboratorio y se determinó para cada una de las muestras su clasificación fertilidad correspondiente, que así lo define, Tipo (Textura

superficial 0-20 cms), Sub-tipo (Textura sub-superficial 20-50 cms) y Modificadores (características físicas o químicas que tienen relación con el manejo de los suelos , descrita en el cuadro 29A). Luego se escogió la muestra representativa para cada unidad y se plasmó en el mapa de unidades cartográficas previamente elaborado, con ello se completó la información para delimitar el área representativa de cada clasificación.

→ Determinación de la intensidad de uso de la tierra.

Además de obtener el mapa de Uso de la Tierra y el mapa de Capacidad de uso de la tierra, se estableció la intensidad de uso de la tierra; esto se logró con la sobreposición de ambos mapas; donde se clasificó las áreas como: Sub-utilizada (SUB) cuando posee cobertura boscosa la tierra que tiene potencial agrícola, Sobre utilizada (SOB) en las que realizan actividades agrícolas, sin ser esta su vocación y Uso Correcto (UC) a tierras que reciben el uso apropiado, según condiciones edáficas.

5.2. ESTUDIO AGRO SOCIO ECONOMICO

En este estudio se realizaron las siguientes actividades:

Se elaboró una boleta de campo, con relación a nivel tecnológico y a la producción de cultivos establecidos en diferentes épocas; esto permitió contrastar los tiempo de asentamiento del Ixcán en la década de los 70' y en la época actual, así como conocer las perspectivas de cultivos de los agricultores.

Para ello se tomó en cuenta un tamaño muestral de 115 socios (N).

Se utilizó la fórmula estadística para variables cualitativas:

$$n = \frac{N}{N(0,1)^2 + 1} = 53.48 \approx 54$$

Luego de recabar la información de las boletas se proceso la información y se utilizó una estadística descriptiva.

Así también se realizó un análisis económico de los cultivos que los agricultores manifestaron en las boletas como posibles perspectivas de uso de la tierra, así como cultivos que tradicionalmente se trabajan en sus parcelas, con el fin de comparar la rentabilidad y proponerles usos alternativos.

Para dicho análisis los datos obtenidos fueron proporcionados por los agricultores, así como el manejo que dan a los cultivos. El costo de los insumos por agroveterinarias del lugar, todos estos datos se integraron y dieron como resultado el análisis de costos.

5.3 ESTUDIO DE MERCADO

Se recopiló la información de precios de productos en posibles mercados con su respectivo costos al lugar de su venta. Los mercados analizados fueron: Local, Playa Grande, Cobán, Huehuetenango, Barillas y la ciudad capital.

5.4 CANALES DE COMERCIALIZACION

Se entrevistaron a los agricultores para determinar la cantidad de producto que venden y el que consumen; así también el destino de sus siembras, conocer a quienes venden sus productos y luego se entrevistaron a los intermediarios para darle seguimiento al producto comprado en Mayalan.

El mapa de intensidad sirvió de base para determinar si las tierras tienen o no la utilización apropiada, dando al respecto las recomendaciones adecuadas, según condiciones climáticas y edafológicas; además, por medio de la información recabada de las boletas, costos de producción, posibles mercados analizados y canales de comercialización se pudo precisar el mejor uso de la tierra, el manejo de su suelo y posibilidades de cultivos y mercados, con el fin de propiciar algunas alternativas que vengan a mejorar las condiciones económicas de los pobladores de Mayalan.

6. RESULTADOS Y DISCUSION.

6.1 LEVANTAMIENTO DE SUELOS

Los resultados del levantamiento de suelos a nivel general de la comunidad de Mayalan, son el producto de la integración del trabajo de gabinete, campo y laboratorio.

En el cuadro 2 se presenta la leyenda de suelos y tierras de las unidades de mapeo, con su respectiva clasificación taxonómica, capacidad de uso y extensión determinada y en la figura 3 se delimitan e identifican dichas unidades.

6.1.1 Descripción de las unidades de mapeo:

Se presenta un resumen de las características topográficas, vías de acceso, vegetación existente, extensión, análisis químico, clasificación taxonómica y capacidad de uso de la tierra; de cada unidad de mapeo delimitada.

6.1.2 Resumen de la clasificación taxonómica y capacidad de uso de la tierra

6.1.3 Descripción de la capacidad-fertilidad de los suelos.

6.1.4 Capacidad de uso e intensidad de uso de la tierra.

6.2 ESTUDIO AGRO SOCIO ECONOMICO.

Es una descripción de características agro-socio-económicas más importantes, en dos épocas de asentamiento de la población, con el fin de determinar el uso intensivo que se le ha dado a los suelos y que se ve reflejado en el incremento de limitantes agrícolas que dan lugar a decrecientes rendimientos. También se presenta un análisis económico de los principales cultivos tradicionales (limpios y perennes).

6.3 ESTUDIO DE MERCADO.

6.4 CANALES DE COMERCIALIZACION.

Da a conocer la línea de distribución de productos y los mercados de mejor venta; esto permitirá incrementar el ingreso económico de los agricultores y seleccionar los cultivos más prometedores.

Cuadro 2: Leyenda de suelos y tierras de la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.

UNIDAD DE MAPEO	# DE UNIDAD	Pedón	CLASIFICACION		SUPERFICIE	
			Taxonomía	Capacidad de uso de la tierra	(Ha)	(%)
Terraza aluvial (Ixcán)	01	01	Typic Tropofluvents	Ild	409.50	3.42
Terraza aluvial (pescado)	02	15	Typic Troporthents	Ild	399.39	3.34
Colina suave	03	02	Typic Eutropepts	Vd	240.00	2.00
Colina media	04	06	Chromic Endoaquents	Vile	400.00	3.34
Colina fuerte	05	02	Typic Eutropepts	Vile	35.56	0.30
Colina fuerte	06	02	Typic Eutropepts	Vile	400.00	3.34
Colina fuerte	07	08	Aquertic Humitropepts y Lythic Undorthents*	IX	71.11	0.60
Colina media	08	03,13,14	Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs*	Vile	3,973.35	33.21
Colina fuerte	09	08	Aquertic Humitropepts	IXe	302.22	2.53
Colina media	10	03,13,14	Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs*	Vile	71.11	0.60
Colina suave	11	07	Ultic Hapludalfs	IV	17.78	0.15
Colina media	12	03,13,14	Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs*	Vle	480.00	4.01
Colina suave	13	03,13,14	Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs*	VI	213.33	1.78
Valle intercolinar	14	05	Aquic Humitropepts	IV	44.44	0.37
Colina suave	15	10	Typic Dystropepts	V	151.56	1.26
Colina suave	16	10	Typic Dystropepts	VI	133.33	1.11
Colina media	17	10	Typic Dystropepts	VI	115.11	0.97
Colina paralela	18	04,09,12	Typic Plinthudults, Typic Troporthents y Typic Plinthudults *	IXes	3,200.00	26.75
Colina media	19	11	Typic Eutropepts	Vde	158.88	1.33
Colina suave	20	16	Typic Tropaquepts	Vd	312.22	2.61
Colina media	21	11	Typic Eutropepts	Vde	586.67	4.90
Colina suave	22	16	Typic Tropaquepts	V	168.89	1.41
Colina suave	23	16	Typic Tropaquepts	V	53.33	0.45
Colina suave	24	16	Typic Tropaquepts	III	26.67	0.22
TOTAL					11,964.45	100.00

* Son asociaciones de suelos.

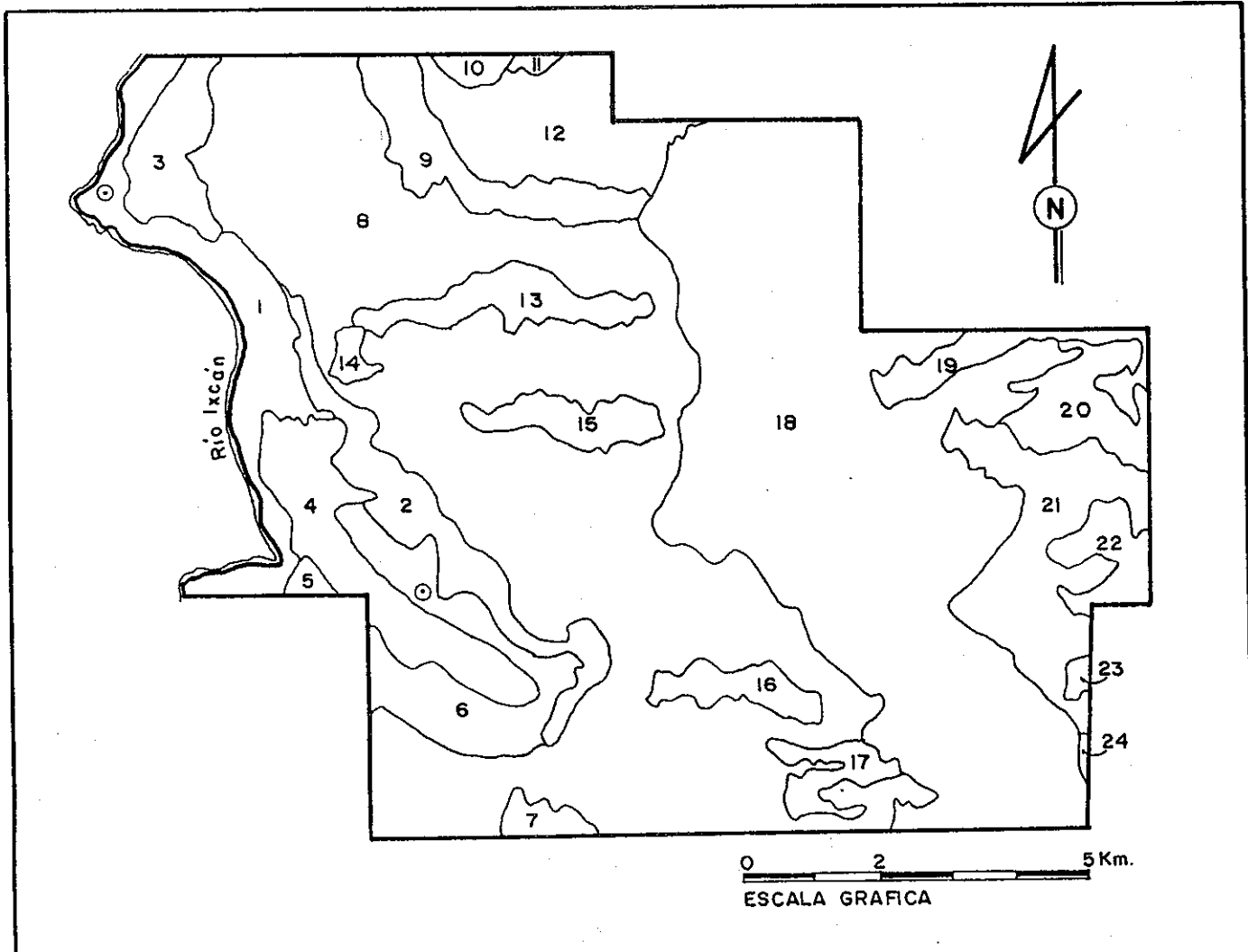


FIGURA 3: MAPA DE UNIDADES DE MAPEO

LEYENDA	
# DE UNIDAD	UNIDAD
1	Terraza aluvial (Ixcán)
2	Terraza aluvial (pescado)
3	Colina suave
4	Colina media
5	Colina fuerte
6	Colina fuerte
7	Colina fuerte
8	Colina media
9	Colina fuerte
10	Colina media
11	Colina suave
12	Colina media
13	Colina suave
14	Valle intercolinar
15	Colina suave
16	Colina suave
17	Colina media
18	Colina paralela
19	Colina media
20	Colina suave
21	Colina media
22	Colina suave
23	Colina suave
24	Colina suave

REFERENCIAS	
	LIMITE DE AREA EN ESTUDIO.
	LIMITE ENTRE UNIDADES FISIGRAFICAS.
	CENTRO URBANO
	RIO

MAYALAN, Coop. IXCAN GRANDE IXCAN, QUICHE.
MAPA DE: UNIDADES DE MAPEO.
ESCALA: 1:100,000
FACULTAD DE AGRONOMIA USAC.
GUATEMALA 1997.

6.1 LEVANTAMIENTO DE SUELOS

6.1.1 Descripción de las unidades de mapeo.

A. Terraza aluvial del río Ixcán (01):

Esta unidad se extiende por toda la parte Oeste del área de estudio, es la que proporciona la principal fuente de granos básicos del área, puesto que reúne condiciones favorables tales como: pendientes suaves que van de 0% hasta 10%, sin pedregosidad en toda su extensión y rendimientos altos que van de 2045.45 a 2272.72 Kg/ha para Maíz (Zea mays L) y de 1363.64 a 1590.91 Kg/ ha para Frijol (Phaseolus vulgaris L) Y Arroz (Oryza sativa L); sin embargo no toda esta área es ocupada para la siembra de granos básicos, ya que en la parte Suroeste existe tierras con bosque, así como a lo largo de esta unidad hay tierras inhabilitadas o posiblemente en un período de descanso.

En la parte Norte, dentro de esta área se encuentra la comunidad de Mónaco y en la parte Sur, fuera del área de estudio se encuentra la comunidad de "Buen Samaritano"; la comunidad es atravesada por el camino que va hacia "Alta Mira" lugar donde llegan los vehículos que transportan materiales y personas desde el municipio de "Barillas" (Huehuetenango).

Ocupa una extensión 409.50 ha. que corresponde a 3.42% del área total (cuadro 2), son suelos que se han originado de Sedimentos aluviales, son de poco a moderadamente profundos y poco desarrollados, tienen una erosión imperceptible y son moderadamente drenados.

Con base a sus características físicas y químicas que se presentan en el cuadro 3 son: suelos con baja capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

Representativo de estos suelos, es el pedón P-01 el cual clasifica taxonómicamente a esta unidad en Typic Tropofluvents. (figura 4 y cuadro 19).

Por Capacidad de Uso de la Tierra se le ha clasificado en "Ild", presentando en este caso problemas de drenaje (figura 5 y cuadro 20).

DESCRIPCION DEL PEDON P-01

Ubicación: Playa del río Ixcán, parcela de Tomás Sebastian
 Fecha de observación: 20/10/95.
 Reconocedor: Alvaro Lemus y Harold Sagastume.
 Posición: Terraza aluvial.
 Elevación: 220 m.s.n.m.
 Pendiente: 5 %
 Régimen de humedad: Udico.
 Régimen de Temperatura: Isohipertérmico.
 Vegetación: Bosque natural.
 Pedregosidad: Ninguna.
 Material Originario: Sedimentos aluviales.
 Erosión: imperceptible.
 Drenaje: Moderadamente drenado.
 Clasificación Taxonómica: Typic Tropofluvents.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 15	Pardo oscuro (10YR 4/3) húmedo; franco arcillo- arenoso; estructura en bloques subangulares, medlanos,moderada; duro en seco, firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas, finas; límite gradual y plano.
2C	15 - 115	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) húmedo; franco arenoso; estructura en bloques subangulares pequeños, débiles y medlanos; muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y plano.
3Cg	115 - 155	Pardo (10 YR 5/3) húmedo; franco arcilloso; estructura masiva; muy adhesiva y muy plástica en mojado; raíces no hay; límite gradual y plano.

Cuadro 3: Análisis físico-químico del pedón P-01**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-15	28.60	27.68	43.78	Franc.arc.are	0.97	
2C	15-115	17.05	20.33	62.62	Franco-arenoso	1.11	
3Cg	115-155	34.90	39.23	25.87	Franco-arenoso	1.00	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SS (%)	Acid. Extr meq/ 100 ml	pH	Elementos Extrañes			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo	
										P	K	Ca	Mg
A	3.53	4.74	1.89	0.24	0.16	15.80	45.13	0.10	5.70	21.70	53.00	4.88	1.80
2C	0.88	1.75	0.62	0.20	0.07	7.60	34.67	0.20	5.90	25.20	60.00	2.18	0.67
3Cg	1.13	5.74	2.18	0.21	0.09	15.60	52.69	0.20	5.90	96.00	33.00	6.62	1.95

B. Terraza aluvial del río Pescado (02)

Esta unidad está ubicada en las orillas del río "Pescado" y tiene una dirección que va de Sur a Noroeste, en las faldas del cerro "Cuache" inicia esta unidad y finaliza en la parte Oeste central del área de estudio; esta terraza se une con la terraza del río Ixcán, presenta condiciones topográficas distintas; pendientes comprendidas de 5 % hasta 10% y relieve más quebrado; esta área reúne características apropiadas para "la agricultura"; pero en la época lluviosa se desborda el río "Pescado", lo que provoca que los pobladores no la utilicen intensivamente en esta temporada, es por ello que su mayor extensión es ocupada por bosques; sin embargo hay sectores que no sufren este problema y son utilizados para la siembra de granos básicos principalmente maíz (Zea mays L), frijol (Phaseolus vulgaris L) Y arroz (Oryza sativa L).

Se puede llegar a esta unidad a través de la carretera que interconecta Veracruz con Mayalan, así como por la vereda que de Mayalan llega a Pueblo Nuevo y de Mayalan a Los Angeles.

La extensión ocupada por esta unidad es de 399.39 ha. que corresponde a 3.34 % (cuadro 2), son suelos que se originaron de aluviones, son profundos, poco desarrollados, sin pedregosidad y tienen una erosión hídrica leve.

Las principales características físicas y químicas cuantitativas en esta unidad se presentan en el cuadro 4 y denotan alta capacidad de intercambio catiónico, lo que indica un buen potencial de fertilidad y el contenido de materia orgánica es bajo.

El pedón P-15 es representativo de esta unidad; clasificándolo taxonómicamente como Typic Troporthents.

Por Capacidad de Uso de la Tierra se le ubica en la clase " IId" lo cual indica que son tierras aptas para la producción agrícola; pero presentan problemas de drenaje.

DESCRIPCION DEL PEDON P-15

Ubicación: Parcela número 93 Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán.

Fecha de observación: 31/03/96.

Reconocedor: Harold Sagastume y Alvaro Lemus.

Posición: Terraza aluvial.

Elevación: 220 m.s.n.m.

Pendiente: 3 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: isotérmico.

Vegetación: Cultivo de Frijol y Arroz.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Aluvión

Erosión: hídrica leve.

Drenaje: Excesivamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Typic Troorthents

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 12	Pardo oscuro (7.5 YR 5/4) húmedo; franco-arcilloso; estructura en bloques subangulares, muy finos, débiles; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y plástico en mojado; pocas raíces finas y muy finas; límite gradual y plano.
2AC	12 - 33	Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) húmedo; franco-arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, moderados; firme en húmedo, muy adhesivo y plástico en mojado; sin raíces; límite gradual y plano.
2CA	33 - 120	Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) húmedo; franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques subangulares medianos, moderados; extremadamente duro en seco, extremadamente firme en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro 4: Análisis físico-químico del pedón P-15**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.A.p. (gr/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-12	29.74	38.39	31.88	Franco-arcilloso	0.97	
2AC	12-33	38.14	19.95	41.91	Franco-arcilloso	1.00	
2CA	33-120	39.94	21.00	45.06	Franco-arcillo-arenoso	0.95	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	4.35	18.21	10.55	0.34	0.46	32.20	92.11	0.00	5.8	10.77	197.50	13.42	9.05
2AC	1.58	14.97	12.34	0.26	0.16	39.25	83.40	0.00	6.2	0.60	57.50	10.30	10.23
2CA	0.79	11.73	11.34	0.29	0.10	29.06	82.45	0.10	6.4	0.10	36.00	8.42	10.1

C. Colina suave (03):

Esta unidad se encuentra en la parte Noroeste del área de estudio, es una superficie ondulada en donde se observan pendientes que van de 7% hasta 20% en casos extremos (poco comunes).

Esta unidad esta cubierta por pastos y bosques. Al Oeste se encuentra la comunidad Mónaco. El acceso es por una vereda que conduce de Mónaco a la comunidad denominada "Horizonte".

La unidad cubre una extensión de 240 ha, que corresponde al 2% (cuadro 2), donde los suelos se originaron de arcillolita y fragmentos de lutita, son profundos, presentan actualmente una erosión hídrica laminar.

Con base en las características físicas y químicas que se presentan el cuadro 6, se puede decir que son suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC), lo que indica un buen potencial de fertilidad y contenido de materia orgánica bajo.

Como pedón representativo de estos suelos se presenta el No. P-02, que lo clasifica taxonómicamente como Typic Eutropepts (P-02 de la unidad 6).

Por Capacidad de Uso de la Tierra a la unidad se le clasifica en "Vd"; esto significa que no son tierras aptas para la agricultura y por estar en áreas que presentan problemas de drenaje. El aprovechamiento de esta unidad podría estar condicionada a que se drenara el terreno para utilizarlo en agricultura, siempre que su cobertura no sea arbórea.

D. Colina media (04):

Esta unidad se localiza en la parte Oeste del área estudiada, es una cordillera que lleva una dirección del Suroeste, en ella se encuentran pendientes de 15% hasta 28%, mantiene un relieve ondulado y tiene una pedregosidad moderada principalmente en el interior del suelo.

Es una de las unidades que recibe el mayor uso, por estar cerca de la comunidad de Mayalan; existe un bosque abierto que día a día es utilizado con mayor intensidad. El acceso a esta unidad es por medio una vereda que conduce de Mayalan a los "trabajaderos" (área de cultivo) de la playa del río Ixcán.

Esta unidad ocupa una extensión de 400 ha, que corresponde al 3.34% del área total (cuadro 2). Los suelos de esta unidad se originaron a partir de Sedimentos arcillosos, son poco profundos y poco desarrollados y presentan una erosión hídrica moderada.

Con base a sus características físicas y químicas que se aprecian en el cuadro 5, se puede decir que son: suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

El pedón P-06 es representativo de los suelos de esta unidad y lo clasifica taxonómicamente como Chromic Endoaquents.

Por su Capacidad de Uso de la unidad terrestre se le clasifica en "VIIe"; esto significa que no son tierras aptas para la agricultura ni para el pastoreo, y además estos suelos presentan problemas de erosión lo que indica que en ningún momento se debe eliminar completamente su cobertura.

DESCRIPCION DEL PEDON P-06

Ubicación: Parcela número 64 Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán..

Fecha de observación: 29/03/96.

Reconocedor: Alvaro Lemus.

Posición: Escarpe.

Elevación: 220 m.s.n.m.

Pendiente: 22 %

Régimen de humedad: Aquico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Plantación de Cardamomo.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Sedimentos arcillosos

Erosión: hídrica moderada.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Clasificación Taxonómica: Chromic Endoaquents

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 20	Pardo (10YR 5/3) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares, medianos y gruesos, fuertes; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, ligeramente adhesivo y muy plástico en mojado; raíces abundantes finas; límite gradual y ondulado.
ACg	20 - 40	Pardo amarillento (10 YR 6/6) húmedo; moteado de amarillo (10 YR 7/8); arcilloso; estructura en bloques angulares medianos, fuertes; duro en seco, firme en húmedo, ligeramente adhesivo y plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
Cg	40 - 120	Pardo grisáceo brillante (2.5 Y 6/2) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares medianos, fuertes; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro 5 : Análisis físico-químico del pedón P-06**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (g/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-20	48.17	22.34	29.48	Arcilloso	0.97	
ACg	20-40	61.45	13.27	25.28	Arcilloso	1.05	
Cg	40-120	48.85	21.67	29.48	Arcilloso	1.08	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	6.26	27.45	15.42	0.36	0.55	47.25	92.65	0.10	5.8	1.76	82.50	10.30	6.94
ACg	2.64	26.45	17.43	0.42	0.52	44.80	+ 100	0.80	5.4	0.10	72.50	9.96	8.74
Cg	0.80	29.19	13.49	0.50	0.49	45.50	96.98	0.30	5.1	1.76	57.50	11.86	6.17

E. Colina fuerte (05):.

Unidad localizada al Suroeste, es el extremo de una cordillera, que presenta pendientes bastante fuertes comprendidas entre 30% hasta 40% y tiene un relieve muy quebrado.

Esta unidad posee una cobertura vegetal boscosa abierta, que poco a poco se está perdiendo por el aprovechamiento inadecuado realizado tanto por los pobladores de Mayalan como por los de la comunidad de "Buen Samaritano" que viven en la parte Sur de esta área. El acceso es por medio de la vereda principal que se dirige al río Ixcán.

La unidad ocupa una extensión de 35.56 ha, que corresponde al 0.30% del área total (cuadro 2). Son suelos que se originaron de arcillolita y fragmentos de lutita, son suelos profundos y presentan una erosión hídrica laminar.

En cuanto a las principales características físicas y químicas anotadas en el cuadro 6 se puede decir que son: suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

Como suelo representativo de esta unidad se identifica el pedón P-02, que lo clasifica taxonómicamente en Typic Eutropepts (P-02 de la unidad 6).

Por Capacidad de Uso de la tierra a esta unidad se le clasifica en "VIIe"; esto significa que no son tierras aptas para la agricultura ni para el pastoreo, y además estos suelos presentan problemas de erosión.

F. Colina fuerte (06):

Esta unidad es una cordillera alta que encierra a otra cordillera más baja. A lo largo de esta unidad existe una diversidad topográfica donde resaltan pendientes fuertes que van de 32% hasta 43 % y un relieve muy quebrado, sin pedregosidad. En la parte Noreste de esta unidad se encuentra con la rívera del río pescado donde su pendiente es muy pronunciada, lo que representa alto grado de erosión.

Esta unidad está cubierta de una vegetación boscosa abierta, la cual es utilizada para extracción de leña por parte de los pobladores de Mayalan, que viven dentro de ésta.

La unidad ocupa una extensión de 400 ha, que corresponde al 3.34% del área total (cuadro 2). Los suelos de esta unidad se originaron de arcillolita y fragmentos de lutita, son suelos profundos y presentan actualmente una erosión hídrica laminar.

Las características físicas y químicas cuantificadas en esta unidad se presentan en el cuadro 6 y denotan alta capacidad de intercambio catiónico (CIC y contenido de materia orgánica bajo.

El pedón P-02 es representativo para esta unidad y clasifica taxonómicamente a estos suelos como Typic Eutropepts.

Por Capacidad de Uso se clasifica en "Vile"; lo que la determina como tierras no aptas para la agricultura ni para el pastoreo, y además estos suelos presentan problemas de erosión.

DESCRIPCION DEL PEDON P-02

Ubicación: Mayalán, a 1,000 metros Noreste de la comunidad Buen Samaritano

Fecha de observación: 20/10/95.

Reconocedor: Alvaro Lemus y Harold Sagastume.

Posición: Escarpe.

Elevación: 250 m.s.n.m.

Pendiente: 35 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Bosque natural.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Fragmentos de arcillolita y lutita.

Erosión: hídrica laminar.

Drenaje: Bien drenado.

Clasificación Taxonómica: Typic Eutropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 5	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) húmedo; franco arcilloso arenoso, con fragmentos de grava; estructura en bloques angulares pequeños y medianos, moderado; muy duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
Bw	5 - 40	Entre pardo y pardo oscuro (10 YR 3/2) húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques angulares muy pequeños y medianos, moderado; friable en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
C	40 - 120	Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) húmedo; franco arcilloso; abundantes fragmentos de grava; estructura en bloques angulares, medianos, moderado; friable en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces no hay; límite difuso y plano.

Cuadro 6 : Análisis físico-químico del pedón P-02

Análisis físicos

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-5	26.88	19.95	53.17	Franco-arc. are	0.88	
Bw	5-40	38.05	24.53	37.42	Franco-arenoso	0.95	
C	40-120	39.10	22.43	38.47	Franco-arenoso	1.02	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo	
										P	K	Ca	Mg
A	4.82	18.92	4.69	0.23	0.65	38.00	64.57	0.1	5.7	11.90	140.00	10.30	2.98
Bw	1.83	15.72	4.77	0.23	0.62	35.20	60.60	0.2	5.7	10.49	145.00	9.36	3.29
C	1.02	21.64	6.13	0.24	0.70	39.60	72.03	0.2	5.9	105.00	140.00	10.30	3.34

G. Colina fuerte (07):

Esta unidad comprende 3 cordilleras paralelas a las que se les denominan cerro "Cuache" y están ubicadas al Sur del área de estudio; esta es la unidad que mayor elevación sobre el nivel del mar presenta en la Cooperativa (400 m.s.n.m); sus pendientes son muy pronunciadas y van de 30% hasta 50% con un relieve ondulado, es un terreno muy pedregoso.

Esta unidad está cubierta de una vegetación boscosa densa, en ella se encuentra una variedad de vida silvestre que caracterizan el lugar. Es aquí donde nace el río "Pescado" y el río "Jordán". Antiguamente por aquí pasaba la vereda que comunicaba de Mayalan a Xacibal. En las faldas de este Cerro se encuentra un pozo petrolero recién habilitado.

Esta unidad ocupa una extensión de 71.11 ha, que corresponde al 0.60% del área total (cuadro 2). Son suelos originados de Sedimentos arcillosos, profundos, que se expanden y contraen, tienen una erosión hídrica fuerte y son moderadamente bien drenados.

Las principales características físicas y químicas de los suelos de esta unidad se presenta en el cuadro 10 y denota alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

Representativo de estos suelos es el pedón P-08, que clasifica taxonómicamente a esta unidad como Aquertic Humitropepts asociados con Lithic Undorthents.

Por Capacidad de Uso de la Tierra a esta unidad se le clasifica en "IX"; lo que determina que las tierras no permiten el uso sostenido de cultivos y pastos, por lo que su uso queda restringido para uso forestal o de protección.

H. Colina media (08):

Esta unidad se localiza en la parte central y se extiende desde el Sur hasta el Norte del área estudiada, en toda su longitud se encuentra una diversidad de formas de la tierra como lo son colinas anticlinales y sinclinales que dan lugar a relieves ondulados, quebrados e incluso pequeñas porciones casi planas, por lo que sus pendientes son muy variables y van de 5% a extremos de 40%. Esta cubierta por diferente vegetación, tiene área boscosa abierta en la parte Norte, densa en la parte central y monte bajo en la parte Sur. Como vías de acceso tiene la carretera que une Veracruz de Mayalan en la parte central y las veredas que conducen de Mayalan a Pueblo Nuevo y de Mayalan a Los Angeles.

La unidad cubre una extensión de 3,973.35 ha, que corresponde al 33.21% del área total (cuadro 2). Esta es una de las unidades más grandes encontradas en el área de estudio en ella se clasificaron tres suelos, el primero originado de Arenisca alterada, el segundo de Sedimentos arcillosos y el tercero de Arcilla residual. El segundo y tercer suelo pertenecen al orden de los alfisol que son suelos con alta saturación de bases en comparación al primero que pertenece al orden de los Inceptisol, suelos poco desarrollados; estos suelos van de medianamente profundos a profundos. Presentan una erosión de hídrica leve a hídrica laminar y en surcos y un drenaje de moderadamente lento a imperfectamente drenado.

Con base a sus características físicas y químicas que se presentan el cuadro 7, 8 y 9 se puede decir que son suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC), y el contenido de materia orgánica tiende a subir de Norte a Sur, esto debido a la vegetación existente.

Los pedones P-03, P-13 y P-14 son representativos para la unidad terrestre y su clasificación taxonómicamente es la siguiente: Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs respectivamente.

Por Capacidad de Uso se clasifica a esta unidad en "Vlle"; lo significa que no son tierras aptas para cultivos ni pastos, además presenta problemas de erosión; sin embargo se puede establecer especies arbóreas que mantengan una cobertura vegetal protectora.

DESCRIPCION DEL PEDON P-03

Ubicación: Mayalán, parcela No. 113.
 Fecha de observación: 20/10/95.
 Reconocedor: Alvaro Lemus y Harold Sagastume.
 Posición: Escarpe.
 Elevación: 250 m.s.n.m.
 Pendiente: 40 %
 Régimen de humedad: Udico.
 Régimen de Temperatura: Isotérmico.
 Vegetación: Bosque natural.
 Pedregosidad: Ninguna.
 Material Originario: Arenisca alterada.
 Erosión: hídrica laminar y en surcos.
 Drenaje: moderadamente lento.
 Clasificación Taxonómica: Typic Humitropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 18	Pardo oscuro (10YR 3/3) húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques angulares pequeños y medianos, moderados; extremadamente friable en seco, friable en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
Bw	18 - 44	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/6) húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques angulares medianos y pequeños, moderados; muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
BC	44 - 80	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques angulares medianos y pequeños, moderados; muy friable en húmedo, muy adhesivo y plástico en mojado; raíces pocas no hay.
C	> 80	Entre pardo y pardo oscuro (5 Y 4/3) húmedo; franco arenoso; estructura masiva; friable en húmedo, muy adhesivo y plastico en mojado; raíces no hay.

Cuadro 7 : Análisis físico-químico del pedón P-03**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-18	37.00	22.43	40.57	Franco-arcilloso	0.97	
Bw	18-44	39.10	22.43	38.47	Franco-arcilloso	1.00	
BC	44-80	35.95	21.38	42.67	Franco-arcilloso	1.02	
C	>80	14.95	22.43	62.62	Franco-arcilloso	1.02	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Act. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraños			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo	
										P	K	Ca	Mg
A	4.89	13.72	16.33	0.24	0.14	48.40	62.97	0.20	5.9	2.10	30	6.55	10.39
Bw	1.29	11.99	25.12	0.25	0.11	60.80	61.61	0.40	5.9	0.20	20	4.37	17.97
BC	0.61	9.73	26.73	0.25	0.11	59.40	63.04	0.20	6.1	0.20	28	3.74	20.46
C	0.09	8.98	24.64	0.27	0.07	49.20	69.08	0.10	6.6	16.1	13	3.74	19.38

DESCRIPCION DEL PEDON P-13

Ubicación: Parcela número 108 Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán.

Fecha de observación: 31/03/96.

Reconocedor: Harold Sagastume y Alvaro Lemus.

Posición: Escarpe.

Elevación: 240 m.s.n.m.

Pendiente: 20 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Bosque natural denso.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: sedimentos arcillosos

Erosión: hídrica leve.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Ultic Hapludalfs

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 6	Pardo oscuro (10 YR 3/3) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares, medianos, débiles; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y muy plástico en mojado; abundantes raíces gruesas, medianas, finas y muy finas; límite gradual y ondulado.
2A	6 - 32	Pardo amarillento brillante (10 YR 3/3) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares finos, débiles; muy friable en húmedo, adhesivo y muy plástico en mojado; raíces comunes finas y muy finas; límite gradual y ondulado.
2Bt	32 - 68	Amarillo (10 YR 8/8) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares medianos, moderados; firme en húmedo, muy adhesivo y plástico en mojado; pocas raíces; límite gradual y ondulado.
2Cg	>68	Amarillo pálido (2.5 Y 8/4) húmedo; moteado de rojo oscuro (2.5 YR 3/6) y amarillo (2.5 YR 7/8) arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, moderados; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro 8 : Análisis físico-químico del pedón P-13**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-6.40	54.94	16.80	28.26	Arcilloso	1.08	
2A	6.40-32	41.29	18.06	40.65	Arcilloso	0.95	
2Bt	32-68	52.67	20.33	27.00	Arcilloso	0.80	
2Cg	>68	42.17	23.48	34.35	Arcilloso	0.97	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Act. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo	
										P	K	Ca	Mg
A	12.78	27.69	5.31	0.31	0.49	64.75	56.84	5.80	4.9	3.62	65.00	12.48	3.65
2A	4.68	17.96	7.11	0.35	0.19	60.55	42.31	24.60	4.5	3.00	25.00	10.61	4.01
2Bt	2.04	19.96	8.10	0.26	0.14	61.60	46.20	26.95	5.1	1.15	20.00	10.61	4.11
2Cg	0.66	26.70	10.40	0.30	0.11	63.00	59.59	34.76	4.6	1.15	12.50	11.86	4.99

DESCRIPCION DEL PEDON P-14

Ubicación: Parcela número 2 Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán.

Fecha de observación: 31/03/96.

Reconocedor: Harold Sagastume y Alvaro Lemus.

Posición: planicie ondulada.

Elevación: 230 m.s.n.m.

Pendiente: 5%

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Monte bajo.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Arcilla residual

Erosión: hídrica leve.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Plinthaquic Paleudalfs

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 4	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, moderados; extremadamente duro en seco, muy friable en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; pocas raíces finas y muy finas; límite gradual y ondulado.
Bt ₁	4 - 17	Pardo amarillento (10 YR 5/6) húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débiles; muy firme en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas finas y muy finas; límite gradual y ondulado.
Bt ₂	17 - 119	Pardo amarillento (10 YR 5/4) húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débiles; muy friable en húmedo, adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro 9 : Análisis físico-químico del pedón P-14**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (g/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-4	42.17	22.81	35.03	Arcilloso	0.95	
Bt ₁	4-17	56.67	17.56	25.58	Arcilloso	0.97	
Bt ₂	17-119	54.77	16.13	29.10	Arcilloso	0.88	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo	
										P	K	Ca	Mg
A	15.00	21.96	12.66	0.37	0.47	50.75	69.87	0.20	5.2	7.33	77.50	11.23	7.76
Bt ₁	3.23	16.72	12.37	0.28	0.25	42.00	71.69	0.40	5.9	3.00	40.00	8.42	8.74
Bt ₂	1.85	11.23	12.62	0.30	0.17	37.10	65.54	0.30	5.9	3.62	27.50	5.93	8.84

I. Colina fuerte (09):

Esta unidad es una cordillera que se encuentra en la parte Norte del área de estudio con pendientes comprendidas entre 38% hasta 45% y relieves quebrados, esta unidad presenta pedregosidad moderada y por las condiciones del suelo como lo son coloraciones claras y por la vegetación poco desarrollada no ofrece condiciones favorables para la producción agrícola.

Esta unidad tiene una cobertura de monte bajo y bosque abierto, es atravesada por una vereda que conduce de Los Angeles hacia el Norte de Ixcán.

La extensión que abarca esta unidad es de 302.22 ha, que corresponde al 2.53% del área total (cuadro 2), son suelos originados por Sedimentos arcillosos, muy arcillosos en la superficie, con estructura masiva, son suelos profundos, tienen una erosión hídrica leve y son moderadamente bien drenados.

Las principales características físicas y químicas que esta unidad tiene se presentan el cuadro 10 donde plantea que son: suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

Como representativo a los suelos de esta unidad se encuentra el pedón P-08, que la clasifica taxonómicamente en Aquertic Humitropepts.

Por Capacidad de Uso a esta unidad terrestre se le clasifica en "IXe"; esto lo determina como tierras que no permiten el uso sostenido de cultivos y pastos, además tiene severos problemas de erosión. Por lo que su uso queda exclusivamente para la producción forestal o de protección.

DESCRIPCION DEL PEDON P-08

Ubicación: Finca propiedad de Bruno Villatoro Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán.

Fecha de observación: 30/03/96.

Reconocedor: Alvaro Lemus.

Posición: Escarpe.

Elevación: 235 m.s.n.m.

Pendiente: 45 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Bosque natural.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Sedimentos arcillosos.

Erosión: hídrica leve.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Clasificación Taxonómica: Aquertic Humitropepts

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 15	Pardo amarillento brillante (10YR 6/4) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares gruesos, fuertes; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces comunes finas y medianas; límite difuso y ondulado.
2AC	15 - 45	Rojo amarillento (7.5 YR 6/6) húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares finos, moderados; firme en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas; límite difuso y ondulado.
2CA	45 - 100	Pardo fuerte (7.5 YR 5/8) húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares finos, moderados; muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro 10 : Análisis físico-químico del pedón P-08**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-15	54.10	24.15	21.76	Arcilloso	0.80	
2AC	15-45	52.00	25.20	22.80	Arcilloso	0.97	
2CA	45-100	47.42	31.60	21.02	Arcilloso	0.90	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	5.01	24.20	17.05	0.36	0.43	49.00	86.81	5.50	4.9	1.76	45.00	8.42	7.76
2AC	1.78	19.46	17.11	0.37	0.29	50.05	74.38	10.50	4.6	0.10	30.00	6.86	8.64
2CA	0.66	21.46	19.49	0.27	0.33	53.20	78.09	6.80	4.7	1.15	35.00	7.49	11.00

J. Colina media (10):

Esta unidad se encuentra localizada al Norte del área de estudio y es rodeada por el río Injerto, presenta pendientes que van de 10% hasta 20% y un relieve ondulado uniforme.

La unidad ocupa una extensión de 71.11 ha, que corresponde al 0.60% del área total (cuadro 2). Esta unidad se extiende y se une a la unidad 08 por el lado fuera del área de estudio por lo que el suelo es semejante y se clasifica taxonómicamente en la asociación de suelos Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs y por capacidad de uso en VIIe.

K. Colina suave (11):

Esta unidad está Ubicada en la parte Norte, con pendientes de 4% hasta 13% y un relieve ondulado, la cubierta vegetal que presenta es monte bajo; esta tierra estuvo ocupada por cultivos y actualmente se encuentra en un período de descanso con vegetación secundaria.

La unidad ocupa una extensión de 17.78 ha, que corresponde al 0.15% (cuadro 2), son suelos que se originaron de Toba silificada, suelos profundos con alta saturación de bases, presentan una erosión hídrica leve y son moderadamente bien drenados.

Las principales características físicas y químicas que presenta esta unidad se detallan en el cuadro 11 y se puede decir que son suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

Representativo para estos suelos se presenta en el pedón P-07, donde se clasifica taxonómicamente a esta unidad en Ultic Hapludalfs.

Por capacidad de uso a esta unidad terrestre se le clasifica en "IV"; esto significa que no son tierras que permitan el uso sostenido de cultivos anuales. pero si se pueden sembrar, labrar y recolectar cultivos de moderado a largo período vegetativo.

DESCRIPCION DEL PEDON P-07

Ubicación: Parcela número 1401 Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán.

Fecha de observación: 29/03/96.

Reconocedor: Alvaro Lemus.

Posición: Escarpe suave.

Elevación: 210 m.s.n.m.

Pendiente: 9 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Plantación de Café.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Toba Silificada.

Erosión: hídrica leve.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Clasificación Taxonómica: Udic Hapludalfs

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 18	Pardo oscuro (10YR 3/3) húmedo; arcillo-arenoso; estructura en bloques angulares, medianos, débiles; muy duro en seco, muy friable en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; raíces abundantes finas; límite gradual y ondulado.
Bt	18 - 78	Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares finos, moderados; muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; raíces pocas; límite difuso y ondulado.
C	78 -100	Rojo amarillento (7.5 YR 6/8) húmedo; moteado de rojo (2.5 YR 4/8) y amarillo (2.5 YR 7/8) franco arcilloso; estructura en bloques angulares finos y medianos, fuertes; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces; límite gradual y ondulado.
2C	> 100	Blanco (5Y 8/1) húmedo; moteado de rojo (2.5 YR 4/8) y amarillo (2.5 YR 7/8); estructura en bloques angulares finos, fuertes.

Cuadro 11 : Análisis físico-químico del pedón P-07**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc.)
		Arcillo %	Limo %	Arena %			
A	0-18	36.20	21.67	43.13	Arcillo-arenoso	1.00	
Bt	18-78	41.50	19.57	38.93	Arcilloso	0.97	
C	78-100	38.35	22.72	38.93	Franco-arcilloso	0.88	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	5.47	12.72	4.23	0.33	0.39	26.70	61.75	2.20	4.8	3.00	52.50	6.55	2.36
Bt	2.24	10.43	5.55	0.31	0.30	26.35	59.71	4.00	5.2	0.10	27.50	4.37	2.36
C	1.12	7.49	4.31	0.32	0.13	36.35	36.06	16.40	4.6	0.10	12.50	3.43	2.16

L. Colina media (12):

Esta unidad está localizada al Norte del área de estudio, es una colina que presenta pendientes de 12% hasta 23% con relieves ondulados en la parte Este y va un poco accidentado en la parte Noroeste, presenta una pedregosidad moderada. En el extremo de la parte Noroeste se encuentra la rivera del río Injerito.

Presenta una cobertura vegetal mezclada entre bosque denso y monte bajo y/o cultivo, en este lugar se encontraba asentada la comunidad de población en resistencia (C.P.R) La Esperanza. Los pobladores de este sector ocupaban esas tierras para sus siembras y vivían de los recursos del bosque.

La ocupa una extensión de 480 ha, que corresponde al 4.01% del área total (cuadro 2). Esta unidad se une a la unidad 08 es por ello que los suelos que presentan ambas unidades son semejante y se le clasificó taxonómicamente a esta unidad en la asociación Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs.

Por Capacidad de Uso se le clasifica en "Vle"; lo que representa que estas tierras no tienen las condiciones para sostener cultivos anuales o perennes, pero permiten el uso continuado de pastoreo de moderado a bajo rendimiento.

M. Colina suave (13):

Esta unidad se ubica en la parte Norte central, presenta pendientes que comprendidas entre 12% hasta 20%, un relieve ondulado, una pedregosidad moderada y una cobertura vegetal boscosa densa. Ocupa una extensión de 213.33 ha, que corresponde al 1.78% del área total (cuadro 2). Es otra de las unidades que mantiene características físicas y morfológicas similares a la unidad 08 por lo que se clasifica taxonómicamente como la asociación Typic Humitropepts, Ultic Hapludalfs y Plinthaquic Paleudalfs.

Por Capacidad de Uso de la Tierra se clasifica en "VI"; lo que significa que estas tierras no tienen las condiciones para sostener cultivos anuales o perennes.

N. Valle intercolinar (14):

Esta unidad se encuentra en la parte Noreste central del área de estudio, es una semi planicie hundida, con pendientes suaves entre las que destacan del 2% al 10% y un relieve ondulado suave, sin pedregosidad, pareciera que estas condiciones pueden facilitar la producción agrícola, pero tiene limitantes de drenaje evidenciado por coloraciones rojizas y amarillas; además de texturas arcillosas a muy arcillosas.

Está cubierta por bosque abierto y cultivos perennes, entre ellos cardamomo; el acceso a esta unidad es por medio de la vereda que va de Mayalan a los Angeles y al encontrar el primer cruce se deja este camino y se toma la otra vereda que va rumbo a Mónaco.

La extensión que ocupa esta unidad es de 44.44 ha, que corresponde al 0.37% del área total (cuadro 2), son suelos originados por Sedimentos arcillosos finos, poco profundos, poco desarrollados, el suelo presenta erosión hídrica ligera y es un terreno imperfectamente drenado.

Con base a las características físicas y químicas que se presentan el cuadro 12 se puede decir que son suelos con baja capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica muy bajo.

Representativo para estos suelos se encuentra el pedón P-05, donde se le clasifica taxonómicamente a esta unidad en Aquic Humitropepts.

Por Capacidad de Uso a esta unidad se le clasifica en "IV"; esto la determina como tierras que no permiten el uso sostenido de cultivos anuales pero sí se pueden sembrar, labrar y recolectar cultivos de moderado a largo período vegetativo siempre que se resuelva el problema de mal drenaje.

DESCRIPCION DEL PEDON P-05

Ubicación: Parcela número 33 Cooperativa Ixcán Grande, Mayalán.

Fecha de observación: 29/03/96.

Reconocedor: Alvaro Lemus.

Posición: valle.

Elevación: 250 m.s.n.m.

Pendiente: 7%

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Bosque natural.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Sedimentos arcillosos finos.

Erosión: hídrica ligera.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Aque Humitropepts

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 20	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/6) húmedo; franco arcillo-arenoso; estructura en bloques subangulares, medianos, moderados; muy duro en seco, fríasble en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
AC	20 - 45	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/6) húmedo; franco arcillo-arenoso, con fragmentos de lutita; estructura en bloques subangulares medianos, moderado; ligeramente duro en seco, muy fríasble en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; comunes concreciones de manganeso; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
2Cg	45 - 100	Amarillo (10 YR 7/8) húmedo; moteado de amarillo (10 YR 8/6) arcillo-arenoso; estructura en bloques subangulares medianos, moderado; ligeramente duro en seco, firme en húmedo, ligeramente adhesivo y plástico en mojado; pocas concreciones de manganeso; sin raíces.

Cuadro 12: Análisis físico-químico del pedón P-05**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-20	26.12	27.59	46.26	Franco-arc-arenoso	0.97	
AC	20-45	32.42	23.39	44.18	Franco-arc-arenoso	0.93	
2Cg	45-100	36.62	20.24	43.13	Arcillo-arenoso	1.00	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	3.49	5.24	2.26	0.39	0.36	17.85	46.88	2.60	4.8	8.56	67.50	3.12	1.49
AC	1.25	2.99	1.23	0.31	0.24	17.50	27.32	6.20	4.7	2.93	37.50	2.18	0.93
2Cg	0.86	6.24	3.91	0.39	0.20	18.20	68.65	2.30	4.9	1.98	32.60	4.06	2.67

Ñ. Colina suave (15):

En la parte central del área de estudio se encuentra esta unidad que presenta pendientes de 15% a 23% en un relieve ondulado uniforme. Es una cordillera alineada que va de Este a Oeste.

Esta unidad es ocupada en su mayoría por bosque abierto, a excepción de la parte Noreste de dicha unidad que presenta pasto y monte bajo. El acceso es por la vereda que unía Mayalan de lo que era antes la Comunidad de Población en Resistencia (C.P.R) "La Esperanza".

Abarca esta unidad una extensión de 151.56 ha, que corresponde al 1.26% del área total (cuadro 2), presenta suelos originados de arenisca alterada, son suelos poco profundos y poco desarrollados, que tienen una erosión hídrica leve y son imperfectamente drenados.

Las características físicas y químicas más importantes de esta unidad se presentan el cuadro 13 y describe los suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

El pedón P-10 es representativo para describir los suelos de esta unidad y lo clasifica taxonómicamente en Typic Dystropepts.

Por Capacidad de Uso se clasifica esta unidad terrestre en "V"; tierras que no son aptas para cultivos, pero si para pastoreo intensivo.

DESCRIPCION DEL PEDON P-10

Ubicación: Parcela número 122 Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán.

Fecha de observación: 30/03/96.

Reconocedor: Alvaro Lemus.

Posición: Escarpe.

Elevación: 230 m.s.n.m.

Pendiente: 20 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Cultivo de Maíz.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Arenisca alterada.

Erosión: hídrica leve.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Typic Dystropepts

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 30	Pardo oscuro (10 YR 4/3) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares, mediano, débiles; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; raíces comunes finas y medianas; límite gradual e Interrumpido.
AC	30 - 55	Pardo amarillento (10 YR 6/8) húmedo; franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques angulares medianos, débiles; firme en húmedo, muy adhesivo y no plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
C	55 - 100	Amarillo (10 YR 7/6) húmedo; franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques subangulares medianos, moderados; muy frías en húmedo, adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro13 : Análisis físico-químico del pedón P-10**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-30	42.17	20.71	37.13	Arcilloso	0.97	
AC	30-55	31.67	22.81	45.53	Franco-arcillo-arenoso	0.90	
C	55-100	27.47	25.58	46.95	Franco-arcillo-arenoso	0.93	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraibles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	5.83	24.20	16.12	0.30	0.34	61.95	66.11	5.40	5.3	4.24	30.00	9.36	8.22
AC	1.12	13.22	16.53	0.29	0.13	53.90	56.98	18.60	4.8	2.98	10.00	5.30	9.05
C	0.79	12.23	19.33	0.29	0.19	69.30	46.22	33.40	4.8	3.62	15.00	4.37	11.21

O. Colina suave (16):

Esta unidad se encuentra en la parte Sur central es una superficie ondulada en donde se observan pendientes que van de 15% a 23%.

Presenta una cobertura boscosa abierta. Por esta unidad pasa longitudinalmente la carretera que conduce de Playa Grande a Mayalan, por esta razón es que su vegetación se está perdiendo tanto por el mantenimiento de la carretera como por la habilitación para la agricultura que los dueños les dan a sus parcelas que se encuentran a orillas de la carretera.

Esta unidad cuenta con una extensión de 133.33 ha, que corresponde al 1.11% del área total (cuadro 2). Los suelos que aquí se encuentran son originados por arenisca alterada, suelos poco profundos y poco desarrollados, que tienen una erosión hídrica leve y son imperfectamente drenados.

Las características físicas y químicas más importantes de esta unidad se presenta el cuadro 13, el cual plantea que son suelos con alta CIC y contenido de materia orgánica bajo.

La descripción representativa para estos suelos se encuentra el pedón P-10, donde se clasifica taxonómicamente a esta unidad en Typic Dystropepts.

Por Capacidad de Uso se clasifica a esta unidad terrestre en "VI"; esto lo determina como tierras que no tienen las condiciones para sostener cultivos anuales o perennes.

P. Colina media (17):

Esta unidad está ubicada en el extremo Norte, con pendientes que van de 10% a 18%, un relieve ondulado. Presenta una cobertura boscosa abierta. Esta unidad es atravesada por la carretera que va a Nueva San Lorenzo.

La ocupa una extensión de 115.11 ha, que corresponde al 0.97% del área total (cuadro 2). Esta unidad reúne condiciones similares a la unidad 15, presenta un suelo semejante y se le clasifica taxonómicamente en Typic Dystropepts. Por Capacidad de Uso se le clasifica en "VI".

Q. Colina paralela (18):

Esta unidad se extiende de Sureste a Norte, es una cordillera alineada donde se encuentra una diversidad de formas de la tierra que da lugar a una topografía variada como lo son pendientes comprendidas entre 20% a 60% y relieves ondulados y quebrados, no presenta pedregosidad en la parte Sur y central sin embargo a medida que se acerca al Norte aumenta la pedregosidad.

Esta unidad presenta condiciones para la agricultura muy limitadas principalmente en la parte Norte donde la vegetación esta poco desarrollada y el suelo es muy superficial con altos índices de erosión. A consecuencia de esto se le ha denominado "el chipal". La cubierta vegetal es variada; bosques abiertos en la parte Sur, pastos y cultivos en la parte central y monte bajo en la parte Norte. El acceso a esta unidad es, por medio de la carretera en la parte Sur; por la vereda que conduce de Mayalan a Pueblo Nuevo en la parte Nor-Este y por la vereda que conduce de Mayalan a la C.P.R y Cuarto Pueblo en la parte Norte, donde estuvo asentada la C.P.R. , la cual por el proceso de paz los pobladores se insertaron en las demás comunidades de la Cooperativa.

La extensión que ocupa esta unidad es de 3,200 ha, que corresponde al 26.75% del área total (cuadro 2). Esta es la segunda unidad de mayor extensión encontrada en el área de estudio. Presenta una variedad de suelos, en la parte central son originados por Sedimentos arcillosos, de saturación de bases muy bajas (ácidos) típicos de suelos en áreas húmedas; mientras que los suelos que se encuentran en la parte Norte son originados de Coluvión local;

en tanto que los suelos de la parte Sur son originados de Arenisca alterada; sin embargo todos los suelos son profundo, presentan una erosión hídrica laminar, hídrica en surcos e hídrica moderada, respectivamente. Su drenaje va de moderadamente bien drenado, a imperfectamente drenado.

Por las características físicas y químicas que se presentan en los cuadros 14, 15 y 16 se puede decir que son suelos con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) en la parte central y Sur de la unidad; mientras que en la parte Norte presentan baja capacidad de intercambio catiónico, el contenido de materia orgánica es bajo en toda la unidad.

Como suelos representativos de esta unidad se encuentran los pedones P-04, P-09 y P-12, donde se clasifica taxonómicamente en la asociación Typic Plinthudults y Typic Troporthents.

Por su Capacidad de Uso a la unidad terrestre se le clasifica en "IXes"; esto la determina como tierras que no permiten el uso sostenido de cultivos y pastos; además presenta la limitante de erosión (e), así también las limitantes edáficas como lo es suelo pobre. Estas dos subclases establecen que son tierras muy frágiles y sensibles a la pérdida del subsuelo, por lo que en ningún momento se tiene que perder la poca cobertura que le queda, sino realizar programas de reforestación.

DESCRIPCION DEL PEDON P-04

Ubicación: Mayalán, parcela No. 98, camino al río Jordán.

Fecha de observación: 21/10/95.

Reconocedor: Alvaro Lemus y Harold Sagastume.

Posición: Escarpe.

Elevación: 270 m.s.n.m.

Pendiente: 55 %

Régimen de humedad: Udíco.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Bosque natural.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Sedimentos arcillosos.

Erosión: hídrica laminar.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Clasificación Taxonómica: Typic Plinthudults.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 10	Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares pequeños y medianos, moderados; extremadamente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces regulares; límite gradual y plano.
Bt ₁	10 - 31	Rojo amarillento (5 YR 4/6) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares medianos, moderado; muy friable en húmedo, muy adhesivo y plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
Bt ₂	31 - 51	Rojo amarillento (5 YR 4/6) húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares pequeños y medianos, moderado; muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y plástico en mojado; sin raíces; límite gradual y plano.
C	51 - 122	Rojo amarillento (5 YR 4/6) húmedo; moteado verde olivo (5 Y 6/3) franco arcilloso arenoso; estructura masiva; muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; raíces no hay; límite gradual y plano.

Cuadro 14 : Análisis físico-químico del pedón P-04**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-10	37.00	17.18	45.82	Arcillo-arenoso	1.00	
Bt ₁	10-31	47.50	21.38	31.12	Arcilloso	0.97	
Bt ₂	31-51	47.50	25.58	26.92	Arcilloso	0.95	
C	51-122	28.60	26.63	44.77	Franco-arc-arenoso	0.90	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SS (%)	Acid. Edr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	2.11	1.0	0.21	0.27	0.08	24.0	6.48	9.80	4.7	2.10	20	0.62	0.57
Bt ₁	1.02	0.75	0.16	0.70	0.13	39.20	4.44	21.80	4.7	0.70	30	0.94	0.26
Bt ₂	0.41	0.75	0.16	0.30	0.16	43.20	3.19	24.80	4.7	0.20	38	0.62	0.21
C	0.0	0.25	0.21	0.30	0.10	36.40	2.24	25.80	4.6	0.20	25	0.31	0.26

DESCRIPCION DEL PEDON P-09

Ubicación: Parcela número 321 Cooperativa Ixcán Grande, Mayalán.

Fecha de observación: 30/03/96.

Reconocedor: Alvaro Lemus.

Posición: Escarpe fuerte.

Elevación: 240 m.s.n.m.

Pendiente: 53 %

Régimen de humedad: Ustico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Bosque natural.

Pedregosidad: Pedregoso.

Material Originario: Coluvión local

Erosión: hídrica en surcos.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Typic Troorthents

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
CA	0 - 20	Amarillo (2.5 YR 7/6) húmedo; franco-arenoso; abundantes fragmentos de cuarzo; estructura en bloques subangulares, finos, débiles; duro en seco, firme en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas; límite neto y plano.
C	20 - 45	Rojo (2.5 YR 4/8) húmedo; franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques subangulares finos, débiles; Muy friable en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; raíces pocas; límite neto y plano.
2C	45 - 67	Amarillo (7.5 Y 7/6) húmedo; arena franca; estructura granular fina y muy fina, débiles; suelto en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces; límite gradual y ondulado.
3CA	67 - 100	Rojo Amarillento (5 YR 5/6) húmedo; arena franca; estructura granular fina y muy fina, moderados; suelto en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro 15 : Análisis físico-químico del pedón P-09**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cm.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (g/100g)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
CA	0-20	17.35	14.32	68.33	Franco-arenoso	0.69	
C	20-45	22.60	15.37	62.03	Franco-arcillo-arenoso	0.88	
2C	45-67	11.06	9.45	79.50	Arena-franca	0.65	
3CA	67-100	8.57	10.21	81.23	Arena-franca	0.51	

Análisis químico.

Hte	MO (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SS (%)	Acid. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
CA	2.37	1.76	0.74	0.25	0.15	8.04	34.44	3.20	4.5	2.98	32.50	0.94	0.67
C	1.25	0.76	0.12	0.24	0.09	9.80	12.27	5.20	4.3	1.76	16.00	0.31	0.21
2C	0.27	1.00	0.12	0.23	0.05	3.85	36.20	1.60	4.8	1.76	10.00	0.62	0.26
3CA	0.59	1.00	0.12	0.23	0.04	3.85	36.06	1.30	5.0	1.76	7.50	0.31	0.10

DESCRIPCIÓN DEL PEDÓN P-12

Ubicación: Parcela número 219 Cooperativa Ixcán Grande. Mayalán.

Fecha de observación: 30/03/96.

Reconocedor: Harold Sagastume.

Posición: Escarpe.

Elevación: 250 m.s.n.m.

Pendiente: 21 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Monte bajo.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Arenizca alterada.

Erosión: hídrica moderada.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Typic Plinthudults

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 38	Pardo fuerte (7.5 YR 4/6) húmedo; moteado de rojo (2.5 YR 4/6) y amarillo (2.5 YR 7/8) franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques angulares, finos, fuertes; extremadamente duro en seco, muy frlable en húmedo, muy adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas finas y muy finas; límite gradual y ondulado.
Bt	38 - 114	Rojo (2.5 YR 5/8) húmedo; arcilloso; estructura en bloques angulares medianos, débiles; firme en húmedo, muy adhesivo y plástico en mojado; raíces ninguna; límite gradual y ondulado.
BC	114 - 177	Rojo (2.5 YR 5/8) húmedo; moteado de gris oscuro (2.5 YR 3/0) franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques angulares medianos, débiles; muy frlable en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces.
R/C	> 177	

Cuadro 16 : Análisis físico-químico del pedón P-12**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.Ap. (gr/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-38	34.82	22.43	42.75	Franco-arcillo-arenoso	0.97	
Bt	38-114	46.54	27.30	26.16	Arcilloso	0.95	
BC	114-177	28.69	17.85	63.46	Franco-arcillo-arenoso	1.02	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	4.41	14.47	9.66	0.34	0.360	50.05	49.61	7.60	5.2	4.24	45.00	8.42	6.17
Bt	0.92	4.74	4.36	0.30	.27	44.45	21.75	30.20	4.6	3.00	37.50	2.50	2.67
BC	0.26	1.25	6.04	0.25	0.13	47.25	16.25	32.90	4.7	1.76	17.50	0.62	3.24

R. Colina media (19):

Esta unidad está localizada al Noreste del área de estudio. Es una cordillera que lleva dirección Norte y que luego se extiende al Este, encierra relieves ondulados con pendientes que van de 23% hasta 35%, sin pedregosidad. Se encuentra cubierta de monte bajo y cultivo. El acceso a esta unidad es por medio de la vereda que comunica Mayalan con Pueblo Nuevo.

La extensión de la unidad es de 158.88 ha, que corresponde al 1.33% del área total (cuadro 2), los suelos se originaron de Arenisca, se caracterizan por ser de moderados a profundos con poco desarrollo genético, presentan una erosión hídrica leve y son imperfectamente drenados.

Las características físicas y químicas más importantes se presentan en el cuadro 17 donde se aprecia que estos suelos presentan alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica bajo.

El pedón P-11 representa a esta unidad y lo clasifica taxonómicamente en Typic Eutropepts.

La unidad 19 presenta una Capacidad de Uso de la Tierra "Vde"; esto la determina como tierras que no son aptas para cultivos, pero sí para pastoreo intensivo. La subclase "d" indica que tiene problemas de drenaje, esto también se denota en la descripción del suelo; la subclase "e" representa que tiene problemas de erosión.

DESCRIPCIÓN DEL PEDÓN P-11

Ubicación: Parcela número 305 Cooperativa Ixcán Grande. Maysián.

Fecha de observación: 30/03/96.

Reconocedor: Harold Sagastume.

Posición: Escarpe.

Elevación: 265 m.s.n.m.

Pendiente: 34 %

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de Temperatura: Isotérmico.

Vegetación: Pasto natural.

Pedregosidad: Ninguna.

Material Originario: Arenisca.

Erosión: hídrica leve.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Clasificación Taxonómica: Typic Eutropepts

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 26	Pardo amarillento (10 YR 5/6) húmedo; franco-arcilloso; estructura en bloques angulares, mediano, moderados; duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y plástico en mojado; raíces comunes medias, finas y muy finas; límite gradual y ondulado.
ACg	26 - 39	Pardo amarillento (10 YR 6/6) húmedo; franco-arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débiles; muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; raíces pocas; límite gradual y ondulado.
CA	39 - 54	Pardo fuerte (7.5 YR 5/8) húmedo; franco; estructura en bloques subangulares medianos, moderados; muy friable en húmedo, adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces; límite gradual y ondulado.
C/R	54 - 117	Pardo grisáceo brillante (10 YR 6/2) húmedo; franco arenoso; estructura en bloques angulares finos, fuertes; extremadamente firme en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro 17 : Análisis físico-químico del pedón P-11**Análisis físicos**

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Textural	D.A. (g/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-26	34.82	25.96	39.23	Franco-arcilloso	1.00	
AC	26-39	32.72	35.41	31.88	Franco-arcilloso	0.88	
CA	39-54	29.57	36.46	33.98	Arcilloso	0.97	
C/R	54-117	12.77	35.41	51.83	Franco-arcillo-arenoso	0.93	

Análisis químico.

Hte	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Acid. Extr meq/ 100ml	pH	Elementos Extraíbles			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				mg/ml		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	3.10	16.22	9.54	0.29	0.50	32.20	88.44	0.40	4.4	4.24	90.00	7.18	4.78
AC	1.36	14.22	9.46	0.31	0.33	39.90	60.97	9.70	5.1	5.47	50.00	5.62	4.16
CA	0.46	9.73	9.29	0.24	0.19	38.15	51.00	14.00	5.1	2.98	25.00	3.43	3.55
C/R	0.26	7.24	10.03	0.25	0.11	37.80	46.65	17.90	4.9	17.22	17.50	2.81	4.42

S. Colina suave (20):

Esta unidad está localizada en el extremo Noreste y presenta pendientes comprendidas entre 8% a 23% , un relieve que va de ondulado a quebrado, sin pedregosidad.

Presenta una cobertura de monte bajo; lo que significa que estuvo ocupada para la producción agrícola y que ahora está en un período de descanso. El acceso a esta unidad es por medio de la vereda que une Mayalan con Pueblo Nuevo.

Comprende una extensión de 312.22 ha, que corresponde al 2.61% del área total (cuadro 2), son suelos que se originaron de Sedimentos aluviales finos, suelos poco profundos, ya que a los 5 cms se encuentra la limitante de drenaje, son poco desarrollados genéticamente, que tienen una erosión hídrica leve y son imperfectamente drenado.

Las características físicas y químicas más importantes de esta unidad se presentan en el cuadro 18 donde los describe como: suelos de alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y contenido de materia orgánica alto.

Como representativo de estos suelos se presenta el pedón P-16, que clasifica taxonómicamente a esta unidad como Typic Tropaquepts.

Por Capacidad de Uso de la Tierra se clasifica en "Vd"; Por todas las características edáficas que este suelo presenta no es apropiada la utilización de sus tierras para producción agrícola intensiva ni de pastoreo. Una alternativa de su uso sería producir malanga (Colocasia sculenta (L.) Schott, Melet), esto mejoraría la dieta alimenticia de los pobladores por su alto contenido de carbohidratos; siempre y cuando se consideren practicas de drenaje.

DESCRIPCION DEL PEDON P-16

Ubicación: Veracruz, parcela número 331.
 Fecha de observación: 21/10/95.
 Reconocedor: José Miguel Barrios.
 Posición: Escarpe.
 Elevación: 180 m.s.n.m.
 Pendiente: 20 %
 Régimen de humedad: Aquilco.
 Régimen de Temperatura: Isotérmico.
 Vegetación: Bosque natural.
 Pedregosidad: Ninguna.
 Material Originario: Sedimentos aluviales finos.
 Erosión: Hídrica.
 Drenaje: Imperfectamente drenado.
 Clasificación Taxonómica: Typic Tropaquepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Hte.	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 05	Negro (5 YR 2.5) en húmedo; moteado pardo grisáceo oscuro (2.5 Y 4/2); arcilloso; estructura en bloques angulares pequeños y medianos; moderados; muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces regulares; límite neto y plano.
CAg	05 - 08	Pardo verde olivo claro (2.5 Y 5/6) en húmedo; moteado de amarillo (10 YR 7/8) arcilloso; estructura en bloques subangulares pequeños y medianos; moderado; muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; raíces regulares; límite difuso y plano.
2Cg	08 - 115	Amarillo verde olivo (2.5 Y 6/6) en húmedo; moteado amarillo-parduzco (10YR 6/8); arcilloso; estructura en bloques angulares pequeños y medianos; moderado; muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; raíces pocas.

Cuadro 18 : Análisis físico-químico del pedón P-16

Análisis físicos.

Hte.	Prof. cms.	Granulometría				Clase Text.	D.Ap. (gr/cc.)
		Arcilla %	Limo %	Arena %			
A	0-05	51.70	22.43	25.87	arcilloso	0.80	
CAg	05-08	71.65	12.98	15.37	arcilloso	1.00	
2Cg	08-115	66.40	15.08	18.52	arcilloso	1.05	

Análisis químico.

Hte.	M.O (%)	Bases Cambiables cmol/kg suelo					SB (%)	Ackl. Eor meq/100ml	pH	Elementos Extraños			
		Ca	Mg	Na	K	CIC				ppm		cmol/kg suelo.	
										P	K	Ca	Mg
A	6.45	34.89	15.21	0.36	1.00	76.00	67.44	0.1	6.0	2.1	153	14.35	6.94
CAg	2.31	23.45	20.97	0.34	0.29	69.6	64.73	6.4	5.0	0.7	38	7.18	7.81
2Cg	0.54	21.98	25.96	0.45	0.21	66.4	73.08	5.6	4.9	1.4	33	6.24	7.76

T. Colina media (21):

Unidad ubicada al Este de Ixcán, con pendientes de 25% hasta 38% y relieves ondulados, sin pedregosidad. Ocupada por una cubierta vegetal boscosa abierta al Oeste y monte bajo al Este. La vía de acceso es, por medio de la vereda que va de Mayalan con Pueblo Nuevo.

La abarca una extensión de 586.67 ha, que corresponde al 4.90% del área total (cuadro 2). Esta unidad se extiende afuera del área de estudio y se une a la unidad 19. por lo que el suelo que presenta es semejante y se le clasifica taxonómicamente como Typic Eutropepts. (pedón P-11)

Por Capacidad de Uso se clasifica en "Vde"; esto lo determina como tierras que no son aptas para cultivos, La subclase "d" indica que tiene problemas de drenaje, la subclase "e" representa que tiene problemas de erosión.

U. Colina suave (22):

La unidad 22 está ubicada al Este central del área de estudio con pendientes que van de 10% a 20%, relieve ondulado suave, sin pedregosidad. Posee una cobertura de monte bajo. El acceso a esta unidad es por medio de la comunidad de Flor Todosantera, que queda al Sur de ésta.

Esta unidad comprende una extensión de 168.89 ha, que corresponde al 1.41% del área total (cuadro 2). Esta unidad reúne condiciones físicas y morfológicas similares a la unidad 20 por lo que taxonómicamente se le clasifica en Typic Tropaquepts. Por Capacidad de Uso de la Tierra se clasifica en "V"; tierras que no son aptas para cultivos.

V. Colina suave (23):

Esta unidad de mapeo se encuentra ubicada al Oeste de la comunidad Flor Todosantera, o sea en la parte Este del área de estudio, con pendientes que van de 5% a 17% , relieve ondulado y sin pedregosidad.

El acceso a esta unidad es por medio de un camino que conduce a la comunidad de Flor Todosantera; presenta una cubierta vegetal boscosa dispersa que recibe un uso intensivo por los pobladores de la comunidad cercana.

La extensión que ocupa esta unidad es de 53.33 ha, que corresponde al 0.45% del área total (cuadro 2); Presenta un suelo similar al de a la unidad 20, por lo que se clasifica taxonómicamente en Typic Tropaquepts. Por Capacidad de Uso de la Tierra en "V"; tierras que no son aptas para cultivos.

W. Colina suave (24):

Esta unidad se encuentra al Sureste del área de estudio en donde se observan pendientes comprendidas entre 7% a 16% , relieve ondulado suave y sin pedregosidad. Posee una cobertura de bosque abierto, pero a medida que se sale del área de estudio ya presenta cultivos principalmente maíz.. El acceso a esta unidad es por medio de la carretera que conduce de Playa Grande a Mayalan y queda al costado Oeste de la entrada a la comunidad de Flor Todosantera.

Esta unidad comprende una extensión de 26.67 ha, que corresponde al 0.22% del área total (cuadro 2). Esta unidad al igual que la 23 reúne condiciones físicas y morfológicas similares a la unidad 20, por lo que se clasifica taxonómicamente en Typic Tropaquepts. Por Capacidad de Uso se clasifica en "III"; lo que representa que es un terreno que reúne las condiciones agroecológicas que permiten la siembra, labranza y recolección, siempre y cuando se use con fines de conservación.

6.1.2 Resumen de la clasificación taxonómica y capacidad de uso de la tierra

En el área de estudio existen 961.11 ha (8.03%) de suelos poco profundos y poco desarrollados distribuidos en las unidades 4, 20, 22, 23 y 24 y 11,003.34 ha. (58.68%) de suelos medianamente profundos a profundos y más desarrollados, distribuidos en las unidades 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 y 21.

El área de estudio presenta pendientes muy variables desde 3% en los casos de las terrazas de los ríos, hasta 53 % en los escarpes muy pronunciados, esto permite tener una diversidad de relieves, como lo son quebrados y ondulados en las colinas y planos en las terrazas y valles intercolinares.

Toda el área presenta erosión hídrica, ésta en algunos casos es leve como en las playas, los valles y algunas colinas suaves, mientras que en otros casos llega a ser hídrica laminar y en surcos como lo son las colinas fuertes; esto da la idea que son suelos susceptibles a la erosión, por lo que hay que considerarlo siempre para cualquier labor agrícola.

Parte de los suelos del área estudiada presentan mal drenaje, principalmente por alto contenido de arcilla que impide la infiltración del agua, con excepción de los suelos de las playas que por ser de texturas francas son más permeables; esto va amarrado a lo anterior ya que cuando el agua es absorbida lentamente por el suelo o se satura el mismo rápidamente, tiende a formar el agua de escorrentia la cual provoca la erosión.

Por las características químicas determinadas, son suelos con alta capacidad de intercambio catiónico y de bajo a moderado contenido de materia orgánica.

En cuanto a las características físicas de los suelos, se pueden mencionar que presentan clases texturales francas y arcillosas superficialmente y arcillosas subsuperficialmente; las estructuras comunes son en bloques. Superficialmente el 33.88 % de los suelos presenta bloques subangulares, mientras que el 66.12 % presenta bloques angulares; subsuperficialmente el 18.65% de los suelos presenta estructura en bloques subangulares en tanto que el 81.35% presenta bloques angulares.

En el área de estudio se clasificaron taxonómicamente los suelos que se presentan en la figura 4 y cuadro 19.

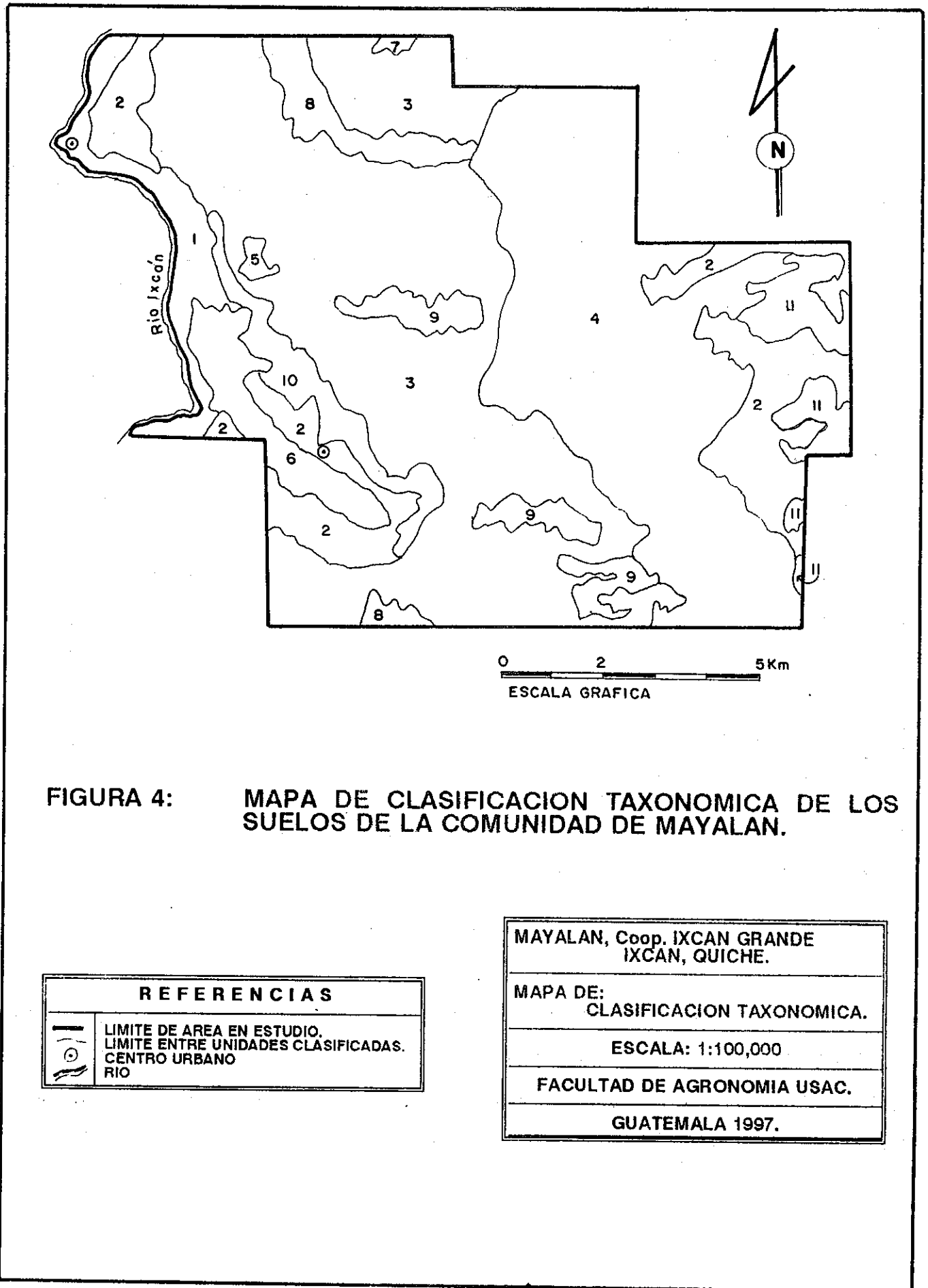


FIGURA 4: MAPA DE CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN.

REFERENCIAS	
	LIMITE DE AREA EN ESTUDIO.
	LIMITE ENTRE UNIDADES CLASIFICADAS.
	CENTRO URBANO
	RIO

MAYALAN, Coop. IXCAN GRANDE IXCAN, QUICHE.
MAPA DE: CLASIFICACION TAXONOMICA.
ESCALA: 1:100,000
FACULTAD DE AGRONOMIA USAC.
GUATEMALA 1997.

Cuadro 19 Superficie de la clasificación taxonómica de los suelos de la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.

No.	CLASIFICACION TAXONOMICA	UNIDADES DE MAPEO	SUPERFICIE	
			(Ha)	(%)
01	Typic Tropofluvents.	01	409.50	3.42
02	Typic Eutropepts.	03, 05, 08, 19 y 21	1,421.11	11.87
03	Asociación Typic Humitropepts-Ultic Hapludalfs-Plinthaquic Paleudalfs.	08, 10, 12 y 13	4,737.79	39.60
04	Asociación Typic Plinthudults-Typic Troporthents.	18	3,200.00	26.75
05	Aquic Humitropepts.	14	44.44	0.37
06	Chromic Endoaquents.	04	400.00	3.34
07	Ultic Hapludalfs.	11	17.78	0.15
08	Asociación Aquertic Humitropepts-Lythic Undorthents.	07 y 09	373.33	3.13
09	Typic Dystropepts.	15, 18 y 17	400.00	3.34
10	Typic Troporthents.	02	399.99	3.34
11	Typic Tropaquepts.	20, 22, 23 y 24	561.11	4.69
TOTAL			11,964.45	100.00

Según Capacidad de Uso de la tierra se determinó lo siguiente:

En el área de estudio se encuentran 7 de las 10 clases de capacidad de la metodología, algunas de ellas subdivididas en subclases según las limitantes que cada unidad presenta; fundamentalmente en cuanto a drenaje, erosión y condiciones del suelo. La delimitación de cada una se presenta en la figura 5 y la superficie en el cuadro 20.

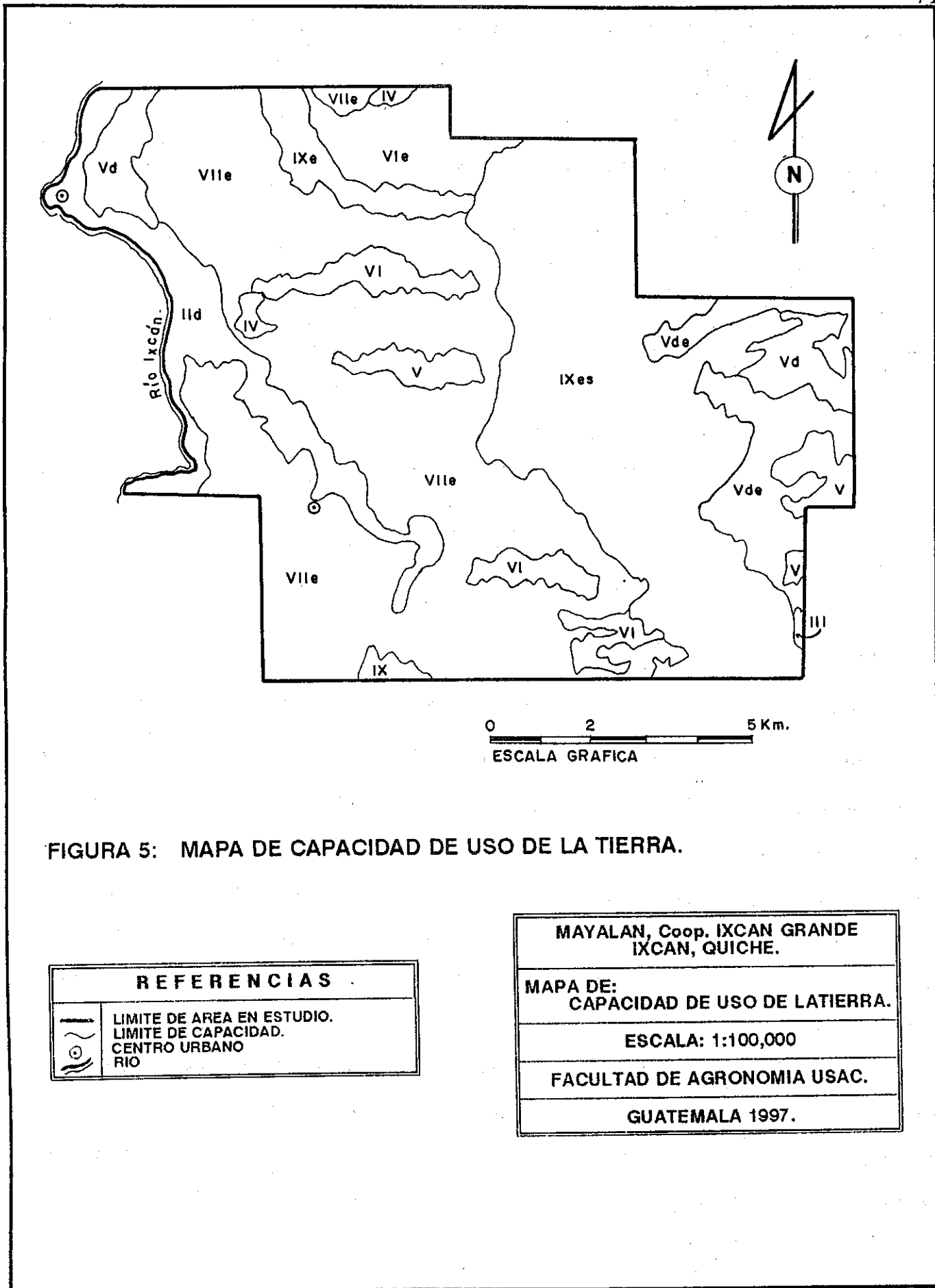


FIGURA 5: MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.

REFERENCIAS	
	LIMITE DE AREA EN ESTUDIO.
	LIMITE DE CAPACIDAD.
	CENTRO URBANO
	RIO

MAYALAN, Coop. IXCAN GRANDE IXCAN, QUICHE.
MAPA DE: CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.
ESCALA: 1:100,000
FACULTAD DE AGRONOMIA USAC.
GUATEMALA 1997.

Cuadro 20: Superficie y designación de la Capacidad de Uso, determinada en las tierra de la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.

CLASE	UNIDADES DE MAPEO CLASIFICADAS	SUPERFICIE	
		Hectáreas	porcentaje
II d	1 y 2	808.89	6.76
III	24	26.67	0.22
IV	11 y 14	62.22	0.52
V	15, 22 y 23	373.78	3.12
V d	3 y 20	552.22	4.61
V de	19 y 21	745.55	6.23
VI	13, 16 y 17	461.77	3.86
VI e	12	480.00	4.01
VII e	4, 5, 6, 8 y 10	4,880.02	40.79
IX	7	71.11	0.60
IX e	9	302.22	2.53
IX es	18	3,200.00	26.75
TOTAL		11,964,45	100.00

Según el sistema de clasificación utilizado, las tierras que presentan oportunidad de ser aprovechadas para agricultura son: las clases II, III y IV. La clase II y III permiten la siembra, labranza y recolección de cultivos anuales sin que ocurra degradación de su capacidad productiva con alto y moderado rendimiento, respectivamente; se determinó al respecto 835.56 ha. (6.98%), distribuidas en las unidades 1, 2 y 24. Este es un dato valioso para la planificación de uso de la tierra, ya que la actividad económica más importante de la población es la producción de granos básicos.

La clase IV no permite el uso de cultivos anuales ya que los suelos son susceptibles a la erosión, debido a las altas precipitaciones del lugar (4,000 mm); sin embargo se puede sembrar, labrar y recolectar cultivos de moderado a largo período vegetativo. Para ello se dispone de 62.22 ha. (0.52%), ubicadas en las unidades 11 y 14.

Las tierras clasificadas como V y VI no presentan condiciones favorables para cultivos agrícolas; sin embargo su potencial productivo constituye una alternativa para el establecimiento de pastos para la producción pecuaria. A excepción de la unidad 20 que tiene suelos muy superficiales y no es propicio el establecimiento de pastos ya que no resistiría el pisoteo de animales, por lo que su uso tiene que estar limitado a mantener una cubierta vegetal.

La clase V es propicia para pastoreo intensivo (ganado de carne y de doble propósito) y podría mantener más de 2 cabezas de ganado bovino por hectárea, para ello se estimó un total de 1,359.33 ha. (11.35%) y ubicadas en las unidades 3, 15, 19, 21, 22 y 23. La clase VI permite un pastoreo extensivo, y soporta una capacidad de carga menor de 2 cabezas de ganado para carne por hectárea y menos de 1.8 cabezas de ganado para leche por hectárea; al respecto se determinó un total de 941.77 ha. (7.87%) presentes en las unidades 12, 13, 16 y 17.

Para el buen uso de las tierras es necesario tomar en cuenta las limitantes que cada unidad posea, tales como drenaje (d) y erosión (e), por lo que es preciso utilizar practicas de drenaje y conservación de suelos para garantizar el uso sostenido del recurso suelo.

Las tierras clasificadas como clase VII presentan condiciones favorables para el establecimiento de especies arbóreas que mantengan un cobertura vegetal protectora, sin remoción del suelos y sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra. Esta actividad representa para la zona una de las alternativa de uso más importantes a impulsar, ya que se dispone de un total de 4,880.02 ha. (40.79 %), ubicadas en las unidades 4, 5, 6, 8 y 10.

La tierras clasificadas como clases IX abarcan una extensión de 3,573.33 ha. (29.88 %), ubicadas en las unidades 7, 9, y 18. no son tierras aptas para la producción agrícola ni pecuaria, además por presentar las limitantes edáficas de: suelos superficiales y pedregosos, pendientes fuertes y baja fertilidad, el uso queda restringido para la producción forestal extensiva, lo que significa un aprovechamiento de los recursos forestales (leña y madera) de baja intensidad sin eliminar completamente la cubierta vegetal; además habrá que impulsar intensos programas de reforestación y conservación de suelos orientados a la protección de los recursos edáficos, forestales y genéticos de la región.

Para garantizar el uso sostenido del recurso suelo hay que tomar en cuenta todas las restricciones que cada unidad presenta, para ello se tienen que realizar enmiendas y prácticas agronómicas que garanticen la conservación de dicho recurso. A continuación se presentan las limitantes más importantes determinadas, que dieron lugar a clasificar a cada unidad en subclases.

LIMITANTES DEL SUELO:

- Mal drenaje (d)::** Se determinó al respecto 1,794.44 ha. (14.99 %) distribuidas en las unidades 1, 2, 3, 19 y 21. Esto indica problemas de anegamiento.
- Erosión de moderada a fuerte (e):** Se estimó un total de 9,607.79 ha. (80.31 %) distribuidas en las unidades 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 18, 19 y 21.
- Limitantes dentro del suelo (s):** Existe un total de 3,200.00 ha. (26.75 %) distribuida en la unidad 18.

6.1.3 Descripción de la capacidad-fertilidad de los suelos.

La capacidad de fertilidad de los suelos del área estudiada se presenta en el la figura 6 y la descripción en el cuadro 21.

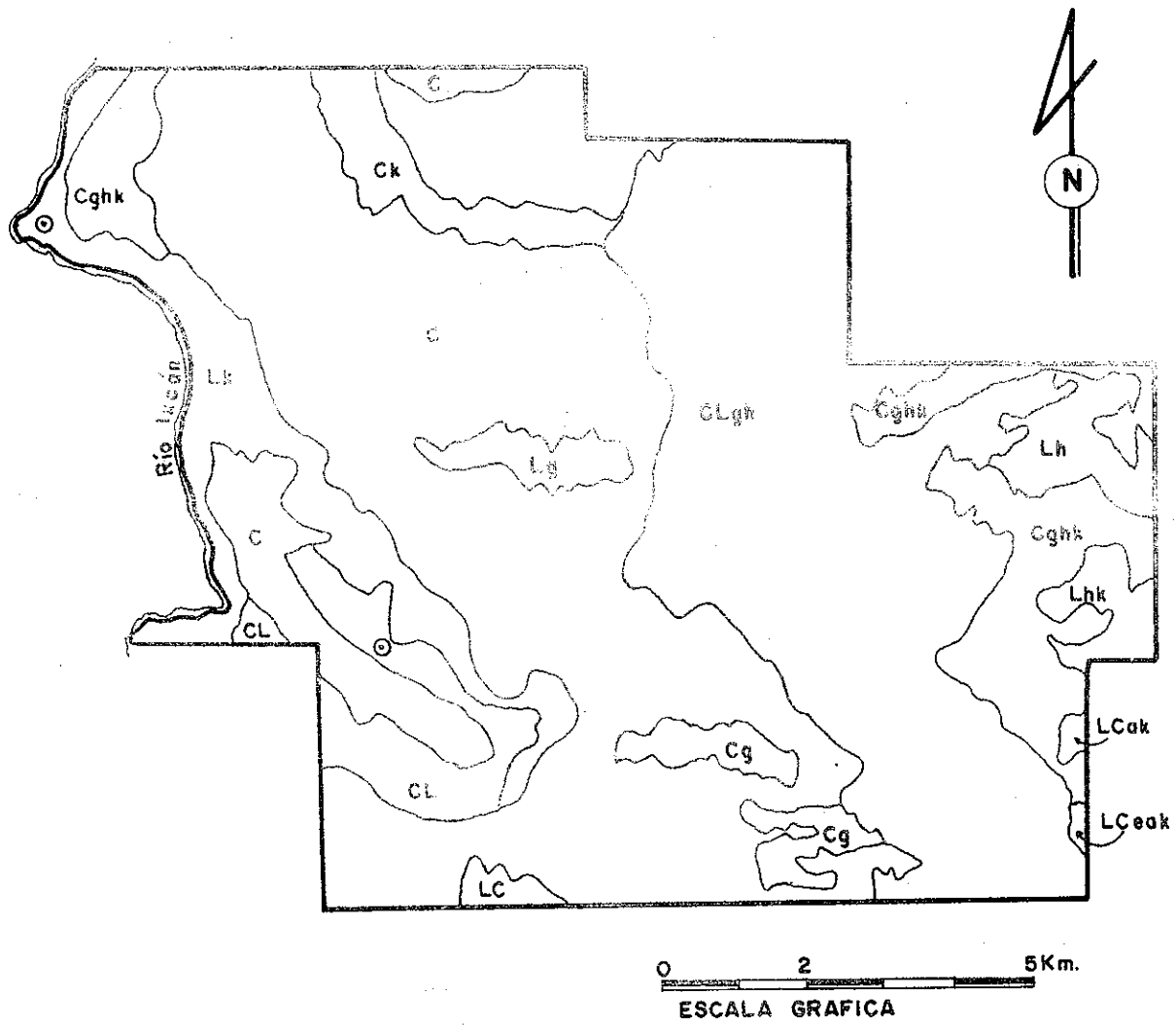


FIGURA 6: MAPA DE CLASIFICACION CAPACIDAD FERTILIDAD.

REFERENCIAS	
	LIMITE DE AREA EN ESTUDIO.
	LIMITE DE CAPACIDAD.
	CENTRO URBANO
	RIO

MAYALAN, Coop. IXCAN GRANDE IXCAN, QUICHE.	
MAPA DE:	CLASIFICACION CAPACIDAD FERTILIDAD.
ESCALA: 1:100,000	
FACULTAD DE AGRONOMIA USAC.	
GUATEMALA 1997.	

Cuadro 21: Superficie y designación de la clasificación de los suelos por su fertilidad, determinada en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.

CLASIFICACION	UNIDADES DE MAPEO CLASIFICADAS	SUPERFICIE	
		Hectáreas	porcentaje
C	4, 8, 10, 11, 13 y 14	4,720.01	39.45
CL	5 y 6	435.56	3.64
Ck	9	302.22	2.53
Cg	16 y 17	248.89	2.08
Cghk	3, 19 y 21	985.55	8.23
CLgh	18	3,200.00	26.75
L	12	480.00	4.01
Lh	20	151.11	1.26
Lg	15	312.22	2.61
Lk	1 y 2	808.89	6.76
Lhk	22	168.89	1.41
LC	7	71.11	0.60
LCak	23	53.33	0.45
LCeak	24	26.67	0.22
TOTAL		11,964.45	100.00

El cuadro anterior indica que 6,256.22 ha. (52.29 %) son suelos de textura superficialmente y subsuperficialmente arcillosa, ubicados en las unidades 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, y 21; mientras que 1,921.56 ha. (16.05%) son suelos de textura franca superficialmente y subsuperficialmente, ubicadas en las unidades 1, 2, 12, 15, 20, y 22; en tanto que 3, 635.56 ha. (30.39 %) son de textura arcillosa superficialmente y franca subsuperficialmente y las restantes 151.11 ha. (1.27%) son de textura franca superficialmente y arcillosas subsuperficialmente; esto indica que existen capas de arcilla en la mayoría de los suelos lo que da lugar a la poca permeabilidad de agua, así como al libre crecimiento radicular, ya que estas capas cuando secan se vuelven demasiado duras.

Según la clasificación por fertilidad las limitantes adicionales encontradas son:

Deficiencia de potasio (k): Se determinó que 2,345.55 ha. (19.60 %) presentan problemas de disponibilidad de potasio en las unidades 1, 2, 3, 9, 19, 21, 22, 23 y 24.

Mal drenaje (g): Se clasificaron 4,585.55 ha. (38.32%); esto indica que existe en determinada época del año acumulaciones de agua que dan lugar a formaciones de moteados, esto se encontró en las unidades 3, 15, 16, 17, 18, 19 y 21.

Acidez (h): Se estimó que 4,354.44 ha. (36.39 %) presentan problemas de acidez por altas concentraciones de aluminio, determinado en las unidades 3, 18, 19, 21 y 22.

Toxicidad de aluminio (a): Se cuantificó que 53.33 ha. (0.45 %) presentan problemas de aluminio, encontrado en las unidades 23 y 24.

Baja CIC (e): Se determinó que 26.67 ha. (0.22 %) presentan baja capacidad de intercambio catiónico ubicado en la unidad 24.

Tanto la clasificación de tierras por capacidad de uso, como la clasificación de suelos por capacidad de fertilidad, son criterios técnicos que deberían tomarse en cuenta para un plan de manejo en estos suelos; sin embargo el uso y el manejo que se le da es distinto, lo que trae como consecuencia la destrucción irreversible de los recursos suelo, flora, fauna y agua.

6.1.4 Capacidad de uso e intensidad de uso de la tierra.

A. Uso de la tierra.

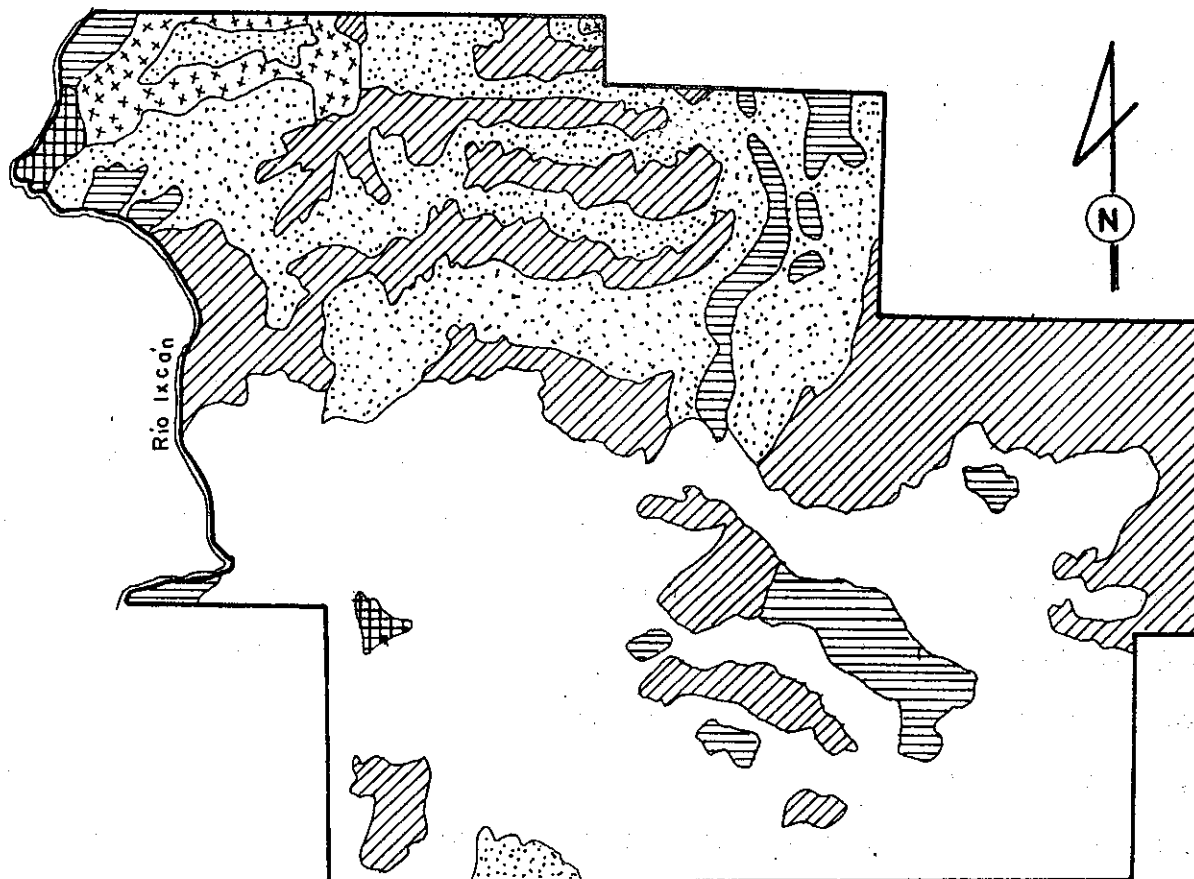
El área de estudio, es una región que está dentro de la Cooperativa Ixcán Grande, donde Mayalan era la principal sede de la Cooperativa en la década de los 70, actualmente la Junta Directiva General se encuentra en Pueblo Nuevo; Mayalan tiene su propia directiva, que a la vez es dirigida por la Directiva principal de Pueblo Nuevo.

Los reglamentos internos de la Cooperativa dicen que cada socio tiene derecho a una parcela de 17.5 hectáreas (175,000 mts²) y un lote en el Centro Urbano. Sin embargo toda esta tierra está registrada en INACOP a nombre de la Cooperativa Ixcán Grande, según políticas iniciales de asentamiento.

La tierra que ocupa la comunidad de Mayalan tuvo su mayor auge en la década de los 70 cuando era recién colonizada, donde su mayor actividad productiva y económica en orden descendiente era: cardamomo (Elletaria cardamomum L.), ganado (vacuno y ovino), café (Coffea arabica L.), arroz (Oryza sativa L.), maíz (Zea mays L.) y frijol (Phaseolus vulgaris L.); sin embargo en la década de los 80 la Cooperativa fue el escenario más dramático del conflicto armado del país, lo que obligó a los habitantes a abandonar sus tierras; algunas de ellas fueron ocupadas por invasores otras estuvieron en completo abandono. A principios de 1994 cuando volvieron sus legítimos dueños por acuerdos gubernativos del proceso de paz, empezaron a habilitar nuevamente sus parcelas y negociar el derecho de las tierras ocupadas.

El uso de la tierra de esta comunidad cambia constantemente, puesto que recibe un uso cada vez más intensivo por parte de sus dueños, en comparación a su primer asentamiento, ahora los parcelistas no trabajan solos la tierra, sino con sus hijos y algunos con sus nietos.

Para el año 1996 época en la que se realizó este estudio se pudo determinar el uso de la tierra que se presenta en la figura 7.



0 2 5Km.

ESCALA GRAFICA

FIGURA 7: MAPA DE USO DE LA TIERRA (1996).

USO DE LA TIERRA	SUPERFICIE	
	(Ha)	(%)
CENTRO URBANO	133.33	1.12
TIERRAS CON CULTIVOS	1,199.97	10.03
MONTE BAJO Y CULTIVOS	3,266.69	27.30
TIERRAS CON PASTOS	337.78	2.82
TIERRAS CON BOSQUE - DENSO	2,128.88	17.79
TIERRAS CON BOSQUE - ABIERTO	4,897.80	40.94
TOTAL	11,964.45	100.00

REFERENCIAS	
	LIMITE DE AREA EN ESTUDIO.
	LIMITE DE USO.
	CENTRO URBANO
	RIO

MAYALAN, Coop. IXCAN GRANDE IXCAN, QUICHE.	
MAPA DE:	USO DE LA TIERRA.
	ESCALA: 1:100,000
	FACULTAD DE AGRONOMIA USAC.
	GUATEMALA 1997.

Como se puede observar en la figura 7, el principal uso lo ocupa las tierras con bosque, que abarcan un total de 7,026.68 ha. (58.73 %) distribuidas en 2,128.88 ha. (17,79 %) de bosques densos y 4,897.80 (40.90 %) de bosque abierto; seguida por Monte bajo y cultivo con una extensión de 3,266.69 ha. (27.30 %); luego por tierras con cultivos que enmarca una extensión de 1,199.97 ha. (10.03 %); luego por tierras con pastos que abarca 337.78 ha. (2.82 %) y por último está la tierra ocupada por el centro urbano con una extensión de 133.33 ha. (1.12 %).

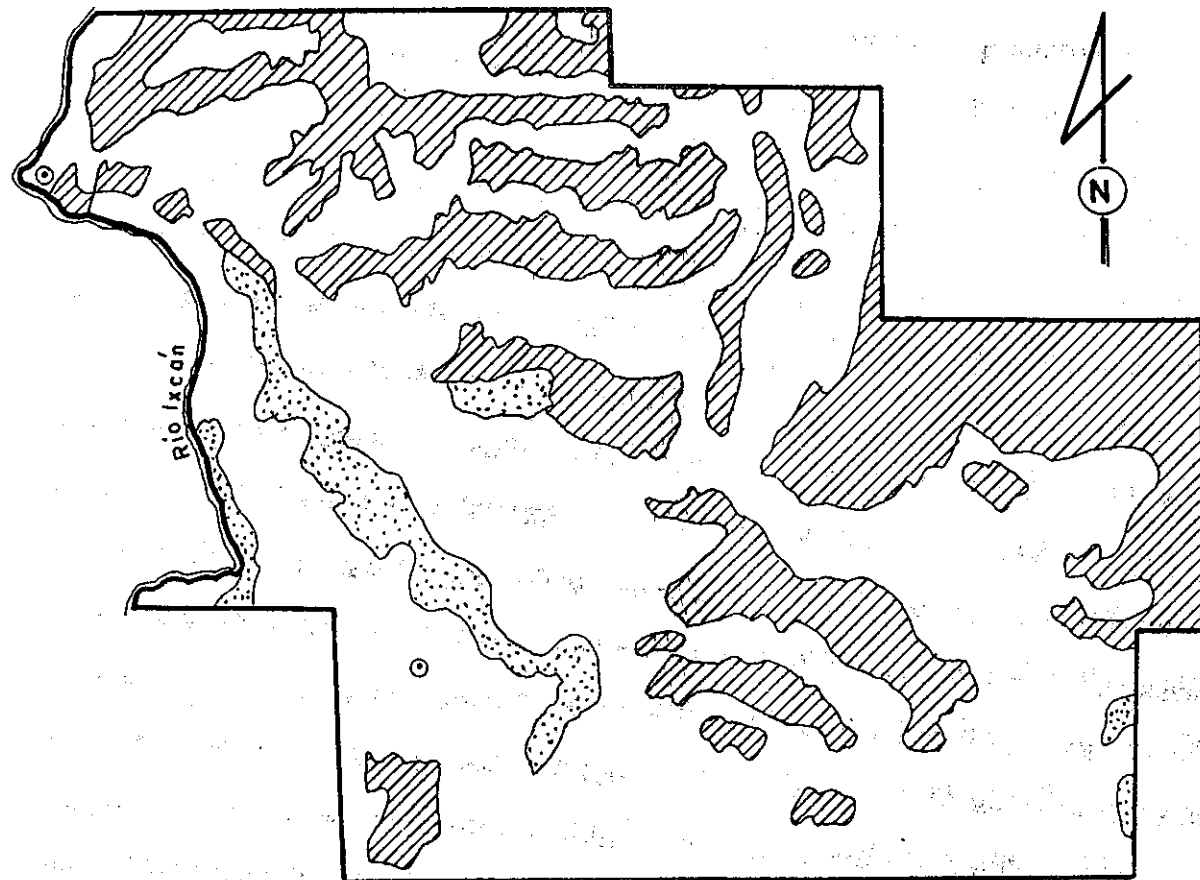
Como se aprecia la mayor superficie es ocupada por bosque (más de la mitad del área total), éste no es un dato constante, ya que día a día los agricultores hacen un uso más intensivo de su parcela y eliminan la cobertura arbórea, que pasa de un bosque denso, a un bosque abierto y luego la pérdida total de su vegetación. Actualmente el bosque abierto es quien ocupa la mayor extensión de las dos densidades de bosques presentes en el área.

El monte bajo y cultivo, son tierras que estuvieron ocupadas por una producción agrícola, en algunos casos han sido abandonadas por sus propios dueños por su bajo potencial agrícola, y en otros casos son tierras que se encuentran en un período de descanso, ocupada por vegetación secundaria.

Las tierras con cultivos, se refiere a que presentan un uso agrícola, principalmente granos básicos (arroz Oryza sativa L, maíz Zea mays L y frijol Phaseolus vulgaris L) y piña (Ananas comosus (L.) Merrill) .




B. Intensidad de uso de la tierra.





La intensidad de uso de la tierra es el producto de la comparación de capacidad de uso (uso técnico o adecuado) y el uso actual (uso de la tierra que los agricultores le han dado). Se presentan en la figura 8.



0 2 5Km.
ESCALA GRAFICA

FIGURA 8: MAPA DE INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA (1996).

INTENSIDAD	SUPERFICIE	
	(Ha)	(%)
 SOBRE USO	4,093.36	34.21
 SUB USO	639.99	5.35
 USO A CAPACIDAD	7,231.10	60.44
TOTAL	11,964.45	100.00

REFERENCIAS	
	LIMITE DE AREA EN ESTUDIO.
	LIMITE DE INTENCIDAD.
	CENTRO URBANO
	RIO

MAYALAN, Coop. IXCAN GRANDE IXCAN, QUICHE.
MAPA DE: INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA.
ESCALA: 1:100,000
FACULTAD DE AGRONOMIA USAC.
GUATEMALA 1997.

Se determinó que el USO A CAPACIDAD (UC) comprende una extensión de 7,231.10 ha. (60.44%), es la situación con mayor extensión territorial, estas tierras son ocupadas en su mayoría por bosques y en segundo plano por tierras con cultivos principalmente en la playa del río Ixcán, este es un dato importante con fines de planificación del uso de la tierra; sin embargo este valor está disminuyendo significativamente por el constante e inadecuado uso que los agricultores le dan a sus parcelas; puesto que cada vez "habilitan" más terreno para producir granos básicos, en tierras ocupadas por bosque, que según su vocación es el mejor uso que debería tener. En segundo plano se encuentra SOBRE USO con 4,093.36 ha. (34.21 %), son tierras cuyo potencial productivo ha sido sobre estimado, ya que se realizan actividades productivas en tierras donde las limitantes de pendiente, pedregosidad y suelos poco profundos ponen en riesgo la fertilidad y la existencia del mismo suelo, este es un dato que día a día aumenta cuando las tierras cambian de uso y pasan de áreas boscosas a terreno limpio; a pesar del daño que recae sobre el suelo no se hace ningún tipo de enmienda o mejora que garantice el uso sostenido de dicho recurso. Las tierras que presentan SUB-USO dentro de la Cooperativa Mayalan ocupan una extensión de 639.99 ha. (5.35 %), esto significa que poseen una cobertura vegetal, en tierras donde su potencial productivo puede ser utilizado más intensivamente. Se encuentran distribuidas en su mayoría en la playa del río "Pescado".

6.2 ESTUDIO AGRO-SOCIO ECONOMICO.

Para la realización de este estudio se empleó una boleta cuyos resultados tabulados, a continuación se presentan y analizan los principales aspectos agrícolas, con el fin de comparar los diferentes niveles productivos que se han dado por el uso intensivo de la tierra y por el manejo aplicado, el cual ha traído como consecuencia una degradación de los suelos a través del tiempo; así también en estos mismos datos se presentan las perspectivas del uso de la tierra que pretende el agricultor y los costos que implica la producción de los principales cultivos tradicionales.

6.2.1 Actividad productiva más importante y rendimientos alcanzados en Mayalan.

Cuadro 22. rendimientos productivos (agropecuaria) alcanzados en dos épocas de asentamiento en la comunidad de Mayalan.

Actividad productiva	% de productores que lo trabajan		Rendimientos promedios alcanzados	
	de 1970 a 1980	a partir de 1995	de 1970 a 1980 (TM/ha.)	a partir de 1995 (TM/ha.)
Café (<i>Coffea arabica</i> L.)	83.33	27.78	0.55 - 0.80	0.47 - 0.62
Cardamomo (<i>Elletaria cardamomum</i> L.)	92.59	27.78	0.89 - 1.19	0.74 - 0.93
Naranja (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck)*	92.59	56.26	109.10 - 122.40	81.60 - 95.20
Banano (<i>Musa sapientum</i> L.)*	88.89	66.67	1.87 - 2.29	1.87 - 2.29
Vainilla (<i>Calliandra houstoniana</i> Mill.)	50	***	1.45 - 1.66	***
Piña (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill)	92.59	46.30	26.75 - 27.79	26.75 - 27.79
Maíz (<i>Zea mays</i> L.)	100	100	1.92 - 2.23	2.08 - 2.39
Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	100	100	1.45 - 1.66	1.56 - 1.82
Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.)	100	100	1.40 - 1.71	1.45 - 1.76
Achiote (<i>Bixa orellana</i> L. Standl.)	79.63	31.48	0.48 - 0.56	0.41 - 0.47
Maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	37.04	46.30	0.83 - 1.25	0.78 - 1.04
Sandia (<i>Citrulus lanatus</i> (Thunb.) Matsumura et. Nakal)*	46.29	***	16 - 18	***
Pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.)*	46.29	***	9.33 - 10.21	***
Cebolla (<i>Allium cepa</i> L.)*	46.29	***	12 - 13.45	***
Chile (<i>Capsicum annum</i> L.)*	46.29	27.78	21.30 - 22.86	21.30 - 22.86
Caña (<i>Saccharum officinarum</i> L.)	55.55	24.07	12.47 - 14.54**	***
Aves (carne/huevos)	92.59	92.89	uso doméstico	uso doméstico
Bosque	100	100	consumo de leña	-----
Ganado ovino	74.04	42.59	uso doméstico	uso doméstico
Ganado vacuno	79.63	9.25	uso doméstico	uso doméstico
Ganado equino	57.40	16.67	uso doméstico	uso doméstico
Ganado porcino	88.89	27.78	uso doméstico	uso doméstico

* A nivel de consumo o uso doméstico.

** en forma de panela de dulce.

*** no la trabajan actualmente.

Como se puede notar en el cuadro 22 el rubro productivo más importante para los agricultores de Mayalan siempre ha sido el maíz (Zea mays L), frijol (Phaseolus vulgaris L) y arroz (Oryza sativa L). En el caso de cardamomo (Elletaria cardamomum L), café (Coffea arabica L) y ganado fueron la base del impulso económico y desarrollo de la comunidad de Mayalan en la década de los 70; sin embargo esta actividad actualmente ha disminuido significativamente, esto se debe en parte al recién asentamiento de los pobladores; sin embargo ya están trabajando por volver a tener toda clase de cultivo, a excepción de hortalizas que no manifiestan entusiasmo con fines de comercialización sino sólo a nivel de consumo familiar.

En el caso de naranja (Citrus sinensis (L.) Osbeck), banano (Musa sapientum L.), chile (Capsicum annum L.), caña (Saccharum officinarum L.), bosque, ganado porcino, ovino y equino y aves; los trabajan a nivel de consumo o uso doméstico, la mayoría de éstos se localizan en los lotes de sus viviendas, a excepción del bosque, que se encuentra en las parcelas.

Actualmente existe un proyecto de ganado vacuno en forma comunal que cuenta con 50 cabezas aproximadamente, producto de las donaciones de la Unión Europea.

La caña (Saccharum officinarum L) no la procesan actualmente por carecer de los medios necesarios para la extracción (trapiches).

La extracción de madera que realizan en Mayalan es cada vez mayor. Los agricultores no sólo habilitan el área en que van a producir sino que extraen de toda su parcela cedro (Cedrela odonata L.), caoba (Swietenia humilis Zuccarini.) y otras maderas preciosas que les genera ingresos sin tener que compensar nada a cambio, ya que lo realizan de una forma ilegal.

En relación a los niveles de rendimientos alcanzados en las dos épocas de asentamiento en Mayalan, se puede decir que existen 3 comportamientos distintos en todos los cultivos analizados y son presentados gráficamente en la figura 9, donde describe lo siguiente:

A) Disminución del rendimiento.

Los rendimientos han disminuido, específicamente en café (Coffea arabica L.) de 0.67 a 0.55 TM/ha, cardamomo (Elletaria cardamomum L.) de 1.06 a 0.84 TM/ha, naranja (Citrus sinensis (L.) Osbeck) de 115.75 a 88.40 TM/ha, achiote (Bixa orellana L. Standl.) de 0.52 a 0.44 TM y maní (Arachis hypogaea L) de 1.04 a 0.91 TM/ha; esto se debe a dos razones principales que son:

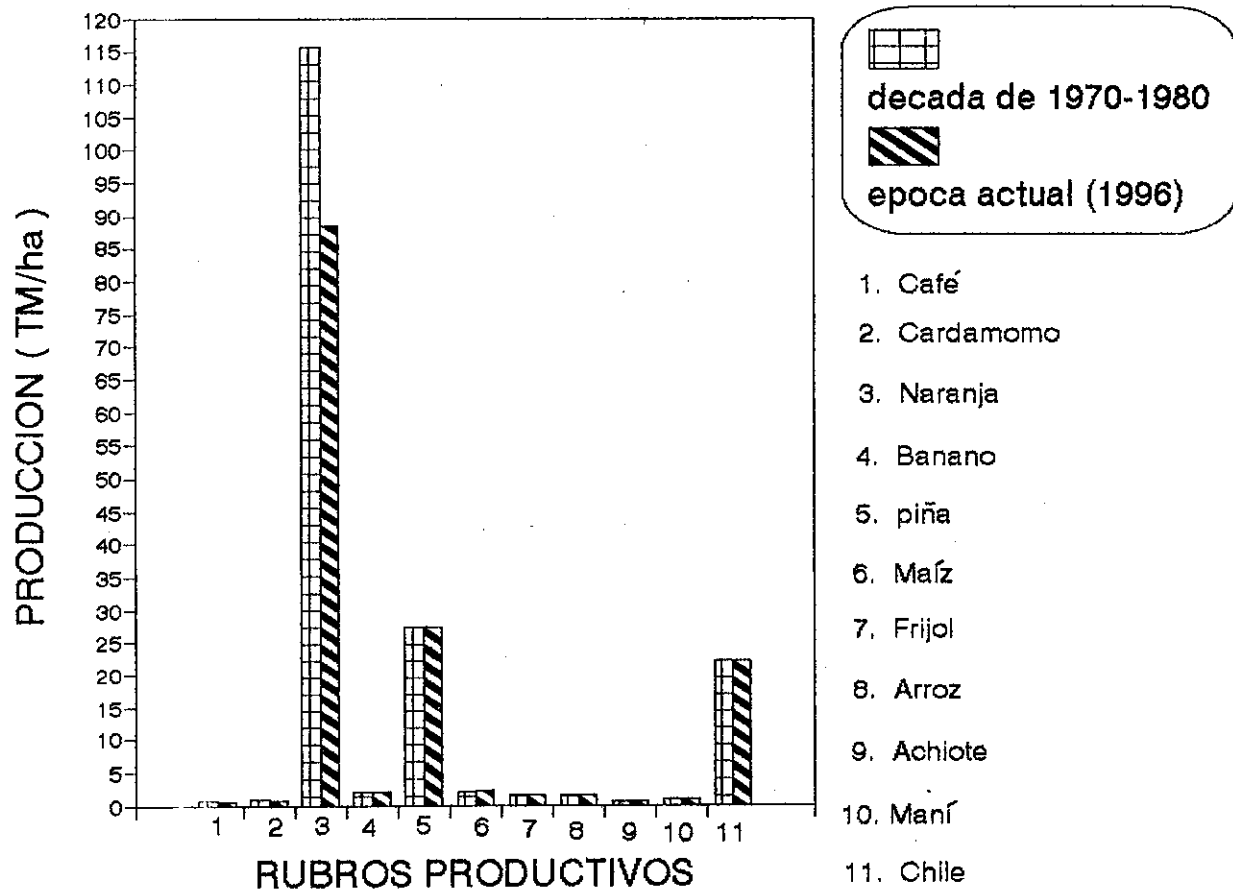


FIGURA 9: COMPARACION DE RENDIMIENOS DE LOS RUBROS PRODUCTIVOS, EN DOS EPOCAS.

- Una de ellas es que estos cultivos a excepción del maní (*Arachis hypogaea* L.), las encontraron los socios en el lugar donde fueron plantadas inicialmente (antes ir a México), por lo que las condiciones de abandono provocaron la disminución del rendimiento.
- La otra razón y la más importante es debido a la pérdida de la fertilidad de los suelos por efecto erosivo, puesto que la tierras utilizadas no tienen la vocación agrícola deseada ni practican en ella técnicas adecuadas de manejo.

B) Rendimientos similares en ambas épocas:

Este comportamiento lo presentan los cultivos de banano (Musa sapientum L.) con 2.08 TM/ ha, piña (Ananas comosus (L.) Merrill) con 27.27 TM/ ha. y chile (Capsicum annum L.) con 22.08 TM/ha; esto se debe a que lo manejan en pequeñas extensiones y en algunos casos por estar en el lote de sus casas le pueden dar un mejor manejo y por ende mantener buenos rendimientos.

C) Incremento del rendimiento en la época actual:

Se determinó un incremento de la producción en los cultivos de: maíz (Zea mays L.) de 2.08 a 2.23 TM/ ha, frijol (Phaseolus vulgaris L.) de 1.56 a 1.69 TM/ha y arroz (Oryza sativa L.) de 1.56 a 1.61 TM/ ha. Este comportamiento se debe a 2 razones como lo son:

- La tierra que usan los agricultores actualmente está recién habilitada, esto les da "buenos resultados" pero temporalmente, mientras exista la capa superficial del suelo que les proporciona buena disponibilidad de nutrientes a las plantas; ya que no lo hacen confines de conservación, esto trae como consecuencia descubrir el suelo estrictamente mineral e improductivo.
- Debido a que algunos agricultores han recibido capacitaciones en México sobre manejo de plagas, enfermedades y malezas, ya realizan dichas practicas, así como aplicaciones de fertilizantes como 15-15-15 y UREA, esto mejora los rendimientos; pero siempre sería temporalmente, ya que las tierras no son utilizadas a capacidad.

6.2.2 Limitantes agrícolas en el proceso productivo de Mayalan.

A continuación en el cuadro 23 se presentan las limitantes agrícolas más importantes en el proceso productivo de Mayalan, que han incrementado a consecuencia del intensivo uso del de la tierra.

Cuadro 23. Limitantes agrícolas más importantes encontradas en el sistema productivo de Mayalan, Ixcán, Quiché (1997).

LIMITANTES		AGRICULTORES AFECTADOS	
		(%)	
		de 1970 a 1980	a partir de 1995
ECOLOGICAS	Sequía	0	0
	Exceso de humedad	100	0
	inundación	0	0
	Topografía	64.81	70.37
	Viento	42.59	59.26
EDAFICAS	Fertilidad	22.22	87.04
	Erosión	22.22	70.37
BIOTICAS	Plagas	0	29.63
	Enfermedades	0	29.63
	Malezas	46.29	55.55
	Animales depredadores*	74.07	66.67
SIEMBRA	Fecha de siembra	0	0
ALMACENAMIENTO	Locales o Bodegas	0	0
COMERCIALIZACION	Oferta y demanda	100	100
	insatisfecha		
ASISTENCIA	Técnica	100	44.44
	Crediticia	100	27.78
SOCIOECONOMICA	Económico	100	100
	Educación	77.78	48.15
	Consumo de licor	22.22	0
	Desintegración familiar	0	0
	Violencia**	0	0

* Aves, roedores, jabalís pizotes, mapaches y venados.

** Fue la limitante que determino que los pobladores del Ixcán abandonaran sus siembras a partir de 1980 hasta 1994.

Entre las limitantes que afectaron a los agricultores están:

En la década de los 70':

Las limitantes más importantes en esta época fueron: la inexistencia de apoyo técnico y crediticio que provocó tanto el uso inadecuado de las tierras como la insuficiente disponibilidad de recursos económicos, que impulsaran con mayor soporte el ansiado desarrollo de Mayalan. Además las condiciones climáticas, topográficas y represivas que existían en el lugar hacían el panorama más difícil no sólo para la producción agrícola sino para la propia vida.

Entre otras limitantes están: la falta de educación, que afectó al 77.78 % de la población, los animales depredadores al 74.07 %, la topografía (cerros) al 64.81%, las malezas al 46.29 %, los vientos al 42.59 % y la fertilidad de los suelos, la erosión y el consumo de licor al 22.22 % de los agricultores.

En la época actual:

La habilitación de tierras para cultivos agrícolas, con restricciones más severas, como lo son pendientes más pronunciadas y terrenos quebrados; a traído como consecuencia que el 70.37 % de los agricultores tengan actualmente problemas de topografía, el 87.04 % problemas de fertilidad, el 70.37 % problemas de erosión; este incremento también se debe, al crecimiento poblacional, puesto que habilitan terrenos más extensos, sin tomar en cuenta la vocación del suelo. De igual manera, el tener extensiones más amplias de cultivos limpios, a aumentado el problema del viento a 59.26 % de agricultores afectados; ya que el hecho de perder su cubierta vegetal que actuaba como barrera viva, facilita la introducción del viento que provoca el acame de las plantaciones.

En el caso de las plagas y enfermedades se determinó que el problema a surgido y daña a un 29.63% de los agricultores, esto se debe a la poca diversidad de plantas existentes en el lugar y al aumento de la frontera agrícola, que da lugar a la diseminación de plagas y enfermedades.

El 55.55 % de los socios manifestó tener problemas con malezas, con esto se determinó un aumento de 9.26 % en comparación al primer asentamiento. Este incremento es por la resistencia que las malezas han alcanzado a través del tiempo.

Otro comportamiento de las limitantes son las que se mantienen en su mismo porcentaje, tales como:

La siembra y el almacenamiento no afectan considerablemente la producción, puesto que los agricultores conocen el inicio de la temporada de invierno y con ellos la mejor fecha de siembra, a pesar de que en algunos casos son afectados pero por un corto tiempo. En el caso de almacenamiento o manejo postcosecha no han tenido dificultad hasta el momento, debido a que la producción es poca y la almacenan en trojas o en su casa; sin embargo se ha construido una bodega comunal con capacidad con una superficie de 250 mts².

Los productores manifiestan aún, que la oferta y la demanda es insatisfecha; esto es por que las malas condiciones de las vías de acceso no les permite sacar sus productos y poder vender a mejores precios en otros lugares.

La situación económica para los agricultores, no ha cambiado significativamente, ya que las condiciones de vías de acceso, educación, salud y principalmente la situación política que actualmente viven no les ha permitido mejorar su economía. Es por ello que se realizan intensos programas de desarrollo, con el objeto de plantearles, facilitarles y propiciarles alternativas de producción.

Entre las limitantes que han disminuido están:

En la época actual los agricultores ya no manifiestan tener problemas de humedad, ya que las lluvias han disminuido en comparación a la década de los 70'.

En el caso de los animales depredadores (jabalí, pizote, mapache y venado) el problema ha disminuido a 66.67%, debido a la cacería, que ha reducido la población de animales silvestres; sin embargo todavía existen problemas de este tipo que deja en algunos casos completamente destruidas las plantaciones principalmente maíz y frijol.

La asistencia Técnica a disminuido a 44.44% y en el caso de asistencia crediticia a 27.78%; esto se dio por que ahora existe más apoyo por parte de instituciones nacionales y extranjeras con intensos programas de desarrollo que se originaron por medio del proceso de paz; pero no son suficientes para solventar los problemas por los que atraviesan los pobladores.

El problema de educación disminuyó a 48.15%, ya que en México participaron en programas de educación, capacitación y talleres de formación como lo son: carpintería, albañilería, panadería, etc; esto ha mejorado el ingreso económico e incluso la propia organización de la comunidad. Actualmente estos programas se imparten a través de ONGs que trabajan con fondos internacionales.

El consumo de licor también disminuyó, ya que dentro de la comunidad se tiene prohibida la venta de licor.

Los hogares siempre mantienen la Unión familiar y la violencia ya no es evidente en la región.

Es de hacer notar que la violencia dejó muchas heridas en la población, que es imposible olvidar y que les hace difícil convivir en armonía, entre las personas que estuvieron involucradas en uno u otro sector del conflicto armado. sólo "el tiempo" y "el deseo de vivir en su propia tierra" borrarán el recuerdo de las muertes que ahí se dieron.

6.2.3. Manejo agrícola implementado en Mayalan.

Cuadro 24: Manejos agrícolas implementados en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché.

MANEJO AGRICOLA		PRODUCTORES QUE LO HAN APLICADO (%)	
		de 1970 a 1980	a partir de 1995
A. Incorporación de abono orgánico		0	0
B. Incorporación de abono químico	Simple	0	88.89
	Compuesto	0	88.89
C. Control de plagas y enfermedades		0	92.59
D. Limpias	Manual	100	100
	Química	0	48.15

Decada de los 70':

En esta época solamente utilizaban el control manual de malezas.

La escasez de asistencia técnica y crediticia no permitió que mejorara el manejo tecnológico de las siembras.

A partir de 1995:

Aquí ya se evidencia el uso de abonos químicos, principalmente 15-15-15 y UREA y la aplicación de insecticidas, fue posible gracias a las donaciones realizadas en programas agrícolas, por lo que el 88.89 % y 92.59 % respectivamente, realizó dichas prácticas.

La limpia manual es una actividad que se manifiesta en un 100 %; sin embargo las químicas han aumentado hasta casi el 50% y esto no es producto de donaciones, sino que ellos conocieron en México la función de los herbicidas y los adquieren en los mercados próximos (Playa Grande), sin tener los conocimientos previos de manejo de productos químicos.

La incorporación de abono orgánico no la realizan, debido al trabajo extra que para ellos generaría y que significa una pérdida de tiempo.

6.2.4 Estudio económico de los cultivos tradicionales más importantes que se trabajan actualmente en Mayalan.

A continuación se presenta el cuadro 25, donde se presenta la utilidades de los cultivos más importantes de Mayalan, con el fin de recomendar el de mejor rentabilidad.

Cuadro 25: Resumen de las utilidades estimadas por cultivos limpios y perennes tradicionales en Mayalan.

Cultivos tradicionales		Utilidad actual estimada (Q/ha)
Limpios	Maíz, (<i>Zea mays</i> L)	540.00
	Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L)	1,373.56
	Arroz (<i>Oryza sativa</i> L)	3,505.78
Perennes	Cardamomo (<i>Elletaria cardamomum</i> L.)	-25,941.94
	Café (<i>Coffea arabica</i> L)	-54,893.96

Ver en apéndice cuadros 31A, 32A, 33A, 34A y 35A respectivamente.

El cuadro anterior muestra el Arroz (Oryza sativa L) como alternativa de mejor ingreso económico, no sólo por su rentabilidad, sino por la fuente de empleo que provee el sistema de producción; seguida por el Frijol (Phaseolus vulgaris L) y por último el Maíz, (Zea mays L); Sin embargo la disponibilidad de tierras para estos cultivos es muy limitada (6.98 % del área total).

Bajo los criterios que conlleva el análisis económico realizado como lo son: renta de la tierra, pago de administración, Impuesto del Valor Agregado, gastos generales de la empresa y prestamos a largo plazo, hacen que la producción de Cardamomo (Elletaria cardamomum L.) y de Café (Coffea arabica L) en esta comunidad no sea rentable; sin embargo estos son gastos que los agricultores no cubren, ya que tienen derecho a producir en su parcela sin costo alguno, así como no pagan ningún tipo de impuesto, además ellos no realizan ningún préstamo a largo plazo que sube los costos de producción principalmente por el alto interés que hay que pagar.

6.3 ESTUDIO DE MERCADO.

A continuación se presenta el cuadro 30, el cual relaciona los precios a la venta que tienen 18 productos en 5 mercados diferentes (figura 10), y en el cuadro 31 presenta los costos que implica el traslado de los productos al lugar de la venta por vía aérea y terrestre, con el fin comparar los distintos incrementos de ingresos que se pueden alcanzar al vender en diferentes lugares de acopio. Con esto ya se puede precisar "el mejor lugar de venta" para la época en que se realizó el estudio, puesto que este es un dato muy variable y esta en función de la oferta y la demanda que exista al momento de la entrega; teniendo que realizar el mismo sondeo para cada temporada de venta de productos. Estos datos solamente dan la idea de como estaban los precios al momento de realizar el presente estudio.

Por medio de una relación entre ambos cuadros se puede determinar las ganancias que se podrían obtener al vender en lugares donde el pago de los productos es mejor, debido a la escasez del mismo.

Cuadro 26: Perspectivas de venta en 6 mercados, para 18 cultivos producidos en la comunidad de Mayalan (septiembre de 1996).

LUGAR DE VENTA	PRECIO AL MOMENTO DE LA VENTA (Q/Kg)											
	Café	Cardamomo	Naranja	Banano	Piña	Maz	Frijol	Arroz	Maní			
Local	10.45	2.64	1.65	1.76	1.43	1.54	2.86	3.96	4.40			
Playa Grande	11.00	3.30	1.32	1.65	1.98	1.54	3.96	4.62	4.62			
Cobán	13.20	4.18	1.10	1.54	2.64	2.64	4.40	5.06	5.06			
Huehuetenango	14.30	4.18	1.21	1.65	3.08	2.64	4.62	5.17	5.17			
Barillas	13.20	3.52	1.32	1.54	3.08	1.87	4.40	5.28	4.73			
Ciudad Capital	14.30	4.40	1.54	1.76	3.08	2.75	4.84	5.17	5.50			
LUGAR DE VENTA	PRECIO AL MOMENTO DE LA VENTA (Q/Kg)											
	Sandía	Tomate	Cebolla	Chile	Canela	Ajonjolí	Achiote	Cedro	Caoba			
Local	2.20	4.40	2.20	7.70	no hay	no hay	3.30	1.00/ple	1.00/ple			
Playa Grande	2.20	4.18	3.30	8.58	35.20	4.84	3.52	1.50/ple	1.50/ple			
Cobán	1.76	3.74	4.40	8.80	35.20	6.16	3.96	2.50/ple	2.50/ple			
Huehuetenango	1.87	4.18	3.30	8.36	35.20	6.60	4.07	2.50/ple	2.50/ple			
Barillas	1.98	4.62	4.40	8.25	35.20	6.60	3.74	2.50/ple	2.50/ple			
Ciudad Capital	1.54	3.63	4.73	9.24	39.60	8.47	4.18	3.00/ple	3.00/ple			

Cuadro 27: Costo por Kg trasladado de Mayalan a 5 diferentes mercados cercanos a la región.

MERCADOS	COSTO DE TRASLADO (Q/Kg)	
	VIA TERRESTRE	VIA AEREA
Playa Grande	0.55	1.10
Cobán	0.88	1.10
Huehuetenango	1.32	1.10
Barillas	0.77	1.10
Ciudad Capital	1.32	4.27

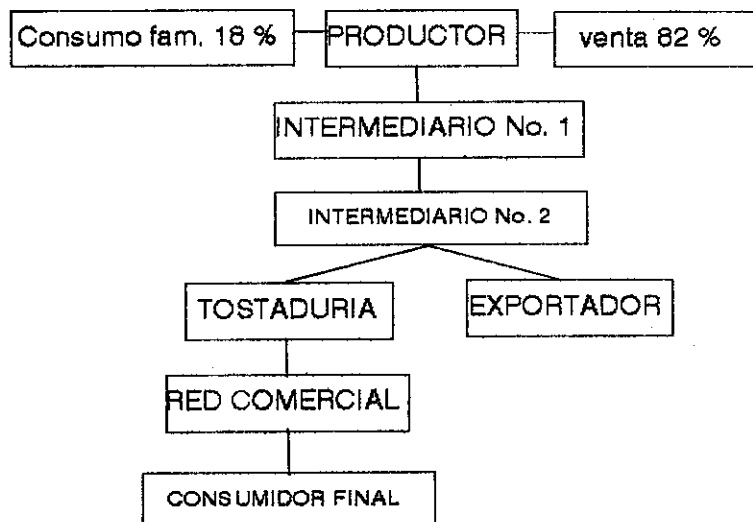
Como se puede notar, existe una diversidad de precios por la venta de cada cultivo en los distintos mercados analizados, esto está en función de la demanda que tenga cada producto y de la oferta que exista para venderlo; por lo que estos precios no son constantes ni en cada época ni en cada lugar que se haga el análisis, para esta ocasión en la que se realizó el estudio se pudo determinar lo siguiente:

Hay ocasiones en las que no se obtiene ningún ingreso adicional por la venta de algunos productos en otros mercados en comparación al mercado local; tal es el caso de: café (Coffea arabica L) y piña (Ananas comosus (L.) Merrill) en Playa Grande, banano (Musa sapientum L) y maní (Arachis hypogaea L.) en la Ciudad Capital y cebolla (Allium cepa L) y maíz (Zea mays L) en Huehuetenango que pareciera no tener ganancias pero hay que tomarlos como alternativas de venta al momento de saturar los otros mercados o aprovechar la temporada cuando la demanda es alta y la oferta baja; además los valores negativos que presenta principalmente maíz (Zea mays L) en Playa Grande, Barillas y la Ciudad Capital; arroz (Oryza sativa L) en la Ciudad Capital; maní (Arachis hypogaea L.) en Playa Grande, Huehuetenango y Barillas, son debido al costo que implica el traslado hasta el lugar de su venta, por lo que si se tuviera la oportunidad de agruparse con otros agricultores para reunir cantidades significativas de producto, se podrían reducir los costos traslado se beneficiarían más por la obtención de mejores ganancias.

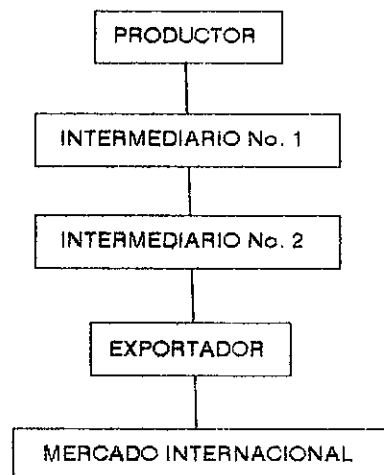
6.4 CANALES DE COMERCIALIZACION

A continuación se presentan los canales de comercialización de los cultivos más importantes producidos en Mayalan

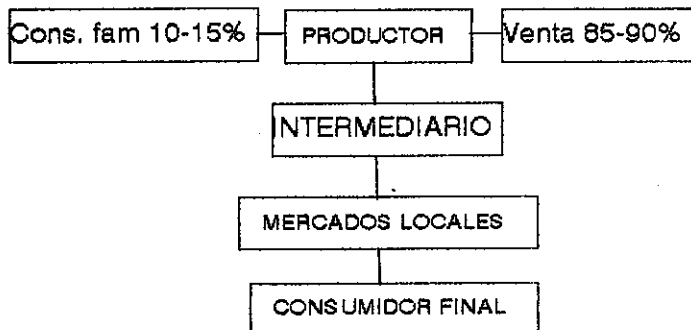
6.4.1 cafe (*coffea arabica* L)



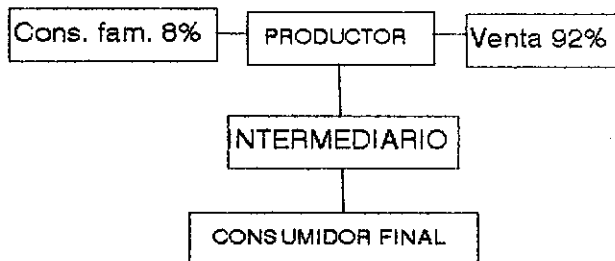
6. 4. 2 cardoamomo (*Elletaria cardamomum* L)



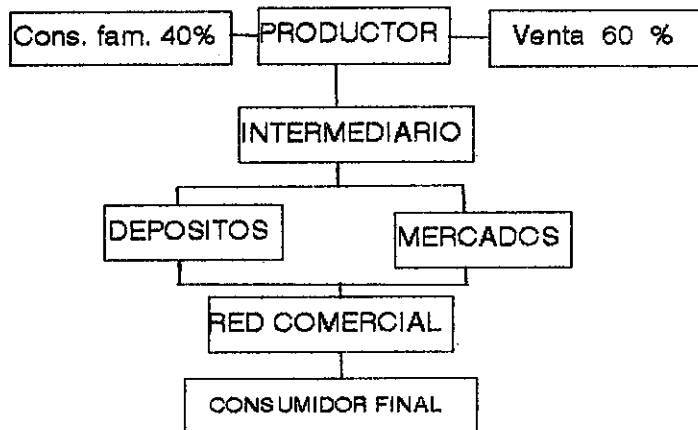
6.4.3 Pina (*Ananas comosus* (L.) Merrill.)



6.4.4 Mani (*Arachis hypogaea* L.)

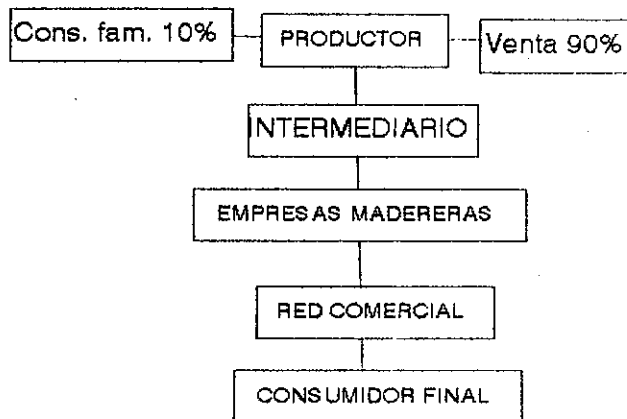


6.4.5 Maiz (*Zea mays* L), Frijol (*Phaseolus vulgaris* L)
y Arroz (*Oryza sativa* L)



6.4.6 Cedro (*Cedrela odorata* L)

y Caoba (*Swietenia humilis* Zuccarini)



Lo más importante que hay que resaltar en estos canales de comercialización es la participación de intermediarios que en algunos casos es uno y en otros dos. Que aprovechándose de las condiciones de las vías de acceso, lo distante de la región hacia mercados grandes como la Ciudad Capital o los departamentos más próximo como Cobán y Huhuetenango y la falta de información del agricultor sobre precios, determinan para que sean los intermediarios los que propongan sus propios precios a conveniencia; esto hace que los productores reciban una mínima parte por la venta de sus cosechas. Además como las necesidades son grandes y las posibilidades de manejo postcosecha escasas, tienen que vender al que mejor les pague sin conocer los precios de otros mercados; esto se da principalmente en los cultivos de café (Coffea arabica L), cardamomo (Elletaria cardamomum L.), maíz (Zea mays L), frijol (Phaseolus vulgaris L), arroz (Oryza sativa L), cedro (Cedrela odonata L.) y caoba (Swietenia humilis Zuccarini.).

En el caso de la extracción de madera, la Cooperativa quiso condicionar a los intermediarios para que ya no siguieran sacándola del lugar y que no siguieran destruyendo la carretera, ya que con el uso de tanto camión provocaba hundimientos y atascaderos. Lo que lograron fue establecer un convenio de mejoras en la carretera, cosa que los intermediarios cumplen por salir del paso, puesto que hacen únicamente un bacheo temporal, con el tiempo ya no habrá madera y la carretera seguirá igual o peor. La madera la llevan a empresas de Cobán, El Progreso y la Ciudad Capital, donde las convierten en muebles.

Otro aspecto determinado, son las utilidades que los agricultores tiene de cada producto, para café (Coffea arabica L) es el 18%, piña (Ananas comosus (L.) Merrill) del 10 al 15%, maíz (Zea mays L), frijol (Phaseolus vulgaris L) y arroz (Oryza sativa L) es de 40%, maní (Arachis hypogaea L.) es 8% y cedro (Cedrela odonata L.) y caoba (Swietenia humilis Zuccarini.) es del 10%, estos dos últimos debido a la fase de asentamiento, ya que necesitan madera para construir sus casas.

7. CONCLUSIONES

- a) Por Clasificación Taxonómica se determinaron los siguientes suelos: Typic Tropofluvents con 2.43 % del área , Typic Troprothents con 3.34 % Chromic Endoaquents con 10.10 % , Typic Eutropepts con 11.87 % , Aquic Humitropepts con 0.37 % , Typic Dystropepts con 3.34 % , Typic Tropaquepts con 4.69% , Aquic Hapluderts con 3.13 % , Ultic Hapludalfs con 0.15%. Así también se clasificaron unidades cartográficas, donde los suelos están asociados; estos son: Typic Humitropepts-Ultic Hapludalfs-Plinthaquic Paleudalfs con 39.60 % y por ultimo Typic Plinthudults-Typic Troprothents con 26.75 %.
- b) Por Capacidad de Uso, se clasificó el 6.98 % de las tierras como capacidad II y III, el 0.52 % de capacidad IV, el 21.83% de capacidad V y VI, el 40.70 % de capacidad VII y el 29.88 % de capacidad IX.
- c) Se determinó que el 80.31 % de los suelos del área tienen problemas de erosión, el 26.75 % tienen limitantes en suelo y el 14.99 % tienen mal drenaje.
- d) Por Capacidad Fertilidad, se clasificó el 83.95% de los suelos arcillosos (C), mientras que el 16.05% son francos (L), el 38.32% de los suelos presentan limitantes de infiltración (g), el 36.39% problemas de acidez (h), el 19.60% poca disponibilidad de potasio (k), el 0.45% toxicidad de aluminio (a) y el 0.22% baja Capacidad de Intercambio Catiónico (e).
- e) Según el uso actual de la tierra, se determinó que el bosque denso y abierto ocupan el 58.73% del área total, es el bosque abierto el de mayor cobertura con 40.94%, el monte bajo y cultivo abarca el 27.30%, las tierras con cultivos cubren el 10.03% y las tierras con pastos comprenden el 2.82%.

- f) En relación a la intensidad de uso de la tierra, se determinó que el 60.44% del área son tierras que presentan un uso a capacidad y que están cubiertas en su mayoría por bosque, el 34.21% son tierras sobre utilizadas y el 5.35% son tierras sub utilizadas.
- g) Las limitantes agrícolas tales como topografía, viento, fertilidad de los suelos, erosión, plagas y enfermedades y malezas su incremento en la época actual, es a consecuencia del uso intensivo de los suelos, sin realizar prácticas y/o enmiendas.
- h) En relación a los costos de producción de los principales cultivos trabajados en Mayalan, se determinó que el arroz (Oryza sativa L) es el que ofrece mejores ingresos económicos; siempre y cuando se cultive en áreas de acuerdo a su capacidad de uso (clase II y III).

8. RECOMENDACIONES

8.1 RECOMENDACIONES GENERALES

- a) Realizar estudios de mayor intensidad o detalle, que permitan definir con mayor precisión el manejo a dar a cada unidad terrestre identificada en este estudio. Por el momento hay que tomar en cuenta la capacidad de uso con que se clasificaron, así como las restricciones físicas identificadas, tales como: topografía, mal drenaje, textura, y contenido de materia orgánica y químicas como: problemas de acidez, baja CIC, deficiencia de potasio y toxicidad de aluminio, de tal forma que puedan darle el uso y manejo adecuado a cada una de las unidades.
- b) Desde el punto de vista ecológico y quizá económico, Mayalan reúne condiciones para ser una Cooperativa maderera, por lo cual se recomienda realizar los estudios de factibilidad en los cuales se incluya el manejo de los bosques actuales y también el establecimiento de plantaciones que permitan la producción de leña y madera; además de intensos programas de capacitación y motivación para los agricultores Cooperativistas.
- c) En el caso de cultivos limpios, una buena alternativa es producir arroz (Oryza sativa L) dadas las condiciones económicas actuales, siempre y cuando se cultive en lugares de vocación agrícola (clase II y III).
- d) Tratar de mantener la organización social para la venta de los productos agrícolas, puesto que reunir cantidades significativas que completen las cargas de los vehículos, reduciría los costos de traslados hacia mercados más prometedores.
- e) Si se mantiene la idea de producción animal, incluir la producción de especies silvestres de exportación, crianza de animales ovinos de clima cálido como lo es la raza pelibuey y los caprinos e instalar una estación de inseminación artificial y de monta dirigida para mejorar las razas vacunas ya existentes.

8.2 RECOMENDACIONES ESPECIFICAS.

A continuación se ofrecen los usos y manejos sugeridos para cada una de la unidades clasificadas en el cuadro 28. Para la definición de las recomendaciones, se tomo en cuenta la clasificación de los suelos y la Capacidad de Uso, así también las posibilidades de producción en función del mercado disponible.

Cuadro 28: Recomendaciones de Uso y Manejo sugerido para las unidades de mapeo clasificadas en la comunidad de Mayalan, Ixcán Quiché.

# DE UNIDADES DE MAPEO y Superficie (ha y %)	CLASIFICACION: TAXONOMICA, CAPACIDAD DE USO Y FERTILIDAD	USO Y MANEJOS SUGERIDOS
01 409.50 (3.42%)	Typic Tropofluvents Ild Lk	Preferiblemente que esta unidad sea destinada a la producción de cultivos anuales de alto rendimiento, principalmente arroz (<i>Oryza sativa</i> L), diseñar un sistema de drenaje. Evaluar programas de fertilización preferiblemente con potasio.
02 399.39 (3.34%)	Typic Troportents Ild Lk	Uso y manejo similar a la unidad 1

#DE UNIDADES DE MAPEO Y Superficie (ha y %)	CLASIFICACION: TAXONOMICA, CAPACIDAD DE USO Y FERTILIDAD	USO Y MANEJOS SUGERIDOS
03 240.00 (2.00%)	Typic Eutropepts Vd Cghk	Propicia para pastoreo intensivo (ganado de carne y de doble propósito). De manera general se recomienda el desarrollo del " <u>bos indicus</u> " por la resistencia a las altas temperaturas y humedad. Establecimiento de praderas con pastos tolerantes a la acidez tales como pará (<u>Brachiaria mutica</u> (Forsk.) Stapf.) o realizar enmiendas para la acidez. Siembra de pastos de corte como napier <u>Pennisetum purpureum</u> Schumach. y caña <u>Saccharum officinarum</u> L. Realizar previos diseños de drenaje y prácticas de conservación de suelos.
04 400.00 (3.34%)	Chromic Endoaquents Vlle C	Producción de cultivos permanentes, como café (<u>Coffea arabica</u> L) y naranja (<u>Citrus sinensis</u> (L) Osbeck). Realizar siembras con terrazas individuales y en contorno, con diseño de drenaje.
05 35.56 (0.30%)	Typic Eutropepts Vlle CL	Uso y manejo similar al de la unidad 04 pero sin drenaje.
06 400 (3.34%)	Typic Eutropepts Vlle CL	Uso y manejo similar al de la unidad 05

# DE UNIDADES DE MAPEO Y Superficie (ha y %)	CLASIFICACION: TAXONOMICA, CAPACIDAD DE USO Y FERTILIDAD	USO Y MANEJOS SUGERIDOS
07 71.11 (0.60%)	Aquic Hapluderts y Lithic Udorthents IX LC	Producción forestal extensiva y/o de protección. Estas tierras no permiten el uso sostenido de cultivos y pastos. Manejar la cobertura boscosa actual. Realizar practicas intensivas de conservación de suelos, como: programas de reforestación utilizando especies nativas como cedro (<i>Cedrela odonata</i> L.) y caoba (<i>Swietenia humilis</i> Zuccarini.)
08 3,973.35 (33.21%)	Typic Humitropepts- Ultic Hapludalfs- Plinthaquic Paleudalfs Vile C	Uso y manejo similar al de la unidad 05
09 302.22 (2.53%)	Aquic Hapluderts IXe Ck	Uso y manejo similar al de la unidad 07.
10 71.11 (0.60%)	Typic Humitropepts-, Ultic Hapludalfs- Plinthaquic Paleudalfs Vile C	Uso y manejo similar al de la unidad 05

#DE UNIDADES DE MAPEO Y Superficie (ha y %)	CLASIFICACION: TAXONOMICA, CAPACIDAD DE USO Y FERTILIDAD	USO Y MANEJOS SUGERIDOS
11 17.78 (0.15%)	Ultic Hapludalfs IV C	Producción de cultivos perennes y semiperennes principalmente cardamomo (<u>Elletaria cardamomum</u> L.), banano (<u>Musa sapientum</u> L), canela (<u>Cinnamomum zeylanucum</u> Brey) y achiote (<u>Bixa orellana</u> L. Standl.) Realizar incorporación de abono orgánico para mejorar la estructura del suelo y retención de sus partículas.
12 480.00 (4.01%)	Typic Humitropepts- Ultic Hapludalfs- Plinthaquic Paleudalfs Vle L	Producción de pastoreo extensivo principalmente para la producción de ganado de carne con menos de 2 cabezas/ha. o bien utilizarla para uso forestal. Estas tierras no son aptas para cultivos limpios. Realizar barrenaras vivas de doble propósito.
13 213.33 (1.78%)	Typic Humitropepts- Ultic Hapludalfs- Plinthaquic Paleudalfs VI C	Uso y manejo similar al de la unidad 12
14 44.44 (0.37%)	Aquic Humitropepts IV C	Uso y manejo similar al de la unidad 11

#DE UNIDADES DE MAPEO Y Superficie (ha y %)	CLASIFICACION: TAXONOMICA, CAPACIDAD DE USO Y FERTILIDAD	USO Y MANEJOS SUGERIDOS
15 151.56 (1.26%)	Typic Dystropepts V Lg	Uso similar a la unidad 03 Siembra de pastos de corte tales como: napier <u>Pennisetum purpureum</u> Schumach. y caña <u>Saccharum officinarum</u> L. o. Realizar practicas de conservación de suelos como barreras vivas de doble propósito.
16 133.33 (1.11%)	Typic Dystropepts VI Cg	Uso y manejo similar a la unidad 12
17 115.11 (0.97%)	Typic Dystropepts VI Cg	Uso y manejo similar a la unidad 12
18 3,200.00 (26.75%)	Typic Plinthudults- Typic Troorthents- Typic Plinthudults IXes CLgh	Uso y manejo similar a la unidad 07
19 158.88 (1.33%)	Typic Eutropepts Vde Cghk	Uso y manejo similar a la unidad 03
20 312.22 (2.61%)	Typic Tropaquepts Vd Lh	Preferiblemente que esta unidad sea destinada a la producción de malanga (<u>Colocasia sculenta</u> (L.) Schott, Melet) o a mantener una cubierta vegetal protectora.

#DE UNIDADES DE MAPEO Y Superficie (ha y %)	CLASIFICACION: TAXONOMICA, CAPACIDAD DE USO Y FERTILIDAD	USO Y MANEJOS SUGERIDOS
21 586.67 (4.90%)	Typic Eutropepts Vde Cghk	Uso y manejo similar a la unidad 03
22 168.89 (1.41%)	Typic Tropaquepts V Lhk	Uso y manejo similar a la unidad 03
23 53.33 (0.45%)	Typic Tropaquepts V LCak	Uso y manejo similar a la unidad 03
24 26.67 (0.22%)	Typic Tropaquepts III LCeak	Producción de cultivos anuales de moderado rendimiento. Principalmente la producción de arroz (<u>Oryza sativa</u> L). Es necesario utilizar compost o cualquier abono orgánico que mejore las condiciones del suelo.

9. BIBLIOGRAFIA.

1. ANDRADE, A.R. 1974. Los estudios de suelos en la planificación general del uso de la tierra. El Salvador, CIDIAT. p. 7-9; 45-82.
2. ASOCIACIÓN PARA EL AVANCE DE LAS CIENCIAS SOCIALES (Gua.). 1992. ¿Dónde está el futuro?. Procesos de reintegración en comunidades de retornados. Guatemala. Cuaderno de Investigación no.8. 262 p.
3. BOUL, S. 1988. Génesis y clasificación de suelos. 3 ed. México, Trillas. p. 35-58.
4. _____; HOLE, F.; McCRACKEN, R. 1976. Clasificación de suelos en base a su fertilidad. In Seminario sobre manejo de suelos y el proceso de desarrollo en América Tropical (1., 1974, Cali, Col.). Manejo de suelos en América Tropical. Ed. por Elemer Bornemisza y Alfredo Alvarado. Raleigh, North Carolina, North Carolina State University. p. 45-53, 60-65.
5. CANO A., M. F. 1985. El cultivo de cardamomo (*Elletaria cardamomum* L.). 3 ed. Guatemala, Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Boletín Técnico SV no. 27. 32 p.
6. CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (C.R). 1985. Manual para determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. Costa Rica, Proyecto G.C.R/A. C.R. 69 p.
7. CLASIFICACION DE los suelos en base a su fertilidad. 1988. Trad. Hugo Tobías. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. s.p.
8. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida en Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
9. DONAHUE, R.L.; MILLER, R.W.; SHICKILUNA, J.C. 1988. Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. México, Hispanoamericana. p. 1, 113 - 142; 408-462.
10. FALLA, R. 1992. Masacres de la selva. Guatemala, Editorial Universitaria. 253 p.
11. FOTH, H.D. 1987. Fundamentos de la ciencia del suelo. 3 ed. México, Continental. p. 27-35; 357-370.
12. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE CARTOGRAFIA. 1964. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Ojo de Agua, no 1953 I. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
13. _____ 1964. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Río Ixcán, no 1964 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.

14. _____ . 1964. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Río Xalbal, no 2064 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
15. _____ . 1964. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Río Tzeja, no. 2063 VI. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
16. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1977. Mapa de regiones fisiográficas de la república de Guatemala; Atlas Nacional de la República de Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color.
17. _____ . 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
18. MUNSELL SOIL color Charts. 1975. Maryland, Estados Unidos, Macbelt Division of Kollmurgen Corporation. 20 p.
19. OBIOLS DEL CID. R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1,000,000. Color.
20. ROCA. C DE LA. 1995. Levantamiento a nivel semidetallado de los suelos de la aldea Pacutan, municipio de Santa Apolonia, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 97 p.
21. SIMMONS, CH.; 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.
22. SOILS SURVEY STAFF. 1992. Keys to soil taxonomy. SMSS Technical Monography 19 p.
23. STORIE, R.E. 1970. Manual de evaluación de suelos. México, Uteha. p. 39-47.
24. SUAREZ DE CASTRO, F. 1982. Conservación de suelos. San José, Costa Rica, IICA. p. 81-112.
25. TALLER DE METODOLOGIAS DE CLASIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA (1987, Tegucigalpa, Ho.) Memoria. Tegucigalpa, Honduras, CATIE, Proyecto Regional de Manejo de Cuencas. 160 p.
26. TOBIAS, H. 1983. Terminología para la designación de perfil de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 11 p
27. _____ . 1986. Uso actual, capacidad productiva y manejo de los suelos en Guatemala, documento de apoyo al curso de génesis y clasificación de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. s.p.

28. _____ . 1992. Apuntes sobre taxonomía de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 80 p.
29. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, FACULTAD DE AGRONOMIA. 1986. Uso actual, capacidad productiva y manejo de los suelos en Guatemala. Guatemala. s.p.
30. VELIZ Z., R.E 1996. Comparación de metodologías de capacidad de uso de la tierra en la cuenca del río Itzapa, Chimalatenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 113 p.
31. VILLOTA, H. 1992. Sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Revista CIAF (Col.) no . 13:57-69.



Rolando Barrios
Vo.Bo. Rolando Aragon
Coordinador CEDIA

10. APENDICE

Cuadro 29A: Características físicas y químicas que dan lugar a clasificar los suelos como modificadores en la clasificación por capacidad fertilidad.

MODIFICADOR	DEFINICION
g	(gley) suelo moteado con cromas de 2 o menos dentro de la superficie del suelo y sobre todos los horizontes "A". o suelos saturados con agua por más de 60 días en cada año, en la mayoría de años.
d	(seco) suelo con régimen de humedad ústico, arídico o xérico. El subsuelo está seco por más de 90 días acumulativos por año, a una profundidad entre 20 y 80 cm.
e	(baja CIC) modificador aplicado a las capas debajo de 20 cm, pueden presentarse los siguientes casos: - CIC menor de 4meq/100 gr de suelo (determinada por suma de cationes a pH 7) o. - CIC menor de 7 meq/100 gr de suelo (determinada por suma de cationes más hidrógeno más aluminio, a pH (p.2)
a	(toxicidad de aluminio) Más de 60% de la CICE saturada con aluminio dentro de los 50 cm, o más de 67% de saturación de acidez dentro de la CIC a pH 7 o más de 8% de saturación de acidez de pH 8.2 o pH menor de 5.0 (rel. suelo:agua 1:1) con excepción de los suelos orgánicos los cuales normalmente tienen pH menor de 4.7. (ácido) CICE saturada con aluminio entre 10 y 60% o pH entre 5 y 6 (1:1)
h	(fijación de fosfatos por hierro) % Fe_2O_3 libre 0.15 y más de 35% de arcilla o % arcilla
i	Hues (color) de 7.5YR o más rojo y estructura granular. este modificador sólo se utiliza en tipos arcillosos (c) en los 20 cm superficiales.
x	(materiales amorfos) pH mayor de 10 en la solución 1.0 normal de NaF o evidencias adicionales de presencia o dominancia de alofano en la fracción arcilla, tal como prueba positiva de campo con el NaF.
v	(vertisol) arcilla muy plástica, más de 35% de arcilla y más de 50% de arcilla expandible del tipo 2:1 o suelos superficiales revertidos y muestras de automullimiento.
k	(baja reserva de potasio) menos de 105 de minerales intemperizables en limos y fracción arena entre los 50 cm de la superficie o potasio cambiante menor de 0.2 meq/100 gr de suelo o menos de 2% de potasio dentro de la suma de base si las mismas totalizan menos de 10 meq/100 gr de suelo.
b	(reacción básica) carbonatos de calcio libre dentro de los 50 cm de la superficie o prueba con ácido clorhídrico positiva (HCL 1.0 N) o pH de relación 1:1) suelo:agua mayor de 7.3)
s	(salinidad) 2 mmhos/cm o más de conductividad eléctrica del extracto de saturación a 25 grados centígrados a cualquier profundidad comprendida entre 0 y 100 cm.
n	(nátrico) 15% o más de saturación de la CIC con sodio dentro de los 50 cm.
c	(cat clay) si el pH (1:1) es menor de 3.5 después de secado el suelo y además presenta moteados de jarosita con "Hues" de 2.5Y o más amarillo y cromas de 6 más, estas características dentro de los 50 cm. gravas: =15 a 35% de gravas o partículas gruesas mayores de 2mm (por volumen). Aplicable a algunos tipos de sustratos o tipos de textura, por ejemplo S'L
i	" = denota más de 35% de fragmentos gravosos (por volumen). Aplicable a algunos tipos de sustratos por ejemplo LS"
%	(pendiente) cuando es deseable o se requiere usar la pendiente en un mapa, se puede usar en condición de modificador y se emplea en forma de rangos; en conclusión constituye un símbolo adicional a los modificadores. por ejemplo Sb (1-6%).

Cuadro 30A: Clasificación Capacidad de Uso de la Tierra para una zona de vida: bosque muy húmedo Tropical (brnt-T) y un sistema de manejo: tradicional.

CAPA-CIDAD DE USO	PENDIENTE MÁXIMA PERMISIBLE	TEXTURA	PROF. MINIMA (cm)	pH	DRENAJE (categoría)	PEDREGOSIDAD (categoría)	RIESGO DE INUNDACION (categoría)	EROSION SUFRIDA (categoría)	MICRO RELIEVE (categoría)	MESES SECOS (categoría)	VIENTO (categoría)	NEBLINA (categoría)	CONDICIONES ESPECIALES
I													
II	4%	Fa, Fa, F, FL, FA, FAL	+80	+5.5	2,3	1,2	0,1	0,1	1	1	1	1	
	2%		+120	"	"	"	"	"	"	2	"	"	
III	5%	Todas excepto a, aF y A	+90	+5.3	2,3,4	1,2,3	"	"	1,2	1	"	"	
	3%		60-90	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	2%		+80	"	"	"	"	"	"	2,3	"	"	
IV	13%		+100	+5.0	"	"	"	"	"	1	"	1,2	Caña sin quemar se permite hasta 20%
	8%		"	"	"	"	"	"	"	2,3	"	"	
V	25%	FA, Aa, AL, A	+120	"	"	"	"	"	"	1	1,2	1	
	15%	Fa, Fa, F, FL, FA, FAL	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	12%	Todas excepto a, aF y A	+90	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	25%	FA, Aa, AL, A	+100	+4.5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	0,1,2	"	1,2,3	"	"	1,2	
VI	15%	aF, Fa, Fa, F, FL, FA, FAL, A	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	10%		+60	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	18%	FA, Aa, AL, A	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	18%	aF, Fa, Fa, F, FL, FA, FAL, A	+80	"	"	4,5	"	"	"	"	"	"	
	5%	NC	+30	"	5,6	1,2,3,4,5	"	NC	NC	NC	NC	NC	
	10%	Todas excepto a, aF	+80	"	1,2,3,4,5	"	"	0,1,2	1,2,3	2,3	1,2	1,2	
VII	30%		+120	+4.7	1,2,3,4	1,2,3,4	0,1	"	"	1	1	1	
	20%	aF	"	+5.0	"	1,2	"	"	"	"	"	"	
	25%	Todas excepto a, aF	+100	+4.7	"	1,2,3,4	"	"	"	NC	"	"	
VIII	50%		+150	+4.5	2,3,4	1,2,3	0,1,2	"	"	1,2	"	1,2	
	70%	NC	+120	NC	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	0,1,2,3	0,1,2,3	NC	NC	1,2	NC	
	50%		+90	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
IX	35%	Todas excepto a, aF	+60	"	"	1,2,3,4	"	"	"	"	1	"	
	5%	NC	+10	"	5,6	NC	2,3,4	"	"	"	"	"	
	50%	Todas excepto a, aF	+120	"	1,2,3,4	1,2,3,4,5	0,1,2,3	"	"	"	3	"	
X													

Todas las ferras no incluidas en las clases interiores

NC= no se encuentra

Cuadro 31A: Costos de producción de maíz (*Zea mays* L.) en la comunidad de Mayalan, Ixoán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996-1997) por hectárea. (Estructura costos fijos y variables).

Concepto	unidad	Precio o costo unidad (Q)	Cantidad	Ingreso Costo/Ha (Q)	Totales (Q)
Ingreso bruto o totales	<u>gg</u>				
1. venta de Maíz		70.00	27.00	1,890.00	1,890.00
Costo variable					
1. Semilla	lbs	2.20	42.86	94.29	
2. Mano de obra	Jor.	14.50	50	725.00	
3. Arbitrio municipal (venta)	Q/gg	0.25	27	6.75	
4. Interés cap. costo variable	%/ov	27.00	4 meses	74.34	900.38
Costos fijos					
1. Renta de la tierra	Ha	285.71	1	285.71	
2. Administración	%/ov	3.00		27.01	
3. Iva (crédito)	%/ov	10.00		90.04	
4. Gastos generales de la empresa	%/ov	1.00		9.00	
5. Interés cap. costos fijos	%/cf	27.00	4 meses	37.06	448.82
Costo total					1,349.19
Utilidad total estimada					540.80

Cuadro 32A: Costos de producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la comunidad de Mayalan, Ixoán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996-1997) por hectárea. (Estructura costos fijos y variables).

Concepto	unidad	Precio o costo unidad (Q)	Cantidad	Ingreso Costo/Ha (Q)	Totales (Q)
Ingreso bruto o totales	<u>gg</u>				
1. venta de Maíz		130	23.00	2,990.00	2,990.00
Costo variable					
1. Semilla	lbs	2.20	140	308.00	
2. Mano de obra	Jor.	14.50	50	725.00	
3. Arbitrio municipal (venta)	Q/gg	0.25	23	5.75	
4. Interés cap. costo variable	%/cv	27.00	4 meses	93.49	1,132.24
Costos fijos					
1. Renta de la tierra	Ha	285.71	1	285.71	
2. Administración	%/ov	3.00		33.97	
3. Iva (crédito)	%/cv	10.00		113.22	
4. Gastos generales de la empresa	%/ov	1.00		11.32	
5. Interés cap. costos fijos	%/cf	27.00	4 meses	39.98	484.20
Costo total					1,616.44
Utilidad total estimada					1,373.56

Cuadro 33A: Costos de producción de Arroz (*Oryza sativa* L.) en la comunidad de Mayalan, Ixoán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996-1997) por hectárea. (Estructura costos fijos y variables).

Concepto	unidad	Precio o costo unidad (Q)	Cantidad	Ingreso Costo/Ha (Q)	Totales (Q)
Ingreso bruto o totales	<u>gg</u>				
1. venta de Maíz		200.00	27.00	5,400.00	5,400.00
Costo variable					
1. Semilla	lbs	2.20	180	396.00	
2. Mano de obra	Jor.	14.50	60	840.00	
3. Arbitrio municipal (venta)	Q/gg	0.25	27	6.75	
4. Interés cap. costo variable	%/ov	27.00	4.5 meses	125.83	1,368.58
Costos fijos					
1. Renta de la tierra	Ha	285.71	1	285.71	
2. Administración	%/ov	3.00		41.06	
3. Iva (crédito)	%/ov	10.00		136.86	
4. Gastos generales de la empresa	%/ov	1.00		13.68	
5. Interés cap. costos fijos	%/cf	27.00	4.5 meses	48.33	525.64
Costo total					1,894.22
Utilidad total estimada					3,505.78

Cuadro 34A: Costos de producción de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L.) en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996-1997) por hectárea.
(Estructura costos fijos y variables).

CONCEPTO	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO				TERCER AÑO				CUARTO AÑO			
	Unidad	precio o costo unidad (Q)	cantidad	ingreso costo/ha (Q)	total	Unidad	precio o costo unidad (Q)	cantidad	ingreso costo/ha (Q)	total	Unidad	precio o costo unidad (Q)	cantidad	ingreso costo/ha (Q)	total	
Ingreso bruto o totales. 1. venta de cardamomo	gg	---	---	---	---	gg	---	---	---	823.20	120	6.86	18.42	2,210.00	2,210.40	
Costo variable																
1. Semilla	p*	0.11	1,200	132.00	4,756.26	p*	14.50	64	928.00	9,591.10	14.50	96	96	1,392.00	16,696.50	
2. Mano de obra	Jor	14.50	160	2,320.00	---	Jor	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
3. Arbitrio municipal (venta)	Q/qq	---	---	---	---	Q/qq	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
4. Interés cap. costo variable	%/c.v	27.00	1 año	662.04	3,114.04	%/c.v	27.00	1 año	1,534.75	7,219.01	27.00	1 año	1 año	2,965.90	19,950.71	
Costos fijos																
1. Renta de la tierra	Ha	857.13	1	857.13	---	Ha	857.13	1	857.13	---	Ha	857.13	1	857.13	---	
2. Administración	%/c.v	3.00	---	216.57	---	%/c.v	3.00	---	418.52	---	%/c.v	3.00	---	689.35	---	
3. Iva (crédito)	%/c.v	10.00	---	721.90	---	%/c.v	10.00	---	1,385.07	---	%/c.v	10.00	---	2,297.83	---	
4. Gastos generales de la empresa	%/c.v	1.00	---	72.19	---	%/c.v	1.00	---	139.51	---	%/c.v	1.00	---	229.78	---	
5. Interés cap. costos fijos	%/c.f	27.00	1 año	349.13	1,642.23	%/c.f	27.00	1 año	504.50	2,372.09	%/c.f	27.00	1 año	1,100.00	5,174.09	
Costo total				4,756.26	---				9,591.10	---				28,152.33	---	
UTILIDAD TOTAL ESTIMADA				---	-9,591.10				---	-16,696.50				---	-25,941.94	

* plantas cotizadas en DIGESA de Playa Grande.

Cuadro 35A: Costos de producción de café (Coffea arabica L.) en la comunidad de Mayalan, Ixcán, Quiché. Con un sistema de manejo tradicional (1996-1997) por hectárea. (Estructura costos fijos y variables).

CONCEPTO	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO				TERCER AÑO				CUARTO AÑO								
	Unidad	precio o costo unidad (Q)	cantidad	ingreso costo/ha (Q)	total	Unidad	precio o costo unidad (Q)	cantidad	ingreso costo/ha (Q)	total	Unidad	precio o costo unidad (Q)	cantidad	ingreso costo/ha (Q)	total	Unidad	precio o costo unidad (Q)	cantidad	ingreso costo/ha (Q)	total	
Ingreso bruto o totales. venta de Café	gg					gg		4	475.00	1,900.00	gg	475.00	4	1,900.00	1,900.00	gg	475.00	12	5,700.00	2,210.40	
Costo variable																					
1. Semilla	p*	1.50	5,000	7,500.00		p*	14.50	64	928.00	15,777.36	p*	14.50	64	928.00	26,076.53	p*	14.50	64	928.00	39,583.58	
2. Mano de obra	Jor	14.50	160	2,320.00		Jor	14.50	64	928.00	928.00	Jor	14.50	64	928.00	928.00	Jor	14.50	64	928.00	928.00	
3. Arbitrio municipal (venta)	Q/qq					Q/qq		4	1.00	1.00	Q/qq	0.25	4	1.00	1.00	Q/qq	0.25	12	3.00	3.00	
4. Interés cap. costo variable	%/c.v	27.00	1 año	2,651.40	12,471.40	%/c.v	27.00	1 año	4,510.44	7,219.01	%/c.v	27.00	1 año	7,291.49	34,297.02	%/c.v	27.00	1 año	10,998.94	50,522.52	
Costos fijos																					
1. Renta de la tierra	Ha	857.13	1	857.13		Ha	857.13	1	857.13		Ha	857.13	1	857.13		Ha	857.13	1	857.13	857.13	
2. Administración	%/c.v	3.00		374.14		%/c.v	3.00		636.47		%/c.v	3.00		1,028.91		%/c.v	3.00		1,515.67	1,515.67	
3. Iva (crédito)	%/c.v	10.00		1,247.14		%/c.v	10.00		2,121.58		%/c.v	10.00		3,429.70		%/c.v	10.00		5,052.25	5,052.25	
4. Gastos generales de la empresa	%/c.v	1.00		124.71		%/c.v	1.00		212.16		%/c.v	1.00		342.97		%/c.v	1.00		505.22	505.22	
5. Interés cap. costos fijos	%/c.f	27.00	1 año	702.84	3,305.96	%/c.f	27.00	1 año	1,033.38	4,860.72	%/c.f	27.00	1 año	1,527.85	7,186.56	%/c.f	27.00	1 año	2,141.17	10,071.44	
Costo total					15,777.36					26,076.53					41,483.58					60,593.96	
UTILIDAD TOTAL ESTIMADA					-15,777.36					-26,076.53					-39,583.58					-54,893.96	

* Almacigo cotizado en Cobán y puestos en Mayalan.

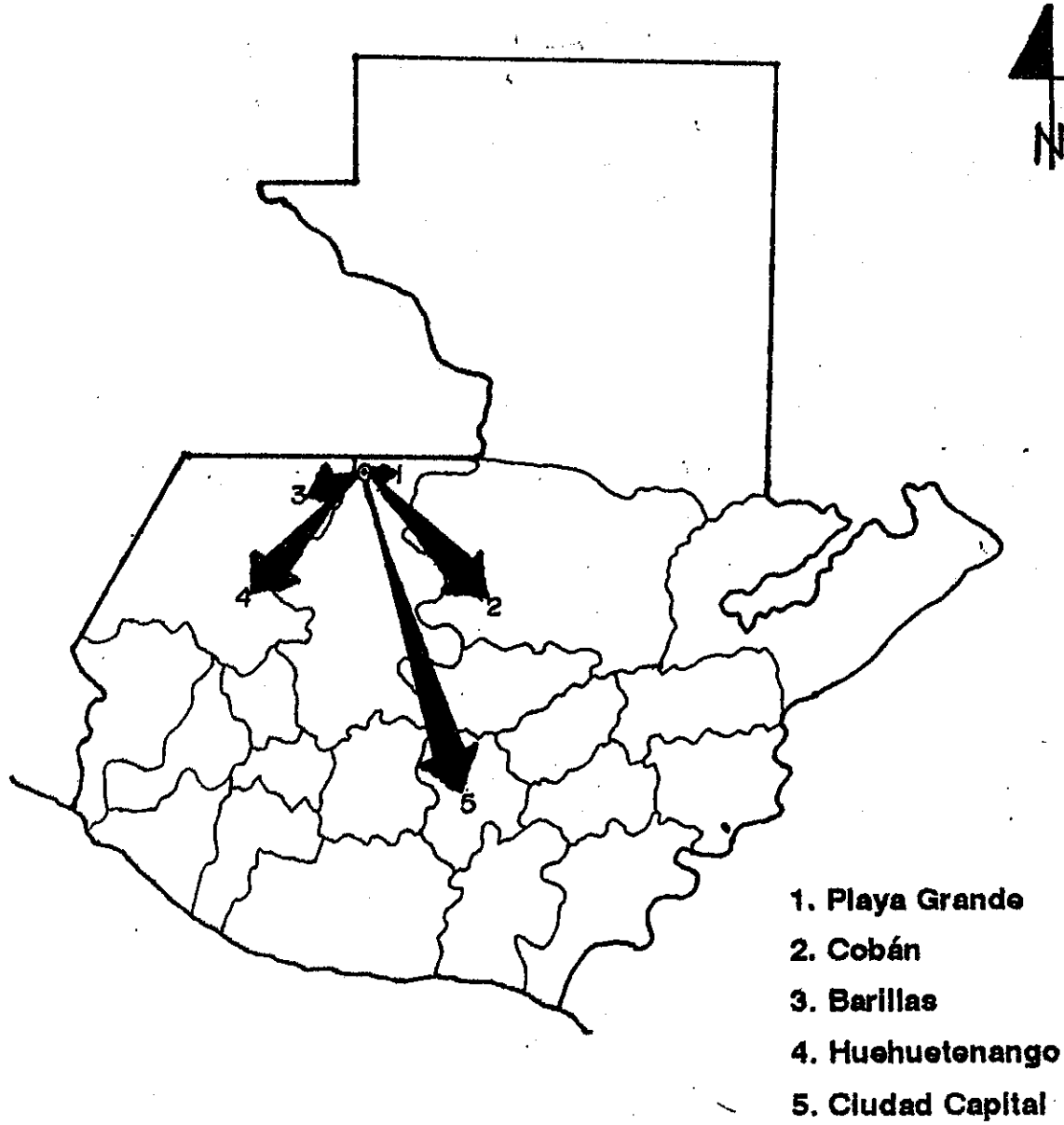


FIGURA 10: MAPA DE POSIBLES DIRECCIONES DE LA VENTA DE LOS CULTIVOS PRODUCIDOS EN LA COMUNIDAD DE MAYALAN, IXCAN, QUICHE.



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

Ref. Sem-039/97

LA TESIS TITULADA: PLANIFICACION GENERAL DEL USO DE LA TIERRA DE LA COMUNIDAD DE MAYALAN IXCAN QUICHE

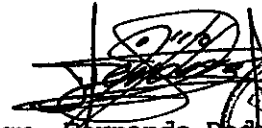
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ALVARO R. LEMUS C.


Carnet No: 89-13431

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Isaac Herrera I.
 Ing. Agr. Maxdelio Herrera De Leon
 Ing. Agr. Efraín Medina G.

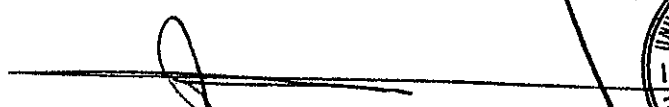
El asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



 Ing. Agr. Hugo Tobias V.
 ASESOR


 Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. José Rolando Lara Alejo
 DECANO



c. Control Acad.
 Archivo

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770

