

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

**ESTUDIO GENERAL DE LA TECNOLOGIA AGRICOLA
UTILIZADA EN GUATEMALA**

TESIS

Presentada a la Junta Directiva
de la

Facultad de Agronomía
de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

GIOVANNI EFRAIN REYES ORTIZ

En el acto de Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, octubre de 1989

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
7 (1161)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martínez
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO:	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO:	P.A. Byron Milián Vicente
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Gustavo Méndez
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Alvaro Hernández
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Jorge Sandoval
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Jorge Albizurez

Guatemala, 12 de junio de 1989

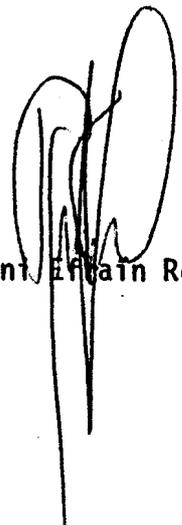
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
FACULTAD DE AGRONOMIA

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

"ESTUDIO GENERAL DE LA TECNOLOGIA AGRICOLA
UTILIZADA EN GUATEMALA"

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,


Giovanni Efraim Reyes Ortiz

Guatemala, 8 de junio de 1989.

Señor Director
Instituto de Investigaciones Agronómicas
Ing. Agr. Hugo Tobías
Facultad de Agronomía
Su Despacho.

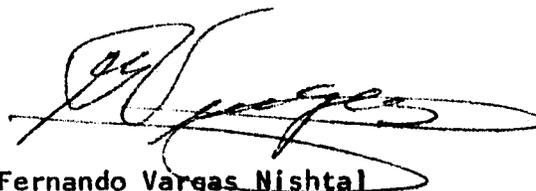
Señor Director:

Por este medio me permito informarle que he asesorado al estudiante GIOVANNI EFRAIN REYES ORTIZ, Carnet No. 45109, en la ejecución del trabajo de tesis titulado:

**"ESTUDIO GENERAL DE LA TECNOLOGIA AGRICOLA
UTILIZADA EN GUATEMALA"**

Considero que este trabajo es un valioso aporte, especialmente a la población rural en nuestro país y su tecnología agrícola tan sub-desarrollada.

Atentamente,



Ing. Agr. Fernando Vargas Nishtal
Asesor

TESIS QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Efraín Reyes Gramajo

María Luisa Ortíz de Reyes

A MIS HIJOS

Karen Elizabeth

Miguel Sebastián

A MIS HERMANOS

Edgar Allan

Ludwig

Omar Iván

Henry

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AGRADECIMIENTOS

A: Dr. Antonio Sandoval (Q.E.P.D.)

A: Ing. Agr. Jaime Arturo Carrera Cruz

A: Sr. Jonathan Salgado

A: Ing. Carlos González

Por sus valiosos aportes y experiencias para la
realización del presente trabajo.

A: Sra. Sandra Elena Gálvez de López

Por su dedicación y aporte en el trabajo mecanográ
fico y levantado de texto.

INDICE

	PAG
I. RESUMEN	
II. INTRODUCCION	1
III. HIPOTESIS	3
IV. OBJETIVOS	4
V. REVISION DE LITERATURA	5
ESTUDIO GENERAL	16
V.1 PRODUCTOS TECNOLOGICOS	16
V.1.1 Uso de materiales genéticos mejorados	16
V.1.2 Uso de fertilizantes	37
V.1.3 Uso de maquinaria	46
V.1.4 Uso de insecticidas, fungicidas y herbicidas	67
V.2 PROCESOS TECNOLOGICOS	80
V.2.1 Sistemas de riego	80
V.3 CONDICIONES PRINCIPALES	91
V.3.1 Recursos naturales	91
V.3.1.1 Suelos	91
V.3.1.2 Recursos hídricos	122
V.3.1.3 Aspectos climáticos	130
V.3.1.4 Recursos flora y fauna	138
V.3.1.5 Zonificación ecológica	173
V.3.1.6 Capacidad productiva del recurso suelo	184
V.3.1.7 Uso del recurso suelo	193
V.3.2 Aspectos económicos-sociales	199
V.4 EJEMPLO DE DISEÑO DE MUESTRA PARA EVALUACION PARTICULAR	243
VI. MATERIALES Y METODOS	248
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	251
VIII. CONCLUSIONES	255
VIII.1 Variables tecnológicas detectadas y sus principales efectos	255

	PAG
VIII.2 Condiciones principales	260
IX. RECOMENDACIONES	263
X. BIBLIOGRAFIA	266
XI. ANEXOS	269

INDICE DE CUADROS

	PAG	
CUADRO No. 1	Aceptabilidad de las variedades Cuyumaqus y R-198. La Máquina 1983	33
CUADRO No. 2	Impacto en la producción de arroz en el Tempisque, Jutiapa 1977 - 1979	33
CUADRO No. 3	Comparación de rendimiento e ingreso neto en 11 localidades de Chimaltenango	34
CUADRO No. 4	Maíz, área cosechada, producción rendimiento. Guatemala 1976 - 1983	35
CUADRO No. 5	Frijol, área cosechada, producción y rendimiento. Guatemala 1976 - 1983	36
CUADRO No. 6	Arroz, área cosechada, producción y rendimiento. Guatemala 1976 - 1983	37
CUADRO No. 7	Importación de fertilizantes	50
CUADRO No. 8	Maquinaria: Arado de tiro animal	51
CUADRO No. 9	Maquinaria: Arados de tractor	52
CUADRO No. 10	Maquinaria: Rastras	53
CUADRO No. 11	Maquinaria: Sembrados	54
CUADRO No. 12	Maquinaria: Cultivadoras mecánicas	55
CUADRO No. 13	Maquinaria: Bombas fumigadoras	56
CUADRO No. 14	Maquinaria: Bombas de riego	57
CUADRO No. 15	Maquinaria: Segadoras	58
CUADRO No. 16	Maquinaria: Cosechadoras	59
CUADRO No. 17	Maquinaria: Desgranadoras	60
CUADRO No. 18	Maquinaria: Triladora de motor	61
CUADRO No. 19	Maquinaria: Tractores	62
CUADRO No. 20	Maquinaria: Carretas y Carretones	63
CUADRO No. 21	Maquinaria: Camiones	64
CUADRO No. 22	Maquinaria: Jeeps y Pick-ups	65

	PAG	
CUADRO No. 23	Importación de insecticidas en Guatemala en 1983. Peso en kilogramos	70
CUADRO No. 24	Importación de fungicidas en Guatemala en 1983. Peso en kilogramos	73
CUADRO No. 25	Importación de herbicidas en Guatemala en 1983. Peso en kilogramos	74
CUADRO No. 26	Desarrollo cronológico de los sistemas de riego	85
CUADRO No. 27	Superficies cosechadas por unidad de riego	97
CUADRO No. 28	Superficies cosechadas por cultivo	98
CUADRO No. 29	Producción obtenidas por cultivo	100
CUADRO No. 30	Superficies cosechadas por unidad de riego	101
CUADRO No. 31	Valor de las producciones totales de las unidades de riego	102
CUADRO No. 32	Volúmen y valor bruto de la producción agrícola total de las unidades de riego	104
CUADRO No. 33	Susceptibilidad a la erosión del territorio guatemalteco en general	104
CUADRO No. 34	Distribución de pendientes en el territorio guatemalteco	104
CUADRO No. 35	Susceptibilidad a la erosión en el territorio guatemalteco por departamento	105
CUADRO No. 36	Los sistemas de suelos en Guatemala	108
CUADRO No. 37	Sub-Sistema del Sistema 1	109
CUADRO No. 38	Sub-Sistema del Sistema 2	111
CUADRO No. 39	Sub-Sistema del Sistema 4	114
CUADRO No. 40	Sub-Sistema del Sistema 5	116
CUADRO No. 41	Sub-Sistema del Sistema 7	118
CUADRO No. 42	Sub-Sistema del Sistema 8	120

	PAG	
CUADRO No. 43	Cuencas y áreas aproximadas	126
CUADRO No. 44	Principales grupos de vertebratos silvestres en Guatemala	150
CUADRO No. 45	Recursos marítimos, potencialidad y uso actual	152
CUADRO No. 46	Producción pesquera promedio por tipo y escala	153
CUADRO No. 47	Producción promedio de otras especies escala comercial	154
CUADRO No. 48	Áreas protegidas de Guatemala en la lista de la IUCN	181
CUADRO No. 49	Vocación de los suelos de Guatemala	185
CUADRO No. 50	Clase de capacidad productiva de la tierra	190
CUADRO No. 51	Capacidad productiva de los suelos, por regiones	191
CUADRO No. 52	Cobertura y uso actual de la tierra: Guatemala	192
CUADRO No. 53	Guatemala: Tasas de crecimiento de los sectores económicos (Calculados sobre valores a precios de 1958)	200
CUADRO No. 54	Sinopsis estadística de la situación económica de Guatemala en los últimos años	202
CUADRO No. 55	Composición y tasas de crecimiento de la producción del sector Agropecuario Forestal y Pesca en el período 1970-80	203
CUADRO No. 56	Superficie agrícola y forestal según clases de capacidad productiva de la tierra	208
CUADRO No. 57	Uso de la tierra según tamaño de finca. Superficie (000 Mz.) Censo 1950	210
CUADRO No. 58	Uso de la tierra según tamaño de finca. Superficie (000 Mz.) Censo 1979	211
CUADRO No. 59	Guatemala: Disponibilidad de tierras para usos agrícolas y utilizados en fincas	213

	PAG	
CUADRO No. 60	Tamaño promedio de las utilidades productivas por estados sociales. Hectáreas	214
CUADRO No. 61	Guatemala: Estructura agraria por categorías sociales productivas 1979	215
CUADRO No. 62	Guatemala: Porcentaje de fincas y superficies, bajo distintas formas de tenencia. 1979	216
CUADRO No. 63	Densidad de población Años: 1964 - 1973 - 1982	220
CUADRO No. 64	Población total e ingreso para el consumo privado promedio por habitante	221
CUADRO No. 65	Características generales de los departamentos de la República de Guatemala	225
CUADRO No. 66	Disponibilidad de tierras para explotaciones agrícolas y población rural	226
CUADRO No. 67	Ingreso promedio anual comparativo de los perceptores de ingreso según región y área urbana y rural (en Quetzales)	231
CUADRO No. 68	Infraestructura productiva y de comunicaciones por departamento	232
CUADRO No. 69	Empleo agropecuario, tasas de crecimiento 1964-1977; proyecciones 1980 - 1986	233
CUADRO No. 70	Indicadores de salud y educación por departamento	234
CUADRO No. 71	Población urbana atendida por el sistema de agua potable, por cabecera municipal, 1979	241
CUADRO No. 72	Distribución de las categorías de primas en Guatemala y determinación de fincas de la muestra por departamento	242
CUADRO No. 73	Fincas que siembran papa como cultivo solo	244
CUADRO No. 74	Número de fincas que conforman muestras	246

INDICE DE FIGURAS

	PAG	
FIGURA No. 1	Localización de lugares geográficos	15
FIGURA No. 2	Maíz. Período 1979 - 1983 Importación - Exportación	30
FIGURA No. 3	Frijol. Período 1979 - 1983 Importación - Exportación	31
FIGURA No. 4	Arroz. Período 1979 - 1983 Importación - Exportación	32
FIGURA No. 5	Mapa de localización de proyectos de riego	99
FIGURA No. 6	Susceptibilidad de los suelos a la erosión	103
FIGURA No. 7	Sistemas de suelos	151
FIGURA No. 8	Cuencas y Vertientes	155
FIGURA No. 9	Localización de lugares geográficos	156
FIGURA No. 10	Temperatura media anual	157
FIGURA No. 11	Días de lluvia anual	158
FIGURA No. 12	Precipitación media anual	159
FIGURA No. 13	Clasificación climática	160
FIGURA No. 14	Regiones forestales	161
FIGURA No. 15	Áreas protegidas	182
FIGURA No. 16	Zonas de vida vegetal	183

ESTUDIO GENERAL DE LA TECNOLOGIA AGRICOLA UTILIZADA EN GUATEMALA

GENERAL STUDY OF AGRICULTURAL TECNOLOGY USED IN GUATEMALA

I. RESUMEN

El estudio de la tecnología aplicada en Guatemala que se presenta en este trabajo, es de carácter general. Ha surgido por la necesidad urgente de conocer la evaluación de dicha tecnología utilizada por los agricultores de Guatemala. En este trabajo se hace una evaluación de los Productos Tecnológicos vers. Tecnología Agrícola, de tal manera que el estudio incluye uso de materiales genéticos mejorados en cultivos de mayor importancia para el país; así también la utilización de los abonos verdes y materia orgánica y su posterior sustitución por los fertilizantes químicos con todas las consecuencias que ello ha implicado; la utilización de maquinaria especialmente en fincas donde los productos, agrícolas generalmente son dedicadas a la exportación así como el impacto que ha tenido la utilización de Agroquímicos sobre la diversificación de los cultivos. El trabajo incluye también, una visión sobre los sistemas riego existentes en el país y las zonas potenciales para riego. También como parte importante de el presente estudio se describen aspectos Económicos-Sociales que incluye entre otros: valor de producciones totales, tasas de crecimiento y producción, ingreso promedio por habitante, empleo en Guatemala, población económicamente activa, situación de los sectores salud y educación en el país, sistemas de alcantarillado por departamento. Todos los aspectos anteriores fueron evaluados en función de la tecnología utilizada.

Dado que en el país no existe base informativa que pueda respaldar el material acá expuesto tuvo que recurrirse a la revisión de documentos particulares pertenecientes a entidades estatales, privadas y en algunos casos se recurrió a la investigación personal de campo. Al final del documento se anotan las conclusiones del trabajo realizado.

II. INTRODUCCION

El estudio de la tecnología agrícola aplicada en Guatemala que se presenta en este escrito, es de carácter general. En tal virtud, se presenta un estudio de los procesos tecnológicos detectados como principales, así como de los productos tecnológicos evaluados, con una cobertura nacional.

De conformidad con lo establecido en el proyecto de investigación, así como en función de los requerimientos de estudio que al respecto se pudo detectar por parte de la Facultad de Economía, los objetivos de este trabajo son:

- a) Detectar las principales variables tecnológicas que operan en los procesos de producción agrícola de Guatemala;
- b) Establecer las principales condicionantes en que operan las variables detectadas;
- c) Definir los principales efectos que la tecnología aplicada ha tenido;
- d) Indicar los principales efectos negativos y las recomendaciones más importantes.

Conforme lo anterior no se realizó a nivel exhaustivo, la evaluación

tecnológica de las líneas de producción específica. Este aspecto sin em bargo, se recomienda realizarlo y para ello incluso, en el Capítulo IV se señala a manera de ejemplo, el diseño de una muestra para tal evaluación.

La lista de variables tecnológicas que se abordaron, clasificadas en productos y procesos tecnológicos, no agota el total de las mismas. Ellas se refieren a las variables de mayor impacto.

La evaluación se realizó especialmente en función de la utilización más adecuada de los recursos y los sistemas naturales que existen en el país, así como en relación con su conservación, mejoramiento y recuperación. De manera complementaria se estudió la influencia que las variables tecnológicas tenían en los procesos productivos especialmente en lo que a generar productividad y bienestar social se refiere.

En el país no existe una base informativa a tal grado que pudiese permitir el respaldo acusioso del material totalmente como en un inicio se planteó la investigación. En este sentido fueron muy importantes las fuentes consultadas, tanto las personas e instituciones, como las fuentes documentales. Sea el listado de personas entrevistadas y sus instituciones que se presenta en el anexo, testimonio del reconocimiento que se tiene por la cooperación prestada, sin la cual este documento no hubiese podido ser escrito. En cuanto a las fuentes documentales tienen es pecial importancia las relacionadas con la realización del IV Congreso Na cional de Ingenieros Agrónomos, realizado en 1984, cuyo aporte esencialmente constituyó de manera particular tanto la presentación de las condi ciones económico-sociales en torno a la agricultura nacional, como algunas de las conclusiones que son mencionadas.

III. HIPOTESIS

La tecnología agrícola utilizada en nuestro país está poco desarrollada pese a los avances que en este sentido se ha tenido.

RECEBIDO en el
D. I. B. N.

IV. OBJETIVOS

1. Caracterizar la ubicación de la tecnología dentro del proceso productivo.
2. Explicitar los principales nexos que relacionan la tecnología con otros factores del proceso productivo.
3. Proponer mecanismos y procedimientos que pretendan un uso más adecuado de la tecnología no sólo en función de obtener la máxima productividad, sino además poder realizar una administración más científica de los recursos naturales del país, especialmente aquellos de carácter renovable.
4. Establecer las principales variables tecnológicas que han afectado en la actualidad, los procesos de producción agrícola.
5. Identificar el marco general de los principales sistemas tecnológicos que influyen en la agricultura de Guatemala.
6. Realizar un perfil sobre los efectos principales que la tecnología agrícola ha tenido.
6. Definir las principales variables que han afectado negativamente a la agricultura del país.

V. REVISION DE LITERATURA

Se incluirán en esta parte las definiciones más importantes acerca de la ciencia, la tecnología y la técnica; además se hace referencia a los aspectos que se creen más importantes con respecto a la ubicación de la tecnología dentro de los procesos productivos. La inclusión de las definiciones se realiza con el fin de establecer comunicación, en el sentido de formar consenso en el uso de la terminología fundamental de este trabajo. Lo anterior no implica que se escluyan ni mucho menos que se pretenda invalidar otras definiciones que acerca de la misma terminología, existen.

Se creyó pertinente establecer los rasgos principales que caracterizan la ubicación de la tecnología dentro del proceso productivo, con el fin de explicitar los principales nexos que ocurren, no sólo con el objeto de indicar la importancia de los componentes tecnológicos, sino además, con la perspectiva de resaltar los vínculos principales que relacionan la tecnología con otros factores del proceso productivo, así como con sus principales caracterfsticas de desarrollo. Esto posibilitará el poder contar con elementos de juicio en el sentido de poder desarrollar mecanismos y procedimientos que pretendan un uso más adecuado de la tecnología, no sólo en función de obtener la máxima productividad posible, si no además de poder realizar una administración más científica de los re-

naturales del país, especialmente aquellos de carácter renovable.

CIENCIA

Sistema de conocimientos objetivamente válidos de los entes por sus principios y causas. Constituye un ramo particular del saber humano, y se fundamenta en una actividad de distinción entre los componentes estéticos y teóricos de los fenómenos (35).

Se establece que la ciencia es un sistema de conocimientos, dado que los mismos conforman un cuerpo metódicamente ordenado. Esto indica la sistematización del conocimiento, la coherencia de su desarrollo y la consistencia de su exposición (35).

La ciencia se refiere a conocimiento de las características pertinentes de los fenómenos.

La validez objetiva del conocimiento científico hace alusión a la existencia que tienen las propiedades de los fenómenos en el sentido de ser independientes del sujeto que realiza el acto del conocimiento. En tal sentido se acepta la existencia y regulación de los fenómenos por leyes que actúan en forma separada de la voluntad de quien realiza la actividad científica (35).

El principio de causalidad es muy importante en la definición de ciencia, no sólo porque pone de manifiesto la descripción e interpretación de los factores que producen el inicio más o menos inmediato de los fenómenos, sino porque además establece una secuencia de causa-efecto, que, en

tre otras cosas, posibilita el manejo lógico y pertinente de las variables que caracterizan el fenómeno en cuestión (35).

Constituye una rama particular del saber humano, dado que es conocimiento sobre fenómenos similares que conforme el avance científico de ese conocimiento, éstos se especializan aún por sus principios y causas. Constituye un ramo particular del saber humano, y se fundamenta en una actividad de distinción entre los componentes estéticos y teóricos de los fenómenos.

Se establece que la ciencia es un sistema de conocimientos, dado que los mismos conforman un cuerpo metódicamente ordenado. Esto indica la sistematización del conocimiento, la coherencia de su desarrollo y la consistencia de su exposición.

La ciencia se refiere a conocimiento de las características pertinentes de los fenómenos.

La validez objetiva del conocimiento científico hace alusión a la existencia que tienen las propiedades de los fenómenos en el sentido de ser independientes del sujeto que realiza el acto del conocimiento. En tal sentido se acepta la existencia y regulación de los fenómenos por leyes que actúan en forma separada de la voluntad de quien realiza la actividad científica.

El principio de causalidad es muy importante en la definición de ciencia no sólo porque pone de manifiesto la descripción e interpretación de los factores que producen el inicio más o menos inmediato de los fenóme-

nos, sino porque además establece una secuencia de causa-efecto, que, en tre otras cosas, posibilita el manejo lógico y pertinente de las variables que caracterizan el fenómeno en cuestión.

Constituye una rama particular del saber humano, dado que es conoci miento sobre fenómenos similares que conforme el avance científico de ese conocimiento, estos se especializan aún más en el campo de una ciencia - dada. Esto explica que el desarrollo científico necesariamente implica una mayor abundancia de ciencias, dado el conocimiento más exhaustivo que se tiene sobre determinados fenómenos.

La distinción entre los componentes estéticos y teóricos, resalta la particularidad que le es propia al conocimiento científico en el sentido de que busca la verdad sobre la ocurrencia de los fenómenos, es decir las propiedades que pertenecen al objeto del conocimiento (componente teórico); distinguiéndolas de las impresiones propiamente sensitivas que esa propiedad de los objetos, producen en nosotros (componente estético). De ahí que el perfeccionamiento de la observación, descripción y consecuentemente de la interpretación de los fenómenos, adquiera una importancia significativa en el avance del conocimiento científico.

Aún cuando el conocimiento científico es intrínsecamente independien te de la aplicación práctica, en términos generales el avance de la ciencia ha respondido en muchas oportunidades a la necesidad de conocimiento que se tenía en el sentido de resolver determinados problemas de carácter práctico que se presentaban. Esto no sólo fundamenta la utilidad - práctica del valor de la ciencia, sino que además pone de manifiesto la

importancia que tienen el carácter objetivo y socialmente necesario de los principales estimuladores del conocimiento científico.

TECNOLOGIA

Sistema de conocimientos científicos para la producción de bienes y servicios.

La característica de conformar un conjunto de conocimientos científicos sistemáticamente relacionados, coherentemente desarrollados y consistentemente presentados, le confiere a la tecnología el carácter de sistemal. En este sentido conservan una de las propiedades que también le son características al conocimiento científico, no obstante la característica esencial de la tecnología, consiste en que es conocimiento científico que se orienta a la producción de bienes y servicios. Esto explica la utilidad netamente práctica de la ciencia en tanto la misma redundan en la solución de situaciones que ofrecen problemas en la relación del hombre con la naturaleza. Además, se resalta el valor que la tecnología tiene en el proceso productivo, dado que constituye un medio cuyo fin consiste en la producción más racional posible, ésto es la maximización de la productividad de los bienes y servicios (35).

TECNICA

Es el producto tecnológico, es decir, es un bien o servicio generado mediante la tecnología (10).

Así como la tecnología es un conocimiento científico con la particularidad de ser útil para la producción de bienes y servicios, es decir -

que en determinado sentido, la tecnología se constituye en un producto de la ciencia en el sentido inmediato; la técnica constituye un producto de la tecnología en virtud de ser un producto o bien un proceso tecnológico que se puede aplicar a la producción de un bien o servicio. Complementa riamente la técnica consiste en la aplicación concreta de la tecnología al proceso productivo.

El producto tecnológico, uno de los componentes de la técnica, puede tener la propiedad de ser una materia prima, o la de un bien intermedio o de capital. (40)

EVALUACION TECNOLOGICA

Es la medición del grado de aplicación del conocimiento científico en el proceso productivo, directamente por medio de los conocimientos - realmente aplicados pertenecientes al conjunto de conocimientos idealmen te aplicables, e indirectamente por medio de los productos tecnológicos -bienes y procesos- que intervienen en la producción (40).

La evaluación implica medición, ésto es comparación cuantitativa del ser con lo que se cree el deber ser, ésto dentro de una concepción general. En tal virtud, es necesario no sólo detectar con la mayor objetivi dad el ser que se desea evaluar, sino además establecer el ideotipo de lo que debería ser el comportamiento del fenómeno. Lo anterior es igualmen te válido ya sea que se trata de una evaluación directa de la tecnología (evaluar conocimiento), como si se tratara de una evaluación indirecta - (evaluación de los productos y procesos tecnológicos, evaluación de la

técnica). (13)

La evaluación tecnológica a que se refiere este documento se centra sobretodo en una evaluación tecnológica por la vía indirecta, es decir haciendo énfasis en una evaluación propiamente de la técnica agrícola que se detectó como objeto de aplicación en Guatemala. La técnica aplicada no sólo se refirió a la técnica aplicada a nivel nacional, sino que a la vez implicó la consecución de datos que relativos a la misma no sólo fueran los más recientes sino a la vez los más confiables del medio. En tal sentido la fundamentación de los datos se realizó esencialmente considerando como base el III Censo Agropecuario Nacional, cuyos datos se refieren al año de 1979. Esta información se complementó con la de otros documentos que se consideraron pertinentes.

La caracterización del deber ser de la tecnología que se considera como la más apropiada para aplicar en el país, se realizó considerando el uso, mejoramiento y conservación específicos, es decir la administración en general más racional de los recursos naturales del país, especialmente aquellos de carácter renovable. De ahí que una primera parte del documento se dedique a la caracterización más significativa de esos recursos, en tanto que posteriormente se describen los procesos y productos tecnológicos más importantes de la tecnología agrícola que se ha aplicado.

Una evaluación más exhaustiva de la tecnología agrícola hubiese conllevado a la caracterización de la tecnología como conocimiento idealmente aplicable. En ese orden de ideas, era necesaria una descripción de la

tecnología de manera directa e indirecta que especificara de manera muy particular el comportamiento de la tecnología por rama de producción agrícola. Además el componente comparativo de esa tecnología que se pretende evaluar, debería establecer como caracterizar la tecnología en función del uso racional de los recursos naturales y de la obtención de la mayor productividad posible. En tal virtud, este documento de evaluación tecnológica general a nivel nacional, se complementa con información acerca de una evaluación particular por ramo de producción, y con la inclusión de algunos datos más importantes de carácter económico y social que además actúan como condicionantes al proceso de utilización de la tecnología.

No obstante lo indicado anteriormente, y conforme al proyecto que originó la realización de este estudio, los objetivos que se deben alcanzar con la misma se refieren a:

- a) Establecer las principales variables tecnológicas que han afectado en la actualidad los procesos de producción agrícola;
- b) Identificar el marco general de los principales sistemas tecnológicos que influyen en la agricultura de Guatemala;
- c) Realizar un perfil sobre los efectos principales que la tecnología agrícola ha tenido;
- d) Definir las principales variables que han afectado negativamente a la agricultura en el país.

En cuanto a los componentes metodológicos, el estudio de la tecnolo

gía, se refiere fundamentalmente a establecer si la misma tiene una aplicación coherente en términos generales con la situación ecológica, económica y social que se tiene en el país.

Por ello la tecnología se desglosa en lo que son los productos y los procesos tecnológicos.

Para desarrollar el estudio, se procedió a contar con la información más coherente y actualizada de la cual se podía disponer. Esta información tiene la característica de ser información de fuentes de conocimiento secundario.

Con lo anterior se tiene que no se realizó una investigación directamente de campo, no obstante, en algunos casos eventuales, se hizo directamente con el fin de hacer consistentes los datos que se habían obtenido. En este último aspecto se podría señalar como ejemplos los del cultivo de papa, la utilización de variedades de caña de azúcar, así como las actividades agrícolas de control fitosanitario en el caso del café.

El proceso de reglosación informativa entonces, con la forma de un folio que se estableció en información fundamentalmente secundaria, a nivel de entidades de Gobierno y de Organismos internacionales. El aporte de las organizaciones no gubernamentales y entidades privadas de desarrollo fue poco significativo dado que las mismas previamente, realizaron un trabajo poco extensivo, es decir la cobertura limitada que poseen, obtienen como resultados poco concretos y viables.

El proceso de hacer consistentes los datos tuvo las siguientes ba-

ses operativas:

- a) Correlación cuantitativa con experiencias reales en condiciones similares para casos comparables, de los cuales se tenía información, tal el caso de los rendimientos del cultivo.
- b) Cobertura específica de los programas que propician un acceso a los recursos productivos por parte de los agricultores, tal el caso de mención específica de algunos componentes de los proyectos de riego.
- c) Correlación conjunta de indicadores que proporcionan tanto entidades internacionales como públicas, respecto a componentes específicos.
- d) Establecimiento comparativo de tendencias a producciones entre los que constitúan los elementos de la planificación y la consecución de resultados que establecían los reportes evaluativos.

FIGURA No. 1



FUENTE: Mapa de la República de Guatemala.
Instituto Geográfico Nacional.

ESTUDIO GENERAL

V.1 PRODUCTOS TECNOLOGICOS

V.1.1 Uso de materiales genéticos mejorados

Se emplea en esta parte la denominación materiales en el sentido de que no necesariamente son sólo semillas las que pueden ser incorporadas como resultado tecnológico, en el proceso de producción agrícola, dado - que se pueden utilizar estructuras vegetales para reproducción asexual, vegetativa o clonal. Deberá considerarse en tal sentido que si bien muchas especies vegetales que se utilizan con fines comerciales en cuanto a su producción, tienen una reproducción productiva de tipo sexual (semillas botánicas), no todas lo hacen de esta manera. Esto último tiene validez especial al tratarse de cultivos de tipo permanente o bien semipermanente. Es más, existen especies incluso anuales, como por ejemplo la papa, que si bien se pueden reproducir de manera sexual, la misma adquiere la característica vegetativa al desarrollarse los procesos productivos de esta especie con fines comerciales: siembra y cosecha de tubérculos.

(36)

El mejoramiento genético en el país tiene antecedentes que es necesario especificar dado que los mismos permiten no sólo identificar las modalidades de su utilización en el país, sino además clarifican el esfuerzo de mejoramiento que se ha realizado en función de cultivos particulares (36).

Las consideraciones que a continuación son indicadas se deben a los

aportes que en tal sentido ha realizado la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

a) Cultivo de frijol común (Phaseolus vulgaris L.)

En 1952, se realizó la primera exploración y recolección. Si bien el cultivo es generalizado en todo el país, se había podido identificar que la mayor variabilidad se tenía en el altiplano occidental, motivo por el cual se realizó mayor énfasis en la recolección en esa zona (38).

En 1970 se realizó una nueva exploración y se recolectaron 232 materiales.

En 1975 se realizaron nuevas recolecciones y se tuvo introducciones de otros materiales provenientes de bancos de germoplasma internacionales. En tal virtud se tiene a nivel mundial lo que se ha llamado una red de centros internacionales de investigación cuya función principal consiste en proveer de materiales genéticos mejorados a los centros que operan en cada país. El Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT- con sede en Colombia tiene a su cargo lo que corresponde a la investigación en frijol, pastos y yuca (Manihot utilissima); el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo -CIMMYT- tiene a su cargo lo que corresponde a trigo, maíz y cebada especialmente, en tanto que el Instituto Internacional para Investigaciones en Arroz -IRRI-, se encarga de las investigaciones arroceras a nivel mundial (38).

En 1980 se fortaleció el banco de germoplasma nacional con un total de 1,200 entradas de material nativo. En este año asimismo se continua-

ron con las introducciones de materiales, simultáneamente con la selección de generaciones avanzadas que habían sido producto de cruzamientos. En todo caso se contó en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Guatemala, con la asesoría de CIAT y se identificaron materiales de colección que van de las líneas GUATE-00001 al 1,200 (38).

Los objetivos particulares de los programas de frijol en el país, han operado en términos generales con los siguientes objetivos:

1. Evaluar variedades promisorias especialmente LAN-5091 y el compuesto Chimalteco - 3.
2. Determinar materiales tolerantes al mosaico común, enfermedad limitante para el cultivo en Guatemala, especialmente por evaluaciones en materiales como ICTA-Quetzal, ICTA-Jutiapán e ICTA-Tamazulapa.
3. Obtener resistencia a bacteriosis común, por medio de evacuación especialmente en materiales como F-3, F-4 y F-5.
4. Obtener materiales tolerantes a los ataques del picudo de al vaina (Apion godmani).
5. Obtener resistencia a la roya del frijol (Uromyces phaseoli) por medio de evaluaciones en materiales tales como Culma y Suchitán.
6. Determinar materiales de alto rendimiento, especialmente por medio de evaluaciones en los materiales de Culma Suchitán, Negro Jalpategua y Turrialba - 1.

7. Inducir mutaciones con fines de mejoramiento genético en material Jamapa, evaluando para ello las generaciones M-1, M-2 y M-3 especialmente (38).

b) Cultivo de maíz (Zea mays)

Constituye el programa de mejoramiento que más fortalecimiento ha tenido, esencialmente debido a:

1. La generalización del cultivo de esta gramínea en todo el país.
2. La relación del cultivo con los componentes antropológicos de la sociedad guatemalteca, especialmente en lo que a los grupos étnicos se refiere.
3. La utilización de los componentes tecnológicos que son empleados por los propios agricultores del país, incluso desde las épocas precolombinas, especialmente en lo que se refiere a: a) preparación del suelo; b) realización de multicultivos (cultivos asociados), especialmente con frijol común y cucurbitáceas; c) procedimientos de mejora genética especialmente por medio de selecciones masales; d) la abundancia de variabilidad génica en el territorio; e) los procedimientos para fertilización especialmente la utilización de abonos verdes.

En términos generales, el programa de maíz en Guatemala, en 1952, realizó las siguientes actividades fundamentales:

- Exploración y recolección de materiales nacionales (criollos).

- Selecciones.
- Introducciones de materiales de fuentes no nacionales.
- Intercambios de germoplasma con entidades no nacionales.
- Polinizaciones especialmente aquellas que se realizaron con fin de obtención de variedades, aunque de manera complementaria se trabajó en el desarrollo de híbridos.
- Formación de híbridos.
- Utilización de genes mutantes, especialmente de opaco - 2.

El desarrollo de las actividades fundamentales señaladas anteriormente, propició la creación de materiales tales como: ICTA-101, ICTA-B-1, HB-11 y La Máquina. Actualmente el país cuenta con la incorporación que a mayor grado se ha realizado en el continente sobre la utilización de los genes opaco-2, producto de lo cual se ha lanzado a nivel comercial el material varietal básico de la variedad Nutricia.

Los objetivos con los cuales ha trabajado el programa de maíz han sido esencialmente:

- a) Obtener materiales de alto rendimiento.
- b) Determinar los materiales que contengan la característica de significativa precocidad.
- c) Obtener materiales de baja altura de planta.

Este objetivo tiene importancia en cuanto a propiciar que las plantaciones no sufran de acame (volteo sobre los surcos de cultivo, de las plantas por causa de los vientos y las lluvias).

- d) Determinar la estabilidad génica de los materiales.
- e) Establecer la aclimatación debida en los materiales obtenidos, a los distintos nichos ecológicos del país.
- f) Aumentar el contenido de proteína en los granos de las variedades e híbridos a producir. En esta última finalidad se obtuvo la consecu
ción de la variedad Nutricia (38).
- c) Cultivo de cacao (Teobroma cacao)

Este programa de mejoramiento tuvo un inicio significativo en 1955 al realizarse lo que fue la primera y única exploración a plantaciones co
merciales ya constituidas, cuyas edades oscilaban entre los 20 a 30 años. Producto de tal acción se seleccionaron 80 árboles, considerándose para el efecto las características fundamentales siguientes:

- Vigor y apariencia (fenotipo) del árbol.
- Índice de contenido de mazorcas (frutos).
- Índice de contenido de semillas por mazorca.
- Rendimientos individuales en cada planta.
- Número de mazorcas por cada árbol.

La detección y obtención de resultados, culminó en 1960 y producto de ello se obtuvieron 37 clones, los que provinieron básicamente de plan

taciones establecidas en Suchitepéquez y cuyos progenitores eran del tipo amelado por criollos. Como consecuencia posterior a ello se obtuvieron además de híbridos los siguientes grupos de materiales: criollos, fo rasteros amazónicos, trinitarios, los que correspondían a los tipos amelonado, cundeamor y lagarto.

Además se realizaron introducciones de materiales, incluyéndose entre los mismos a los siguientes:

- De México R-17, R-105, R-15, R-23, R-13.
- De Trinidad: ICS-95, ICS-6, ICS-60, ICS-8.
- De Costa Rica: UF-613, UF-667, UG-676.

Los clones que han sido utilizados y recomendados de naturaleza criolla han sido: SGU-82, SGU-60, SGU-69, SGU-50, SGU-54, SGU-39, SGU-26 (38).

Los objetivos con los cuales trabajó el programa de mejoramiento de cacao fueron fundamentalmente:

- Establecer materiales de mayor rendimiento.
- Determinar materiales tolerantes a lo escoba de bruja (ataque de enfermedad fungosa en las mazorcas).
- Obtener materiales tolerantes a Phytophthora palmívora.
- Producir materiales que cumplieren con normas de calidad aceptable, especialmente en lo que respecta a la producción de chocolate.

Es de agregar que con respecto a los materiales criollos detectados así como aquellos que fueron introducidos, se realizaron cruzamientos (38).

d) Cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinalis)

En el programa de mejoramiento genético que operó respecto a este cultivo se realizaron básicamente sólo introducciones de materiales de fuentes no nacionales. (35)

Hasta el año de 1768, se cultivaron en el país las cañas de tipo criollo, las cuales se caracterizan por poseer tallos verdes o bien variaciones a los colores amarillo, rayado, morado y rojizo. En 1768 hasta 1840 se cultivaron materiales introducidos de caña blanca que fue traída de la Isla Mauricio.

De 1840 a 1930 se tuvo en el país la oportunidad de cultivo de cañas denominadas nobles, las cuales poseían un tallo morado, rayado y cristalino, teniendo además un 12% de fibra y un 15% de sacarosa, a la vez que presentaban una alta susceptibilidad al ataque de mosaico (38).

De los años de 1920 y 1930 se tuvo introducciones provenientes de las islas Barbados, Vírgenes, Hawái y Java. Entre estos materiales se contó con la línea P0J-36 que provenía de Java. (36)

En 1930 se introdujeron al país las líneas P0J-2725, P0J-2878 y la línea P0J-2714, las cuales presentaban una resistencia significativa al mosaico, a la vez que tenía buenos rendimientos. (36)

En 1972 se introdujo la variedad UVA que presentaba inmunidad al mosaico, pero que presentaba un bajo rendimiento.

En el período de 1940 a 1960 se introdujeron los materiales: Co-213,

Co-281, PR-900, los cuales pronto desaparecieron (36).

En 1960 se introdujeron aproximadamente 10 materiales, de los cuales se destacaron por presentar características favorables: B-4362, B-37172 y Pape cuca, este último presentando tallo rojo, precoz y buen amacollamiento. Todos estos materiales se adaptan a diferentes suelos, tienen un alto contenido de sacarosa, a la vez que alcanzan un buen rendimiento. (36)

e) Cultivo del hule (Hevea brasiliensis)

En 1952 dió inicio el programa durante el cual se realizaron las siguientes actividades fundamentales:

- Introducción de materiales brasileños y orientales.
- Realización de selección y cruzamiento con los materiales introducidos.
- Realización de planes de retrocruzamiento.
- Realización de procesos de selección.

El resultado más significativo fue la obtención de los materiales - GU, los cuales contaban entre sus características más importantes a las siguientes:

- Resistencia del tizón de la hoja.
- Buena producción.
- Carácteres muy favorables en cuanto a la aclimatación.

Con los materiales GU se realizaron cruza convergentes, con la finalidad de obtener resistencia a enfermedades que se presentaban en el

tablero de pica. Para ello se realizaron 820,999 polinizaciones y 7,796 selecciones de los materiales GU (38).

En la actualidad las plantaciones de hule tienen los siguientes materiales:

- a) En la Costa Sur:
 - Ga-308, 1581 y 1279
 - Gr-711
 - Gv-31, 17
 - Gx-26
 - Herbel-1

- b) En la Costa Norte:
 - IAN-710, 713, 717, 873
 - Fx-25, 2261, 1042

Los clones de hule que se recomienda utilizar en el futuro son:

- a) En la Costa Sur:
 - Ga-17, 1581
 - Gv-49, 31
 - Herbel-43
 - PRIM-600, 614, 703
 - Gu-161, 176, 198, 477

- b) En la Costa Norte:
 - LAN-710, 717

- Fx-2261
- Gu-176, 198, 4477, 161, 7585, 7648

f) Cultivo del café (Coffea arábica y C. robusta)

Lo más importante en el programa de mejoramiento genético del café lo constituyó la introducción de materiales resistentes a la roya del café (Hemileia vastatrix Berk & Br.), la cual se realizó a partir de 1970. Los materiales introducidos en relación a este aspecto fueron:

- Catimor
- Geisha
- B-A-16
- Catuaí

Este aspecto es muy importante dada la enorme significancia que tiene el ataque de la roya en los cafetales. El hongo fue detectado por primera vez en 1867 en Célán, luego en Agrica, para detectarse en Guatemala en 1979.

El país cuenta con una colección de materiales en la Finca Nacional Chicolá, ubicada en la Costa Sur (departamento de Suchitepéquez), estableciéndose además que no son significativas las selecciones ni otras formas de mejora génica que se han realizado a nivel de campos comerciales. (36)

g) Cultivo de arroz (Oriza sativa)

Los aspectos más importantes de este programa de mejoramiento gené-

tico han sido:

1. La introducción de materiales, que data desde la década de los años 40 de este siglo, producto de lo cual se utilizaron a nivel comercial los materiales siguientes:

- Blue Bonnet-50
- Blue Belle
- IR-22
- CICA-4

2. A partir de estas introducciones se seleccionaron materiales entre los que se cuenta:

- Tikal-2
- Línea 4663

3. Los objetivos fundamentales con los cuales ha operado este programa han sido:

- Obtener materiales de alto rendimiento.
- Proporcionar a los agricultores materiales cuyos granos sean cristalinos.
- Establecer materiales de baja altura de planta.
- Establecer materiales de alta tolerancia o resistencia al ataque de Piricularia oryzae.
- Obtener materiales resistentes a la hoja blanca (enfermedad virosa transmitida por Zogata oricícola).
- Proporcionar a los agricultores materiales que contengan caracte

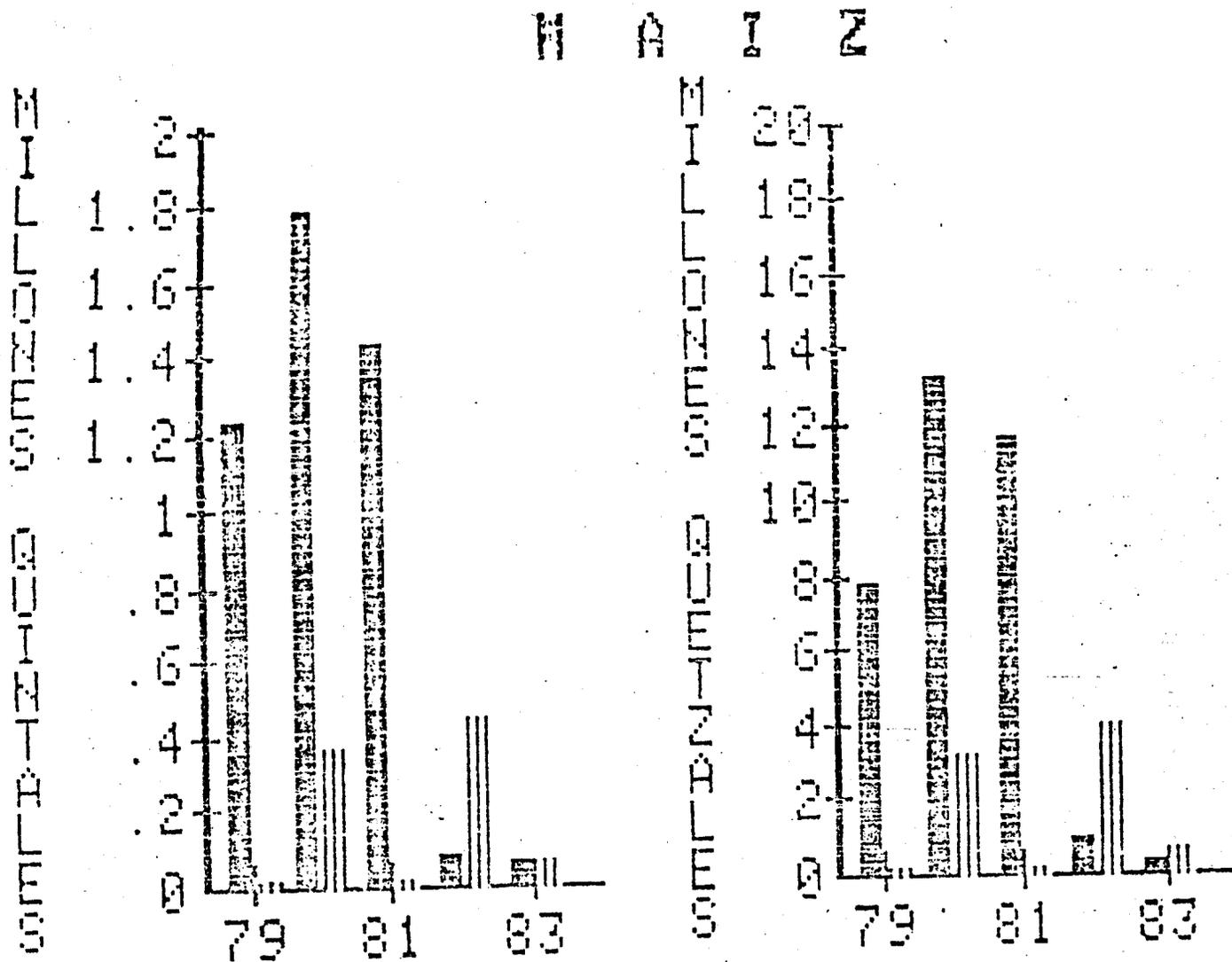
rísticas aceptables en el mercado. En este último sentido, debe hacerse notar que los materiales obtenidos en Filipinas por el instituto Internacional de Investigaciones de Arros (IRRI), fundamentalmente los materiales de las líneas IR, que han llegado incluso a triplicar el rendimiento por unidad de área en este cultivo, no han sido incorporados a los procesos productivos de arroz en Guatemala, dado que la característica de sus granos no es del todo cristalina y por lo tanto no tiene una aceptación significativa en los consumidores. (38)

De acuerdo a datos suministrados por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, el impacto que ha tenido la aplicación de la tecnología generada en Guatemala, esencialmente desarrollada por esa institución, se resumiría en los siguientes aspectos:

- a) No se cuenta con datos de disponibilidad totalmente confiable en el sentido de que sean no sólo generalizados a nivel nacional, sino que además, la información no es del todo exhaustiva.
- b) En algunas regiones el cálculo del impacto se ha basado en datos de ensayos de finca y parcelas de prueba, así como en el índice de aceptabilidad o adopción entre los agricultores.
- c) En el Cuadro 1, se presentan algunos resultados obtenidos por la disciplina de Socioeconomía Rural del ICTA, sobre la aceptación de la tecnología generada. El estudio reveló, aparte de las consideraciones consignadas en el cuadro, que se tuvo un efecto multiplicador

de la parcela de prueba como elemento de transferencia, pues los 15 agricultores colaboradores distribuyeron 49.3 quintales de semilla entre 364 agricultores, con una media de difusión de 24 agricultores por parcela de prueba, que sembraron 986 manzanas. (20)

FIGURA No. 2



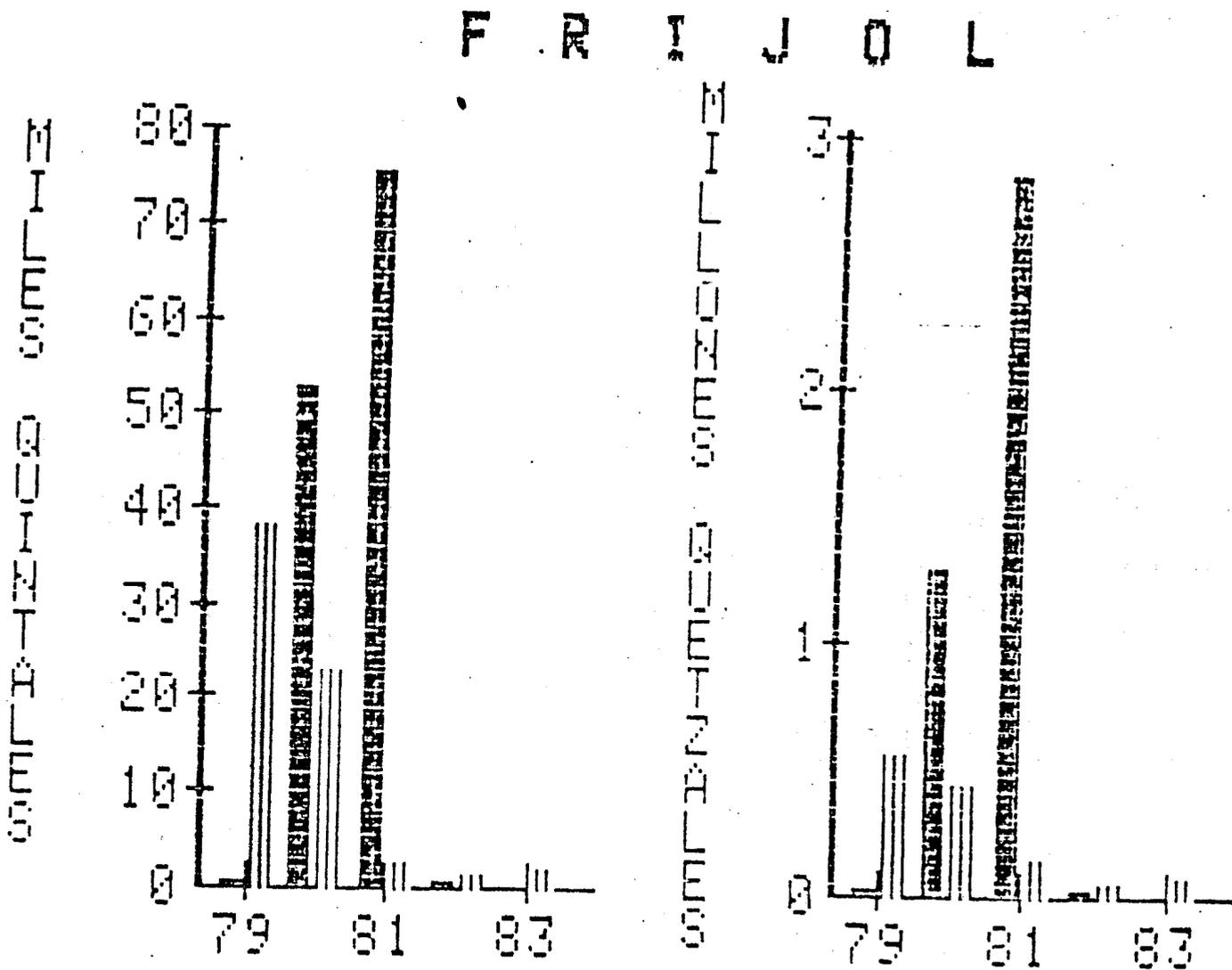
PERIODO 1979-83
 IMPORTACION
 EXPORTACION

REFERENCIAS

▬ IMPORTACION
 ||| EXPORTACION

FUENTE: Instituto de Comercialización Agrícola
 Memoria 1984.

FIGURA No. 3



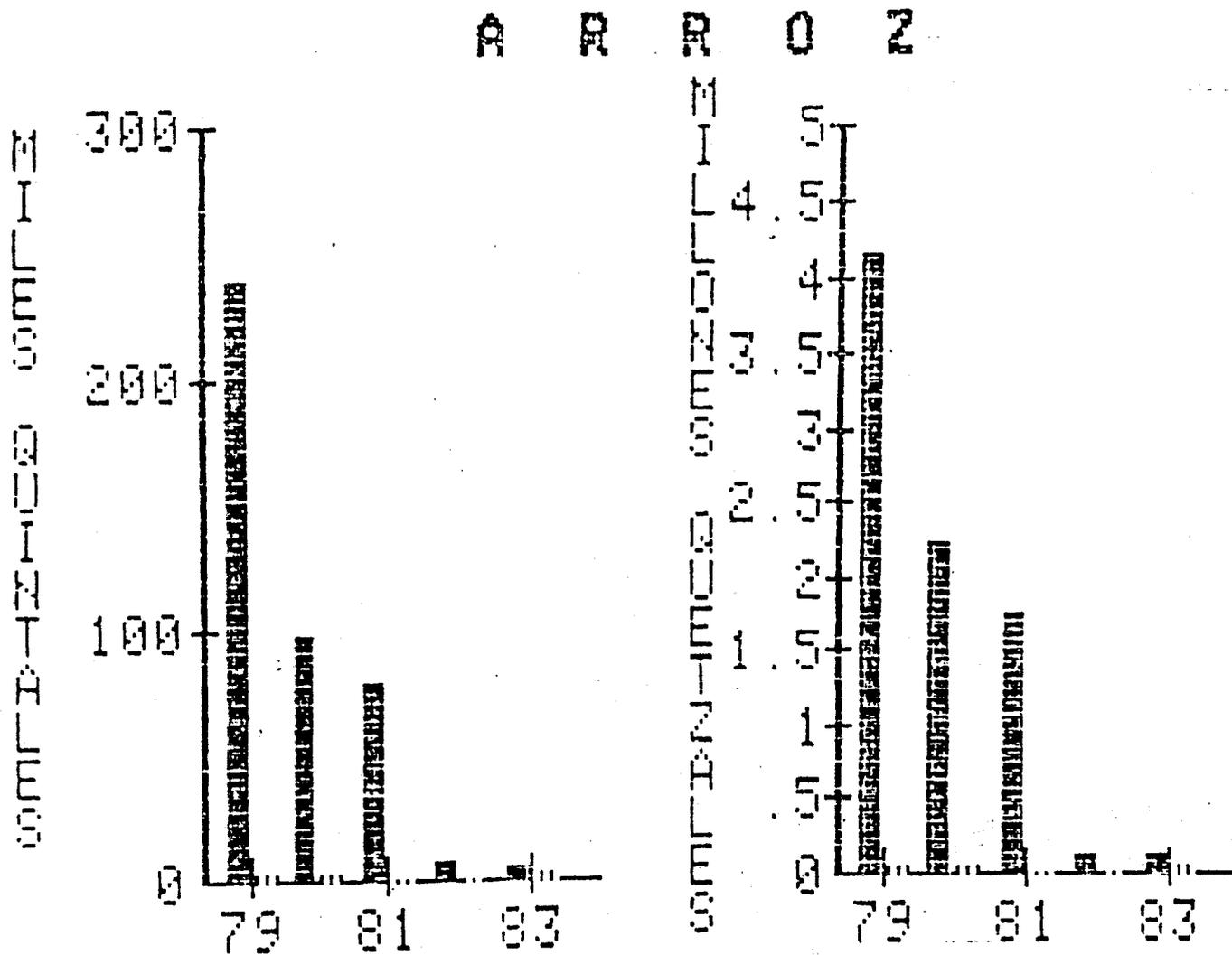
PERIODO 1979-83
 IMPORTACION
 EXPORTACION

REFERENCIAS

▬▬▬ IMPORTACION
 ||| EXPORTACION

FUENTE: Instituto de Comercialización Agrícola.
 Memoria 1984.

FIGURA No. 4



PERIODO 1979-83
 IMPORTACION
 EXPORTACION

FUENTE: Instituto de Comercialización Agrícola.
 Memoria 1984.

REFERENCIAS

- ▣ IMPORTACION
- ▨ EXPORTACION

CUADRO 1

ACEPTABILIDAD DE LAS VARIETADES CUYUMAQUIS Y R-198. LA MAQUINA 1983

VARIETADE	RENDIMIENTO qq/m ³	UTILIDAD Q/m ³	PRECIOS EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO
CUYUMAQUI ó R-198	8.82	151.63	Q. 12.80
CRIOLLA	6.15	71.71	Q. 18.35

Costo de producción/Mz. = Q. 112.91
Precio de venta = Q. 30.00/quintal

FUENTE: Socioeconomía Rural ICTA. 1983.

- d) El cuadro siguiente muestra el impacto en la producción de arroz en un área de la región sur-occidente de Guatemala, durante el período 1977-79.

CUADRO 2

IMPACTO EN LA PRODUCCION DE ARROZ EN EL TEMPISQUE, JUTIAPA 1977-1979

TECNOLOGIA	RENDIMIENTO T.M./Ha	UTILIDAD Q/ha
AGRICULTURA	0.53	- 11.32
ICTA	3.53	484.00

FUENTE: Socioeconomía Rural, ICTA.

- e) En la región central del país, los estudios conducidos por la disciplina de Socioeconomía Rural de ICTA, determinaron que el grado de

adopción para la variedad de papa Tollocan, fue del 86% y que su rendimiento, bajo condiciones del agricultor, superó el de la variedad Loman en 12.48 toneladas por hectárea. En función del ingreso neto la tecnología del ICTA supera en promedio el ingreso neto en Q.786.71 /Ha. en 11 localidades.(20)

CUADRO 3
COMPARACION DE RENDIMIENTO E INGRESO NETO EN 11 LOCALIDADES DE CHIMALTE-
NANGO.

VARIEDAD	RENDIMIENTO TM/Ha		INGRESO NETO Q/Ha	
TOLLOCAN	27.56	12.48	1,047.89	787.71
LOMAN	15.08		262.68	

FUENTE: Pruebas de Tecnología Región V, ICTA. 1983.

f) Se puede apreciar que en 1976, la superficie cosechada fue de 520,400 hectáreas con una producción de 562,500 toneladas métricas. En 1982, con un aumento poco significativo en la extensión, la producción se elevó a más de un millón de toneladas métricas. En la primera gráfica se puede observar que durante el período 1980-1983 se registraron exportaciones de poco monto, y a partir de este último año, el país ya no se vió en la necesidad de efectuar importaciones, salvo pequeñas cantidades de maíz amarillo para la industria de concetrados. (20)

CUADRO 4

MAIZ, AREA COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO. Guatemala 1976-83

AÑO	AREA COSECHADA MILES Has.	PRODUCCION MILES TONS.	RENDIMIENTO Kg/Ha
1,976	540 400	562 500	1 080
1,977	498 700	580 777	1 164
1,978	590 100	863 500	1 463
1,979	630 000	1 045 454	1 659
1,980	658 770	891 718	1 353
1,981	681 450	985 636	1 446
1,982	665 280	1 086 795	1 633
1,983	815 500	1 033 427	1 267

FUENTE: Estadística de las principales productos agrícolas de consumo interno. 1972/73 - 1983/84. Banco de Guatemala. Sep. 1983.

- g) En frijol, el área cosechada en 1976 fue de 138 600 hectáreas con una producción de 40 100 toneladas métricas y un rendimiento unitario muy pobre. Esta situación cambió en 1972 al reducirse el área destinada a frijol y haberse más que duplicado la producción, con un notorio incremento en la producción por unidad de superficie. Las exportaciones de frijol durante los años 1979-1981, ponen en duda la necesidad de haberse efectuado las importaciones registradas, pues el país ya estaba en posición de autosuficiencia con respecto a este voluminoso componente. (20)

CUADRO 5

FRIJOL, AREA COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO. GUATEMALA 1976-1983

AÑO	AREA COSECHADA MILES Has.	PRODUCCION MILES TONS.	RENDIMIENTO Kg/Ha
1,976	138.6	40.1	296
1,977	134.4	35.1	262
1,978	94.8	79.6	847
1,979	87.9	84.6	971
1,980	64.6	57.2	892
1,981	82.4	91.8	1 130
1,982	100.6	100.5	1 011
1,983	170.2	103.0	605

FUENTE: Estadísticas de los principales productos agrícolas de consumo - interno. 1972/1973 - 1983/1984. Banco de Guatemala. Sep. 1983

- h) En arroz, se observa un incremento en el área cosechada en 1983 con respecto a 1976. Sin embargo, el alza en la producción y rendimiento unitario es significativa. Las importaciones de arroz son prácticamente inexistentes a partir de 1982, salvo pequeñas cantidades de semilla. (20).

CUADRO 6

ARROZ, AREA COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO. GUATEMALA 1976-1983

AÑO	AREA COSECHADA MILES Has.	PRODUCCION MILES TONS.	RENDIMIENTO Kg/Ha
1,976	10.1	10.1	933
1,977	10.7	17.3	1 603
1,978	11.4	26.0	2 247
1,979	18.3	24.2	1 307
1,980	12.6	27.1	2 138
1,981	15.6	33.3	2 144
1,982	11.2	32.1	2 833
1,983	20.2	42.4	2 099

FUENTE: Estadísticas de los principales productos agrícolas de consumo interno. 1972/73 - 1983/84. Banco de Guatemala. Sep. 1983.

V.1.2 Fertilizantes

El uso de fertilizantes en el país se tuvo como una costumbre ligada a las propias formas de cultivo que tenían los agricultores indígenas. Los mismos incorporaron desde mucho tiempo atrás los abonos orgánicos en forma de materia de residuos de cosechas y como abonos verdes. (13)

Los residuos de cosechas se incorporaron incluso desde épocas precolombinas en la forma generalizada como resultado de la implementación del sistema de preparación del suelo de rosatumba. Este sistema se aplicó -

en el cultivo de productos cuya práctica implicó el acondicionamiento de nuevos terrenos y la presión demográfica. Un ejemplo que se considera el más significativo en la actualidad se encuentra en la modalidad de prácticas agrícolas empleadas por los Kekchíes, en la parte norte de Alta Verapaz y en el sur de El Petén. (8)

La incorporación de residuos producto de la quema ya sea del bosque o de los restos de cosechas anteriores, implica una dotación al suelo de cenizas, las cuales contienen una cantidad importante de potasio. (10)

La incorporación de los abonos denominados verdes era ya conocida por los indígenas. Esta práctica se basa en el aprovechamiento de las cantidades de nitrógeno que las bacterias nitrantes, especialmente del género Rhizobium, hacen en el suelo, al establecer un proceso de simbiosis con especies vegetales de la familia Leguminosaceae. Entre las mismas se cuenta especialmente al frijol común (Phaseolus vulgaris L.), que en su tipo de grano negro y de hábito enredador (de guía), se cultiva en sistemas de siembra asociados a maíz. Conociéndose que el contenido de nitrógeno que logran fijar las bacterias en las raíces de las leguminosas, llega a su más alto grado en la floración, permaneciendo en ese momento el nutriente en el suelo, se procede a sembrar leguminosas en los campos y a incorporarlas al suelo, cuando las plantaciones presentan un 20 a 30% de formación de flores. Las especies más utilizadas con tal fin y cuyo uso se manifiesta más en la parte occidental del país son:

1. Choreque (Vicia villosa)
2. Frijol de vaca (Dolichos lab-lab)

3. Choreque de adorno (Lathirus odoratus)
4. Cow pea o frijol de vaca (Vigna sinensis)

En el occidente del país la práctica había sido generalizada dado - que las condiciones de humedad, eran propicias para tal fin. En efecto, con base en una humedad relativamente alta y generalizada en esas áreas en las épocas de sequía, se podía dar la utilización de abonos verdes, - considerando que la agricultura en esas regiones depende de la estaciona - lidad de las lluvias a falta de aprovisionamiento en las mismas de agua mediante sistemas artificiales de riego. Con lo anterior se tenía que du - rante las épocas de "descanso" de los terrenos (no utilización agrícola productiva propiamente), se sembraban los abonos verdes que luego se in - corporarían. En este sentido debe agregarse que la textura y estructura de muchos de los suelos de esas zonas hacen posible la reserva de cierto contenido de humedad que repercuten en la no dependencia directa del rie - go (natural o artificial) (13).

Es durante los años cincuenta que se inicia en el país un proceso - evidente de diversificación agrícola. En esa época inicia el cultivo del algodón con técnicas modernas. Tal actividad busca no depender en grado tan alto del cultivo de café (Coffea arábica), que desde la década de - 1870 domina la economía nacional en cuanto a ser el principal producto - de exportación. Además, aunque en forma más incipiente se inicia en al - gunos lugares el cultivo de la caña de azúcar en extensiones más grandes que lo que se había venido acostumbrando. No obstante este últi - mo tendrá un mayor impulso en la década de los años sesenta. La produc - ción de estos nuevos cultivos trajo dentro de la aplicación de las nuevas

técnicas el uso de los fertilizantes químicos. Los mismos por consiguiente, empezaron a influir en las áreas que se abrían a los nuevos productos, ésto es, en la costa sur fundamentalmente. Los fertilizantes que más se utilizaron, fueron los del tipo fosforado y nitrogenado, en fórmulas compuestas y no como formulaciones únicas. No se contaba, además con la suficiente capacidad instalada (laboratorios), y de recursos humanos como para proceder a realizar recomendaciones específicas y generalizadas en torno al uso de los fertilizantes químicos, con base en análisis particulares como hubiese sido recomendable.

En la década de los años sesenta toma impulso el apoyo a modernos - procesos tecnológicos de producción. Esencialmente los mismos se encuentran orientados a incorporar a la producción agrícola el uso de semillas mejoradas y de fertilizantes químicos. Lo anterior se fundamenta en la consecución de una producción más intensiva de las extensiones productivas. (13)

Asimismo, se incorpora en esos años la producción de caña de azúcar (Sacharum officinarum) y la crianza de ganado vacuno, de una manera más intensa y con procedimientos más modernos. Las medidas de incorporación del uso de fertilizantes químicos y de semillas mejoradas tuvieron un fuerte impacto en los pequeños y medianos agricultores, quienes orientan su producción a los granos básicos (maíz, frijol, arroz y trigo) (13).

Desde esa época el uso de fertilizantes químicos influye no sólo en la producción y productividad de los agricultores del altiplano sino que empieza a desplazar la utilización sistemática de los abonos verdes. (13)

En la década del setenta, se tiene instalada ya una significativa capacidad de producción en caña de azúcar, ganado vacuno y café. Se fortalece de una manera más intensa la cooperación técnica para el pequeño y mediano agricultor, sobre todo porque el estado orienta sus políticas en materia de agricultura en apoyo de los mismos, en tratar de fortalecer la producción de productos básicos (específicamente maíz, frijol, arroz, trigo, papa y sorgo: Zea mays, Phaseolus vulgaris, Oriza sativa, Triticum aestivum, Solanum tuberosum y Orcum sorghum, respectivamente). Con tal fin se llega incluso a una descentralización organizativa y funcional del Ministerio de Agricultura, creandose lo que se denominó el Sector Público Agrícola. (13)

El uso de los fertilizantes químicos es un factor muy importante en la producción, pudiéndose identificar las siguientes zonas productivas:

a) Productos de exportación:

Costa Sur: café, algodón, caña de azúcar y ganado bovino.

Costa Norte: cardamomo, hule, café.

b) Productos para mercado interno:

Altiplano Occidental: papa, trigo, maíz, frijol, hortalizas de clima frío.

Altiplano Central: hortalizas de clima templado, maíz, frijol.

Región Oriental: maíz, frijol, sorgo o maicillo, hortalizas de clima frío.

Costa Sur: arroz, maíz, frijol.

Costa Norte: maíz, frijol, arroz.

Las principales consideraciones socioeconómicas relativas al uso de fertilizantes en el contexto de las economías de los agricultores son:

- a) Pueden desglosarse las unidades de producción agrícola del país en aquellas que corresponden a los grandes productores (generalmente - asociados a las características de compra de mano de obra, mayores niveles de mecanización, disponibilidad de las mejores tierras y de una producción destinada esencialmente al mercado externo); y los pequeños y medianos productores (generalmente asociados a las características de presentar los indicadores más claros de las economías - campesinas de reducida escala, posesión de muy poca extensión de tierra, bajos niveles de productividad, poca capacidad de inversión y de una producción dirigida al mercado interno incluyendo dentro de tal, al autoconsumo).
- b) Respecto a las grandes unidades de producción se tiene:
 - b.1 Los altos niveles de incorporación de procesos y productos tecnológicos incluye el uso de fertilizantes en escala muy notoria;
 - b.2 Los fertilizantes utilizados son generalmente importados y la dependencia es hacia mercados fuera de la región centroamericana. En este sentido debe anotarse que cuando los fertilizantes eran producidos por países del itsmo, se tenía en términos relativos la ventaja del funcionamiento del Mercado Común Centroamericano, institución - que se ha resquebrajado orgánica y funcionalmente en los últimos tiempos.

b.3 La intensificación de los patrones de uso de la tecnología, era evidente en función de estar más estimulados por los precios que se obtenían en el mercado externo, en función de la productividad que se debía alcanzar, sobre todo en los casos en los que el proceso de producción agrícola se desarrollaba en terrenos que si bien es cierto tenía características edáficas favorables, no necesariamente eran de grandes extensiones, situaciones que relativamente forzaban a los productores al uso intensivo de recursos. Lo anterior se manifiesta de manera más relevante en el cultivo de caña de azúcar y en el del algodón. El caso de la producción de café no manifiesta este componente dado que dentro de los grandes productores la extensión significativa de tierras compensa el bajísimo rendimiento que se obtiene por unidad de área en este cultivo (el índice más bajo de toda Centroamérica al menos) (13).

b.4 La relación de los productores denominados grandes en relación con los mercados externos, ha conllevado generalmente:

- Dependencia de las tarifas, cuotas de exportación y otros procedimientos y mecanismos que son fijados internacionalmente.
- El desarrollo de pocas líneas de producción que generalmente consisten en productos muy poco elaborados, esto en materias primas con muy poco procesamiento.
- El fortalecimiento de la exportación de productos que no necesariamente son básicos en el consumo o la inversión de otros países y sus sociedades, motivo por el cual presentan -aparte de las ca

racterísticas inherentes a los productos agrícolas en su exportación-, una elasticidad muy alta en cuanto a las demandas, aparte de que tales productos son ya susceptibles de ser sustituidos con productos propios del desarrollo de la industria química contemporánea. (Ej. los glucósidos y en la producción de café: café sintético).

- c) Respecto a las unidades de producción agrícola de escala reducida se puede indicar:
 - c.1 No incorporan niveles significativos de uso de tecnología, a no ser la tecnología que ellos mismos básicamente han generado y que no ha sido objeto de una evaluación exhaustiva en nuestro medio.
 - c.2 En el aspecto de los fertilizantes esas unidades productivas incorporaban niveles considerables de abonos verdes, pero a partir de la década de los años 60' junto con el uso de semillas mejoradas, se promovió el uso de fertilizantes químicos.
 - c.3 En muchos lugares del país el uso de fertilizantes artificiales desplazó la utilización de abonos verdes y de materia orgánica en general lo cual ha repercutido en la actualidad en varios fenómenos contándose entre ellos los que se relacionan con la acidificación relativa de los suelos, en la afección de los coeficientes de intercambio total de los mismos y en que las condiciones edáficas ya no son tan propicias para un aprovechamiento del todo eficiente de los fertilizantes artificiales (13).

Esto último se fundamenta en el hecho de que los fertilizantes artificiales necesitan de contenido de materia orgánica para poder ser funcionales (se calcula que la cantidad de materia orgánica debe estar entre un 3 a 5% en los suelos como cantidad mínima).

- c.4 La incorporación del uso de la tecnología en general en los procesos productivos de los campesinos es un componente dentro de las características de sus procedimientos económicos y sociales.
- c.5 Entre los componentes económicos de los campesinos especialmente - aquellos, que se ubican en unidades de producción de reducida escala se tiene que los mismos se ubican en tres aspectos fundamentales;
- el autoconsumo.
 - el desarrollo de procesos productivos para venta en el mercado, especialmente de artesanías.
 - la venta de la fuerza de trabajo.
- c.6 Los componentes de tipo social se refieren especialmente a la conformación distinta que tienen los campesinos sobre todo indígenas acerca de sus propias aspiraciones en torno al problema económico y social. En tal sentido, las escalas de valores que contienen no parecen ser exactamente las mismas que se tienen en función de promover mayor productividad, uso intensivo de la mano de obra y la creciente obtención de beneficios sociales en función de incrementar sustancialmente mayores niveles de ingreso y por tanto niveles de vida.
- c.7 En sentido de lo expresado en el acápite inmediato anterior se tie-

ne que existiría poca disponibilidad de insertar tales economías dentro de un proceso de mercado interno a niveles significativos, ni - que complementariamente se desarrollen procedimientos y mecanismos en función de mercados internacionales. (13)

V.1.3 Maquinaria

La información contenida en esta parte se refiere a la proporcionada por el III Censo Agrícola Nacional realizado en el país en el año de 1979, siendo este el último Censo de su tipo que se ha levantado. Además de tal información, se tuvo como fuente de datos los aportados por el Ingeniero Rafael Montúfar, Jefe del Centro de Información de la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-.

La información cuantitativa se presenta en 15 cuadros de los cuales se hacen las aclaraciones siguientes:

- a) La indicación de fincas reportadas se refiere a las unidades de producción que el propio Censo establecía como existentes en todo el - país. (4)
- b) Las fincas bajo la denominación de informadas son las unidades de - producción que proporcionaron información sobre la utilización de maquinaria. (4)
- c) La indicación de por ciento que aparece inmediatamente después de la columna informadas, se refiere a la expresión relacitiva de las mismas en todo el país y según la extensión de las fincas. (4)

- d) Las fincas que aparecen bajo número de fincas se refieren a las mismas que formando parte de las informantes, indicaron que sí poseían el tipo de maquinaria específico al cual se refiere el cuadro correspondiente. (4)
- e) La estimación de fincas se refiere al estimado de las mismas que a nivel nacional, tendrían el tipo de maquinaria particular. Lo anterior es el resultado de una extrapolación del porcentaje de informantes afirmativo en relación a las reportadas como existentes en total en el país.
- f) La columna que se identifica como total, representa el total de implementos que se reportan directamente por las fincas informantes.
- g) Las cantidades que aparecen bajo la denominación estimada de maquinaria, se refieren al total estimado de implementos que existirían en todo el país con base en la extrapolación de datos de % de implementos reportados directamente y de las fincas estimadas que si tenían maquinaria. (4)

Las principales consideraciones que pueden realizarse con respecto a la utilización de la maquinaria agrícola en el país, basándose para el efecto tanto en la información suministrada por los cuadros contenidos - en este apartado como por información suministrada por la Dirección General de Servicios Agrícolas del Ministerio de Agricultura de Guatemala, - son:

- a) La incorporación del uso de los arados de tiro animal es significa-

tivamente mayor que la correspondiente a los de tiro por tracto. Su utilización proviene desde los tiempos en que en la economía de la colonia se procedía a incorporar los utensilios agrícolas de uso en la Península Ibérica.

- b) Aún se utilizan en el país procedimientos de siembra, cuidados culturales de cosecha, recolección y desgrane de los cuales se emplean rústicos instrumentos, tales como la siembra a macana. Estas características de uso de primitivos instrumentos de labores de encuentran asociadas a las formas de producción propias de los pequeños y medianos campesinos, quienes establecen su producción esencialmente en función del autoconsumo. (22)
- c) Existe una correlación altamente significativa entre la cantidad de arados de tractor y la cantidad de rastras que se reporta por el censo agrícola estudiado. Situación similar ocurre con lo que se refiere a las segadoras trilladoras y cosechadoras, siendo el número de éstas notoriamente menor en relación con los arados de tiro animal. (22)
- d) Se evidencia que a menor extensión de tierra más instrumentos de baja tecnología se utilizan, tal el caso de los arados de tiro animal. (22)
- e) Es notorio en casos de maquinaria más complicada, que el número de la misma también disminuye a medida que la extensión en propiedad se hace más extensa. Casos típicos de esta situación se tienen con respecto a las cosechadoras, segadoras, trilladoras de motor y trac

tores. (22,23).

- f) La utilización de maquinaria con mayor contenido tecnológico se encuentra asociada con la agricultura de exportación y las fincas moderadamente extensas, las cuales corresponden a los agricultores me dios, cuyos productos se destinan tanto para el mercado interno como para el mercado exterior, especialmente el mercado centroamerica no, del Caribe y de los Estados Unidos. (23)

- g) La información referente a la propiedad y uso de carretas, carretones y vehículos, no tiene una relación directa con respecto al proceso estricto de producción agrícola, dado que muchos propietarios de tales implementos y vehículos, los utilizan en número significativo para prestar servicios, producto de lo cual obtienen ingresos adicionales a los que generan de la ejecución del proceso de produc ción. (23)

IMPORTACION DE FERTILIZANTES
(Peso en kilogramos)

MES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL abs	%
1.	2235460.00	2324799.00	2012770.00	717670.00	1098650.00	2484420.00	3233263.00	-----	943840.00	2869234.00	1314926.00	1220500.00	20455532.00	8.48
2.	-----	-----	-----	-----	953460.00	-----	-----	2457450.00	-----	-----	-----	-----	3410910.00	1.41
3.	-----	18500.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	56000.00	74500.00	0.03
4.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00
5.	1604890.00	1246103.00	1560530.00	1765550.00	7955840.00	184343.00	68470.00	1406990.00	1450450.00	1135240.00	1622660.00	1715780.00	23375933.00	9.69
6.	268790.00	-----	-----	-----	-----	1575430.00	-----	665540.00	-----	-----	714180.00	2357510.00	5581450.00	2.31
7.	-----	-----	32000.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	32000.00	0.01
8.	-----	-----	-----	-----	505510.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	505510.00	0.21
9.	-----	-----	102505.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	102505.00	0.04
10.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3290780.00	64200.00	-----	-----	146290.00	3501270.00	1.45
11.	-----	209490.00	2085520.00	-----	-----	572550.00	20770.00	-----	-----	1109170.00	1015240.00	-----	5012740.00	2.08
12.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6923.00	-----	-----	-----	-----	-----	6923.00	0.00
13.	-----	3705525.00	-----	-----	-----	4696128.00	2550902.00	-----	6820484.00	-----	-----	1457500.00	19230539.00	7.98
14.	-----	-----	561.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	561.00	0.00
15.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1016.00	-----	-----	-----	-----	-----	1016.00	0.00
16.	-----	-----	-----	-----	21000.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2300.00	23300.00	0.01
17.	-----	-----	-----	-----	8000.00	-----	-----	23000.00	92000.00	46000.00	23000.00	115000.00	307000.00	0.13
18.	-----	-----	-----	25000.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	25000.00	0.01
19.	-----	5500000.00	-----	-----	-----	1676041.00	-----	-----	-----	-----	600000.00	-----	7776041.00	3.22
20.	-----	-----	40000.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	40000.00	0.02
21.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20000.00	20000.00	-----	-----	-----	-----	40000.00	0.02
22.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16000.00	22800.00	-----	-----	-----	-----	38800.00	0.02
23.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3742.00	-----	3742.00	0.00
24.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5673290.00	2818000.00	3513639.00	-----	-----	12004929.00	4.98
25.	-----	10500000.00	-----	-----	11000000.00	24400000.00	28500000.00	11963540.00	-----	-----	1701798.00	-----	40455338.00	16.78
26.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2000.00	-----	-----	2000.00	0.00
27.	-----	-----	2000000.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2000000.00	0.83
28.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1850000.00	-----	-----	-----	-----	1850000.00	0.77
29.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5035.00	-----	-----	-----	-----	5035.00	0.00
30.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1497188.00	2204997.00	-----	-----	-----	-----	3702185.00	1.54
31.	-----	498210.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	498210.00	0.21
32.	3952190.00	12903.00	4830000.00	20000.00	3765992.00	6129650.00	11167803.00	1440529.00	18067676.00	4000000.00	265000.00	905932.00	54557675.00	22.63
33.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	424.00	-----	-----	-----	-----	424.00	0.00
34.	-----	-----	-----	-----	424.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	424.00	0.00
35.	-----	-----	-----	-----	47088.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	47088.00	0.02
36.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10048.00	-----	-----	-----	-----	10048.00	0.00
37.	-----	9000000.00	-----	-----	-----	-----	898990.00	-----	-----	250000.00	-----	-----	10148990.00	4.21
38.	-----	21120.00	-----	-----	1976.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23096.00	0.01
39.	-----	276113.00	-----	-----	-----	15143000.00	4449180.00	-----	-----	750000.00	-----	-----	20618293.00	8.55
40.	9000.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	9000.00	0.00
41.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3802000.00	-----	-----	-----	-----	-----	3802000.00	1.58
42.	-----	530641.00	-----	35000.00	-----	-----	894510.00	-----	-----	-----	-----	-----	1460151.00	0.61
43.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00
44.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	35265.00	-----	-----	-----	-----	-----	35265.00	0.01
45.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00
46.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	250000.00	-----	-----	250000.00	0.10
47.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	48088.00	-----	-----	-----	-----	-----	48088.00	0.02
48.	-----	-----	-----	-----	51000.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	51000.00	0.02
Total	8070330.00	33843404.00	12663886.00	2563220.00	25408940.00	36560649.00	31560368.00	11192172.00	20280901.00	13229644.00	9072387.00	9678610.00	241124511.00	100.00
%	3.35	14.04	5.25	1.06	10.54	15.16	13.09	4.64	19.61	5.49	3.76	4.01	100.00	

- 50 -

FUENTE: Agroquímicos Importados OIGESA 1983. Procesamiento del Estudio.

CUADRO No. 8

MAQUINARIA: ARADO DE TIRO ANIMAL

	Repor- tadas	Infor- macas	%	Número Fincas	%	Estima Fincas	Total Arados	%	Estima Arados
REPUBLICA									
TOTAL	468243	37674	8.05	23647	100.00	293904	28757	100.00	357415
1 cda 1 mz	154140	4306	2.79	2450	10.36	87702	3246	11.29	116196
1 mz 2 maz	100540	5403	5.37	3043	12.87	56625	4217	14.66	78471
2 mz 5 mz	107950	9265	8.58	9265	39.18	107950	7712	26.82	89855
5 mz 10 mz	46074	5131	11.14	3087	13.05	27720	4443	15.45	39896
10 mz 32 mz	37814	7168	18.96	3612	15.27	19055	5201	18.09	27437
32 mz 64 mz	8655	1712	19.78	900	3.81	4550	1364	4.74	6896
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	1196	5.06	3700	2324	8.08	7190
10 cab 10 cab	861	540	62.72	58	0.25	92	132	0.46	210
20 cab 50 cab	369	287	77.78	27	0.11	35	60	0.28	103
50 cab 100 cab	73	51	69.86	8	0.03	11	28	0.10	40
100 cab 200 cab	15	12	80.00	1	0.00	1	10	0.03	13
200 cab y más	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística. 1979.

Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 9

MAQUINARIA: ARADOS DE TRACTOR

REPUBLICA	Reportadas	Informadas	Numero		Estima Total		Estima		
			% Fincas		% Fincas	arados	% arados		
Total	468243	37674	8.05	2816	100.00	35000	4863	100.00	60441
1 cda 1 az	154140	4306	2.79	31	1.10	1110	35	0.72	1253
1 az 2 az	100540	5403	5.37	59	2.10	1098	63	1.30	1172
2 az 3 az	107950	9265	8.58	127	4.51	1480	160	3.29	1864
5 az 10 az	46074	5131	11.14	125	4.44	1122	145	2.98	1302
10 az 32 az	37814	7168	18.96	615	21.84	3244	720	14.81	3798
32 az 64 az	8655	1712	19.78	192	7.03	1001	257	5.28	1299
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	1121	39.81	3468	1992	40.96	6163
10 cab 20 cab	861	540	62.72	316	11.22	504	827	17.01	1319
20 cab 50 cab	369	287	77.78	185	6.57	238	573	11.78	737
50 cab 100 cab	73	51	69.86	34	1.21	49	76	1.56	109
100 cab 200 cab	15	12	80.00	5	0.18	6	15	0.31	19
200 cab y sas	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 10

MAQUINARIA: RASTRAS

REPUBLICA	Reportadas	Informadas		Numero X Fincas		Estima Total X Fincas equipo		Estima X equipo	
Total	468243	37674	8.05	2586	100.00	32141	5020	100.00	62393
1 cda 1 az	154140	4306	2.79	42	1.62	1503	97	1.93	3472
1 az 2 az	100540	5403	5.37	59	2.28	1098	110	2.19	2047
2 az 5 az	107950	9265	8.58	174	6.73	2027	300	5.98	3495
5 az 10 az	46074	5131	11.14	154	5.96	1383	232	4.62	2083
10 az 32 az	37814	7168	18.96	506	19.57	2669	611	12.17	3223
32 az 64 az	8655	1712	19.78	172	6.65	870	245	4.88	1239
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	967	37.39	2992	1670	33.27	5167
10 cab 20 cab	861	540	62.72	309	11.95	493	941	18.75	1506
20 cab 50 cab	369	287	77.78	169	6.54	217	714	14.22	918
50 cab 100 cab	73	51	69.66	28	1.08	40	75	1.49	107
100 cab 200 cab	15	12	80.00	6	0.23	8	25	0.50	31
200 cab y mas	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 11

MAQUINARIA: SEMBRADORAS

		Repor- tadas	Infor- madas	Número		Estima Total		Estima		
				%	Fincas	%	Fincas equipo	%	equipo	
REPUBLICA										
Total		468243	37674	8.05	1064	100.00	13224	1905	100.00	23677
1 cda	1 az	154140	4306	2.79	56	5.26	2005	136	7.14	4868
1 az	2 az	100540	5403	5.37	37	3.48	689	109	5.72	2028
2 az	5 az	107950	9265	8.58	42	3.95	489	104	5.46	1212
5 az	10 az	46074	5131	11.14	22	2.07	198	33	1.73	296
10 az	32 az	37814	7168	18.96	172	16.17	907	188	9.87	992
32 az	64 az	8655	1712	19.78	57	5.36	288	73	3.83	369
1 cab	10 cab	11750	3798	32.32	415	39.00	1284	612	32.13	1893
10 cab	20 cab	861	540	62.72	151	14.19	241	335	17.59	534
20 cab	50 cab	369	287	77.78	99	9.30	127	294	15.43	378
50 cab	100 cab	73	51	69.86	11	1.03	16	15	0.79	21
100 cab	200 cab	15	12	80.00	2	0.19	3	6	0.31	8
200 cab	y mas	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 12

MAQUINARIA: CULTIVADORAS MECANICAS

REPUBLICA	Repor- tadas	Infor- madas	Numero % Fincas		Estima Total % Fincas equipo			Estima % equipo	
Total	468243	37674	8.05	1619	100.00	20122	3082	100.00	38306
1 cda 1 mz	154140	4306	2.79	10	0.62	358	10	0.32	358
1 mz 2 mz	100540	5403	5.37	36	2.22	670	37	1.20	689
2 mz 5 mz	107950	9265	8.58	103	6.36	1200	107	3.47	1247
5 mz 10 mz	46074	5131	11.14	127	7.84	1140	134	4.35	1203
10 mz 32 mz	37814	7168	18.96	407	25.14	2147	458	14.86	2416
32 mz 64 mz	8655	1712	19.78	102	6.30	516	123	3.99	622
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	514	31.75	1590	1000	32.45	3094
10 cab 20 cab	861	540	62.72	184	11.37	293	666	21.61	1062
20 cab 50 cab	369	287	77.78	114	7.04	147	462	14.99	594
50 cab 100 cab	73	51	69.86	19	1.17	27	60	1.95	86
100 cab 200 cab	15	12	80.00	3	0.19	4	25	0.81	31
200 cab y mas	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 13

MAQUINARIA: BOMBAS FUMIGADORAS

REPUBLICA		Repor- tadas	Infor- madas	Numero % Fincas	Estima Total % Fincas equipo	Estima % equipo
Total		46243	37674	8.05 17883	100.00 222264 36654	100.00 455566
1 cda	1 az	154140	4306	2.79 1728	9.66 61856 1893	5.16 67763
1 az	2 az	100540	5403	5.37 2442	13.66 45441 2733	7.46 50856
2 az	5 az	107950	9265	8.58 4155	23.23 48411 5040	13.75 58723
5 az	10 az	46074	5131	11.14 2295	12.63 20608 3226	8.60 28968
10 az	32 az	37614	7168	16.96 3823	21.36 20168 7512	20.49 39629
32 az	64 az	8655	1712	19.76 724	4.05 3660 1608	4.39 8129
1 cab	10 cab	11750	3798	32.32 2099	11.74 6494 9285	25.33 28725
10 cab	20 cab	861	540	62.72 355	1.99 566 2760	7.53 4401
20 cab	50 cab	369	287	77.78 211	1.15 271 2023	5.52 2601
50 cab	100 cab	73	51	69.66 41	0.23 59 481	1.31 668
100 cab	200 cab	15	12	80.00 9	0.05 11 91	0.25 114
200 cab	mas	2	1	50.00 1	0.01 2 2	0.01 4

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 14

MAQUINARIA: BOMBAS DE RIEGO

REPUBLICA	Reportadas	Informadas	Numero de Fincas		Estima Total de Fincas equipo		Estima de equipo		
Total	468243	37674	8.05	2274	100.00	28263	3862	100.00	49000
1 cda 1 az	154140	4396	2.79	86	3.87	3150	97	2.51	3472
1 az 2 az	100540	5403	5.37	112	4.93	2084	117	3.03	2177
2 az 5 az	107956	9265	8.58	214	9.41	2493	258	6.68	3006
5 az 10 az	46074	5131	11.14	168	7.39	1509	208	5.39	1866
10 az 30 az	37514	7168	18.96	413	18.16	2179	594	15.38	3154
30 az 60 az	8655	1712	19.78	139	6.11	703	212	5.49	1072
1 cab 10 cab	11750	3796	32.32	782	34.83	2450	1592	41.22	4925
10 cab 20 cab	661	849	62.72	200	8.69	319	444	11.50	768
20 cab 50 cab	369	297	77.78	116	5.10	149	270	6.99	347
50 cab 100 cab	73	51	88.86	27	1.19	39	54	1.40	77
100 cab 200 cab	15	12	90.00	5	0.22	6	16	0.41	20
200 cab y mas	2	1	99.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística. 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 15

MAQUINARIA: SEGADORAS

REPUBLICA	Repor- tadas	Infor- madas	Número % Fincas	Estima Total % Fincas equipo	Estima % equipo
total	468243	37674	8.05	373 100.00	4636 646 100.00 8029
1 cda 1 az	154140	4306	2.79	10 2.68	358 28 4.33 1002
1 az 2 az	100540	5403	5.37	10 2.68	186 36 5.57 670
2 az 5 az	107950	9265	8.58	9 2.41	105 20 3.10 233
5 az 10 az	46074	5131	11.14	7 1.88	63 8 1.24 72
10 az 32 az	37814	7168	18.96	18 4.63	95 21 3.25 111
32 az 64 az	8655	1712	19.78	6 1.61	30 6 0.93 30
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	187 50.13	579 265 41.02 820
10 cab 20 cab	861	540	62.72	65 17.43	104 118 18.27 188
20 cab 50 cab	369	287	77.78	55 14.75	71 133 20.59 171
50 cab 100 cab	73	51	69.86	5 1.34	7 10 1.55 14
100 cab 200 cab	15	12	80.00	1 0.27	1 1 0.15 1
200 cab y es	2	1	50.00	0 0.00	0 0 0.00 0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

- 52 -

CUADRO No. 16

MAQUINARIA: COSECHADORAS

REPUBLICA	Repor- tadas	Infor- madas	Numero 1 Fincas	Estima Total 1 Fincas	estima equipo	estima 2 equipo
Total	468243	37674	8.05	227 100.00	2821 345 100.00	4288
1 cda 1 oz	154140	4306	2.79	3 1.32	107 4 1.16	143
1 oz 2 oz	100540	5403	5.37	0 0.00	0 0 0.00	0
2 oz 5 oz	107950	9265	8.58	4 1.76	47 4 1.16	47
5 oz 10 oz	46074	5131	11.14	4 1.76	36 4 1.16	36
10 oz 32 oz	37814	7168	18.96	22 9.69	116 23 6.67	121
32 oz 64 oz	8655	1712	19.78	11 4.85	56 16 4.64	81
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	96 42.29	297 138 40.00	427
10 cab 20 cab	861	540	62.72	37 16.30	59 57 16.52	91
20 cab 50 cab	369	287	77.78	45 19.82	58 92 26.67	118
50 cab 100 cab	73	51	69.66	4 1.76	6 6 1.74	9
100 cab 200 cab	15	12	80.00	1 0.44	1 1 0.29	1
200 cab y eas	2	1	50.00	0 0.00	0 0 0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 17

MAQUINARIA: DESGRANADORAS

REPUBLICA	repor- tadas	Infor- madas	Número % Fincas	Estima % Fincas	Estima Total % equipo	Estima % equipo			
Total	468243	37674	8.05	1265	100.00	15722	1389	100.00	17264
1 cda 1 m2	154146	4306	2.79	21	1.66	752	21	1.51	752
1 m2 2 m2	100540	5403	5.37	12	0.95	223	12	0.86	223
2 m2 5 m2	167954	9265	8.58	68	5.38	792	74	5.33	862
5 m2 10 m2	46074	5131	11.14	58	4.58	521	60	4.32	539
10 m2 32 m2	37814	7168	18.95	301	23.79	1589	319	23.77	1683
32 m2 64 m2	8655	1712	19.78	113	8.93	571	121	9.77	612
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	453	35.81	1401	505	35.33	1562
10 cab 20 cab	861	540	62.72	128	10.12	204	140	10.11	236
20 cab 50 cab	369	287	77.78	92	7.27	118	106	7.96	136
50 cab 100 cab	73	51	69.56	17	1.34	24	15	1.11	24
100 cab 200 cab	15	12	80.00	2	0.16	3	2	0.14	3
200 cab y mas	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional, Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de DATOS del Estudio.

CUADRO No. 18

MAQUINARIA: TRILADORA DE MOTOR

REPUBLICA		Repor- tadas	Infor- madas	Numero % Fincas		Estima Total % Fincas equipo		Estima % equipo	
Total		468243	37674	8.05	345 100.00	4288	489 100.00	6078	
1 cda	1 az	154140	4306	2.79	14 4.06	501	14 2.86	501	
1 az	2 az	100540	5403	5.37	25 7.25	465	30 6.13	558	
2 az	5 az	107950	9265	8.58	40 11.59	466	44 9.00	513	
5 az	10 az	45074	5131	11.14	19 5.51	171	24 4.91	216	
10 az	30 az	37614	7168	18.96	46 13.33	243	65 13.29	343	
30 az	64 az	8655	1712	19.78	25 7.25	126	45 9.20	227	
1 cab	10 cab	11750	3798	32.32	106 30.72	328	138 28.22	427	
10 cab	20 cab	861	540	62.72	38 10.43	57	73 14.93	116	
20 cab	50 cab	389	287	77.78	29 8.41	37	46 9.82	62	
50 cab	100 cab	73	51	69.86	4 1.16	6	6 1.23	9	
100 cab	200 cab	15	12	80.00	1 0.29	1	2 0.41	3	
200 cab y mas		2	1	50.00	0 0.00	0	0 0.00	0	

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 19

MAQUINARIA: TRACTORES

REPUBLICA	Repor- tadas	Infor- madas	Numero % Fincas		Estima Total % Fincas equipo		Estima % equipo	
Total	468243	37674	8.05	3420 100.00	42507 8931	100.00	111002	
1 cda 1 m:	154140	4306	2.79	26 0.76	931 148	1.66	5298	
1 m: 2 m:	100540	5403	5.37	48 1.40	893 53	0.59	986	
2 m: 5 m:	107950	9265	8.58	139 4.06	1620 224	2.51	2610	
5 m: 10 m:	46074	5131	11.14	129 3.77	1158 228	2.55	2047	
10 m: 32 m:	37814	7168	18.96	658 19.24	3471 815	9.13	4299	
32 m: 64 m:	8655	1712	19.78	225 6.58	1137 334	3.74	1689	
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	1493 43.65	4619 3220	36.05	9962	
10 cab 20 cab	661	540	82.72	406 11.87	647 1801	20.17	2872	
20 cab 50 cab	369	287	77.78	246 7.19	316 1635	18.31	2102	
50 cab 100 cab	73	51	69.66	44 1.29	63 378	4.23	541	
100 cab 200 cab	15	12	80.00	6 0.18	8 95	1.06	119	
200 cab y mas	2	1	50.00	0 0.00	0 0	0.00	0	

FUENTE: Censo Agrícola Nacional, Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de DATOS del Estudio.

CUADRO N.º. 20

MAQUINARIA: CARRETAS Y CARRETONES

REPUBLICA	Repor- tadas	Infor- madas		Numero X Fincas		Estima Total X Fincas equipo		Estima X equipo	
Total	468243	37674	0.0	4173	100.00	51865	13966	100.00	173581
1 cda 1 oz	154140	4306	2.8	113	2.71	4045	136	0.97	4868
1 oz 2 oz	100540	5403	5.37	46	3.50	2717	175	1.25	3256
2 oz 5 oz	107950	9285	8.58	30	9.08	4404	436	3.12	5080
5 oz 10 oz	46074	5131	11.14	119	8.36	3134	382	2.74	3430
10 oz 32 oz	37814	7168	18.96	665	20.68	4553	1051	7.53	5544
32 oz 64 oz	8655	1712	19.78	285	6.83	1441	466	3.34	2356
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	1402	33.60	4337	5090	36.45	15747
10 cab 20 cab	661	540	62.72	358	8.58	571	2484	17.79	3961
20 cab 50 cab	369	287	77.78	225	5.59	289	2438	17.24	3096
50 cab 100 cab	73	51	69.86	46	1.10	66	1070	7.66	1532
100 cab 200 cab	15	12	80.00	8	0.19	10	268	1.92	335
200 cab y mas	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional, Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

CUADRO No. 21

MAQUINARIA: CAMIONES

REPUBLICA	Repor- tadas	Infer- easas	Número 1	Fincas	Estima Total 1	Fincas	estima equipo	Estima 2	estima equipo
Total	48243	37674	8.05	1548	100.00	24211	2846	100.00	35397
1 cda 1 mz	154140	4306	2.79	102	5.24	3651	135	4.74	4833
1 ez 2 mz	100540	5403	5.77	57	3.03	1098	73	2.56	1358
2 mz 5 ez	107950	5225	6.58	133	6.83	1550	152	5.34	1771
5 mz 10 ez	48074	5131	11.14	109	7.14	1248	177	6.21	1589
10 mz 32 mz	37814	7168	18.96	330	16.94	1741	398	13.97	2100
32 mz 64 ez	6655	1710	19.75	116	5.95	586	142	4.99	718
1 cab 10 cab	11750	3790	32.32	737	37.32	2249	1018	35.74	3149
10 cab 20 cab	861	540	62.72	179	9.19	265	383	13.45	611
20 cab 50 cab	369	287	77.72	125	6.42	161	390	9.83	360
50 cab 100 cab	73	51	69.86	50	1.14	43	72	2.53	107
100 cab 200 cab	15	12	80.00	2	0.41	10	16	0.67	23
200 cab y mas	2	1	50.00	0	0.00	0	0	0.00	0

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de DATOS del Estudio.

CUADRO No. 22

MAQUINARIA: JEEPS Y PICK-UPS

REPUBLICA	Repor- tadas	Infor- madas	Numero % Fincas		Estima Total % Fincas equipo			Estima % equipo
Total	468243	37674	8.05	4557 100.00	56638	6238 100.00	77531	
1 cda 1 oz	154140	4306	2.79	194 4.26	6945	220 3.53	7875	
1 oz 2 oz	100540	5403	5.37	135 2.96	2512	247 3.96	4596	
2 oz 5 oz	107950	9265	8.58	293 6.43	3414	343 5.50	3996	
5 oz 10 oz	46074	5131	11.14	333 7.31	2990	371 5.95	3331	
10 oz 32 oz	37814	7168	18.96	1054 23.13	5560	1259 20.18	6642	
32 oz 64 oz	8655	1712	19.78	406 8.91	2053	555 8.90	2806	
1 cab 10 cab	11750	3798	32.32	1553 34.08	4805	2158 34.59	6676	
10 cab 20 cab	861	540	62.72	335 7.35	534	541 8.67	863	
20 cab 50 cab	369	287	77.78	212 4.65	273	446 7.15	573	
50 cab 100 cab	73	51	69.86	38 0.83	54	60 1.28	115	
100 cab 200 cab	15	12	80.00	4 0.09	5	18 0.29	23	
200 cab y mas	2	1	50.00	0 0.00	0	0 0.00	0	

FUENTE: Censo Agrícola Nacional. Dirección General de Estadística, 1979. Procesamiento de Datos del Estudio.

LOS CODIGOS UTILIZADOS EN EL CUADRO DE FERTILIZANTES SON:

1. Acido Fosfórico
2. Acido Fosfórico (materia prima)
3. Acido Sulfúrico (materia prima) 98%
4. Acido Anhidro
5. Acido Anhidro
6. Azufre sin refinal (materia prima)
7. Bayfolán
8. Boro 44%
9. Carbonato de sodio 99%
10. Cloruro de Potasio
11. Cloruro de Potasio
12. Fosfatos
13. Fosfato de Amonio Doble
14. House Plant
15. Mairol
16. Maxi-green
17. 20-20-20 + Microelemento
18. 21-21-21 + Microelemento
19. Muriano de Potasa
20. Nitrato de Amonio
21. Nitramin
22. Nutrex
23. Rose Food
24. Sulfato de Amonio
25. Sulfato de Amonio 21%
26. Sulfato de Hierro
27. Sulfato de Potasa
28. Sulfato de Potasio y Magnesio
29. Tacramento
30. Triple Super-fosfato
31. Urea 45%
32. Urea 46%
33. Wuxal
34. 8-8-6
35. 10-8-6
36. 12-12-17-2
37. 15-15-15
38. 15-30-15
39. 16-20-0
40. 16-20-0
41. 18-6-12-4-2-4
42. 20-20-0
43. 20-20-20
44. 20-20-20
45. 21-0-0
46. 26-0-0
47. 40-32-24
48. CU-50-0-0

V.1.4 Insecticidas, Fungicidas y Herbicidas

La información contenida en este capítulo se divide en dos partes: En la primera de ellas se consignan los datos relativos a la importación de los productos agroquímicos en referencia, expresados en kilogramos de importación de producto, denominación química del mismo, así como la indicación de los meses del año 1983 en que fue realizada la transacción. En la segunda parte se expresan las principales consideraciones acerca de la situación del uso de los agroquímicos en la agricultura del país.(22)

Las principales consideraciones sobre la utilización de insecticidas, fungicidas y herbicidas en el país son las siguientes:

- a) El impulso que se dió a la utilización de los agroquímicos en la agricultura del país se tuvo esencialmente a raíz del significativo empuje agrícola de los años cincuenta. Este período se caracterizó entre otras consideraciones por desarrollar la diversificación en la producción; anteriormente se tenían únicamente como cultivos tradicionales y únicos virtualmente para exportar el banano y sobre todo el café. En la década mencionada da inicio el cultivo del algodón, en tanto que en la década de los años sesentas se incorpora la producción de la caña y la crianza del ganado vacuno. En los años sesentas tiene un impulso muy vigoroso el cultivo del cardamomo.(22)
- b) En tanto la situación histórica se desenvuelve a grandes rasgos como se plantea en el inciso inmediato anterior, los pequeños y medianos productores continúan desarrollando su producción esencialmente en función del autoconsumo y de manera complementaria para el merca

do interno. Una parte de los medianos productores empiezan a dar cobertura a otros mercados además del mercado interno. Para ello atienden los mercados del resto de Centropamérica y de los Estados Unidos, especialmente en cuanto al aprovisionamiento de hortalizas se refiere. Con todo lo anterior, se crean condiciones económicas más favorables que redundan en la ampliación de la demanda de los insumos agrícolas, incluyendo los agroquímicos, con el fin de aumentar la productividad de los procesos productivos que se ejecutan.

(22)

- c) El uso de los agroquímicos se encuentra muy relacionado con la agricultura cuyos productos se ven dirigidos a los mercados externos, y en parte hacia el mercado interno. Esta situación contrasta con la utilización de tales productos en los procesos productivos de los pequeños campesinos quienes se dedican fundamentalmente al autoconsumo. (22)
- d) Específicamente los herbicidas selectivos tienen un uso más generalizado a inicios de los años de la década de los setentas.
- e) La incorporación del uso de los quelatos y los nematicidas esencialmente tiene una mayor importancia a finales y mediados de los setentas, respectivamente. (22)
- f) En el país las empresas más importantes en cuanto a la venta de los productos son: a) Bayer de Guatemala; 2) Cyba Geigy y 3) Dupont. Las mismas operan generalmente trayendo las materias primas y en algunos casos también el material inerte del extranjero y procesándolo en el

país a efecto de su distribución. (39)

- g) De acuerdo a información proporcionada por la Gremial de Exportadores de Agroquímicos de Guatemala, los datos más importantes en cuanto a la utilización de agroquímicos en el país en relación con los cultivos en los cuales se emplean son:
 - g.1 La extensión de maíz sembrada en la república se calcula en aproximadamente 1.2 millones de manzanas, de las cuales se atiende con agroquímicos aproximadamente 200 000. (13)
 - g.2 La extensión de algodón sembrada en el país es de aproximadamente 90 000 manzanas de las cuales se atienden con agroquímicos unas 85 000 en forma intensiva y el resto en forma extensiva. (13)
 - g.3 La extensión cultivada de café se calcula en 300 000 manzanas de las cuales se atienden unas 60 000. (13)
 - g.4 La extensión cultivada de cardamomo se calcula en 30 000 manzanas de las cuales se atienden unas 20 000. (13)

CUADRO No. 23

IMPORTACION DE INSECTICIDAS EN GUATEMALA EN 1983
PESO EN KILOGRAMOS

Año/mes													T O T A L E S	
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	oct.	nov.	dic.	ABS	Z
1	7416												12868	0.23
2	28600	19300	73150		38220		73960	79200	36300	82400	59400	79200	570230	10.19
3	16864												16864	0.30
4	16000						116928	48960					181888	3.25
5	16854							28000	11667				56521	1.01
6	1347												1347	0.02
7		78336							137745		94693		310774	5.55
8		19528											19528	0.35
9		171											171	0.00
10		44											44	0.00
11		2.27											2.27	0.00
12		2.32											2.32	0.00
13			122910	18144									141054	2.52
14			3520			596				20930			25046	0.45
15				6179								16533	22712	0.41
16				8835									8835	0.16
17				2000									2000	0.04
18				39482					180				39662	0.71
19					2280								2280	0.04
20					2192	3288				3000			8480	0.15
21					4510	7236							11746	0.21
22					1140								1140	0.02
23					89								89	0.00
24					9090								9090	0.16
25					299								299	0.01
26						25700							25700	0.46
27						9600							9600	0.17
28						15986							15986	0.29
29						1056							1056	0.02
30						1000							1000	0.02
31						4000							4000	0.07
32						83				578			661	0.01
33						46000					2743		48743	0.87
34						12247							12247	0.22
35						19813							19813	0.35
36						12289			18500				30789	0.55
37						15600							15600	0.28
38						16133							16133	0.29
39							71217	53136	17508	35263		35510	212634	3.80
40							18115	18672					36187	0.65
41							35904		35632	89760	20343		181639	3.25
42							272						272	0.00
43							20000						20000	0.36
44							605						605	0.01
45							21230				3500	1550	26280	0.47
46							16800			6100			22900	0.41
47								5200	137000				142200	2.54
48								5000					5000	0.09
49								1263					1263	0.02
50								22856					22856	0.41

Continuación Cuadro. 23

51									
52		5311						5311	0.09
53		100						100	0.00
54		540						540	0.01
55		340						340	0.01
56		125						125	0.00
57		17926						17926	0.32
58		64928						64928	1.16
59		114800					12511	127311	2.27
60		17878				23000	16929	57807	1.03
61		20000	15000					35000	0.63
62		2						2	0.00
63		395						395	0.01
64		2						2	0.00
65		2						2	0.00
66		26						26	0.00
67		32						32	0.00
68		5100						5100	0.09
69		2268						2268	0.04
70		374146	158984					533130	9.53
71		59396						59396	1.06
72			127546					127546	2.28
73			173057					173057	3.09
74			75756	210450		51985		338191	6.04
75			93260	16000		32000		141260	2.52
76			10000					10000	0.18
77			20964					20964	0.37
78			365962	15749				381711	6.82
79			6605	1120				7725	0.14
80			4880					4880	0.09
81			11250			30550		41800	0.75
82			20964	7184				28148	0.50
83				78448				78448	1.40
84				17681				17681	0.32
85				1497				1497	0.03
86				7				7	0.00
87				201585	257605		459190		8.20
88				35			35		0.00
89				27021			27021		0.48
90				467			467		0.01
91				38600			38600		0.69
92				18600			18600		0.33
93				3342			3342		0.06
94				6260			6260		0.11
95				5600			5600		0.10
96				30000			30000		0.54
97				5506			5506		0.10
98				124450			124450		2.22
99				285			285		0.01
100				5191			5191		0.09
101				32059			32059		0.57
102						4482	4482		0.08
103						32302	32302		0.58
104						877	877		0.02
						21318	21318		0.38

CUADRO No. 24

IMPORTACION DE FUNGICIDAS EN GUATEMALA EN 1983
PESO EN KILOGRAMOS

prod/mes													T O T A L E S			
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	oct.	nov.	dic.	ABS	Z		
1													10015	0.51		
2								2430					2430	0.12		
3		4770	15900	31800				63600	97860				213930	10.94		
4							3036						3036	0.16		
5			635										635	0.03		
6						5000							5000	0.26		
7	2475												2475	0.13		
8					937								937	0.05		
9										3635			3635	0.19		
10	3510			24500									41521	2.12		
11	128766	82891	61317		98197		86866		12390			1121	578366	29.59		
12									120329				1851	0.09		
13		1048							1851				1048	0.05		
14	857												857	0.04		
15				2456									2456	0.13		
16				1048									1048	0.05		
17							5060						5060	0.26		
18								5060					5060	0.26		
19	5060			5060	5060								15180	0.78		
20													31520	1.61		
21					5200				5200				10400	0.53		
22													1071	0.05		
23						1012		5014					6026	0.31		
24			0930			6750		19915	39270	2835			90139	4.61		
25										1102			1102	0.06		
26													40500	2.07		
27							3000		3000				6000	0.31		
28			62885		36000								98885	5.06		
29								51145	39201	61562	100500		252408	12.91		
30								240					240	0.01		
31	1486												1486	0.08		
32				1467									2012	0.10		
33									1020				1020	0.05		
34					900								900	0.05		
35						19813							31520	10480	61813	3.16
36		25965						21300	15675				62940	3.22		
37					87823	51604	25995						165422	8.46		
38				30120									30120	1.54		
39		3120		22285									25405	1.30		
40			49900										49900	2.55		
41			6960										6960	0.36		
42													5419	0.28		
43		24010	1243		5600				21840				52693	2.70		
44													40001	40001	2.05	
45							1800	2600	1800	5400			11600	0.59		
46								1050		1050			2100	0.11		
47								2093					2093	0.11		
ABS	142154	141804	209770	118736	239717	84179	198442	117437	353776	75584	163540	109576	1954715			
Z	7.27	7.25	10.73	6.07	12.26	4.31	10.15	6.01	18.10	3.87	8.37	5.61		100		

FUENTE: Agroquímicos Exportados DIGESA, 1983.
Procesamiento del Estudio.

CUADRO No. 25

IMPORTACION DE HERBICIDAS EN GUATEMALA EN 1983
PESO EN KILOGRAMOS

prod/mes													T O T A L E S	
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept.	oct.	nov.	dic.	ABS	%
1	22296			22551	64308	10142				164035			283332	23.97
2	295												295	0.02
3		6600	9745	28712				8000					53327	4.51
4		6075	6075			10000			6075				28225	2.39
5		590											590	0.05
6			21046										21046	1.78
7			6718						21025				29743	2.52
8			7195						21626			25836	54657	4.62
9				30600		5223							35823	3.03
10				47900									47900	4.05
11				5200									5200	0.44
12				790									790	0.07
13					7575				1749				9324	0.79
14					8664		9907		9664				28235	2.39
15					15188								15188	1.28
16					5240								5240	0.44
17					6000								6000	0.51
18					20000	74400	23451	15680	65820	75000			274351	23.21
19						34544			30866				65410	5.53
20						1181	3655						4836	0.41
21						514		27491					28005	2.37
22						10428							10428	0.88
23						18965	28440				24830		72235	6.11
24						14945							14945	1.26
25								4000					4000	0.34
26								2300	4600	1150			8050	0.68
27								1270					1270	0.11
28									1140				1140	0.10
29									47906				47906	4.05
30									1946	4692			6638	0.56
31									2812				2812	0.24
32										492			492	0.04
33											5100		5100	0.43
34												5395	5395	0.46
35												541	541	0.05
36												3702	3702	0.31
TO	ABS	22591	13265	52979	135823	126975	180342	65453	58741	215229	270199	5100	35474	1182171
TAL	%	1.91	1.12	4.48	11.49	10.74	15.26	5.54	4.97	18.21	22.86	0.43	3.00	100.00

FUENTE: Agroquímicos Exportados DIGESA, 1983.
Procesamiento de DATos del Estudio.

LOS CODIGOS USADOS EN EL CUADRO DE INSECTICIDAS SON:

1. Methionil técnico
2. MP-2
3. Methanidophos
4. Methyl parathion
5. Monitor técnico
6. Cypermethrina 92
7. Methyl parathion 80
8. Novokill
9. Thiodicar 34
10. Decis 6 Gt BMC-400
11. Naphthil 80%
12. Trimetoprim 92%
13. Nema-cur 100%
14. Cytrolane 250 E.
15. Aldrin 94.5%
16. Azodrin 78%
17. Sumithian 70%
18. Temik 15 g.
19. TH c 89%
20. Odup técnico
21. Lannare 90%
22. Belmork 96%
23. Landrin 15 G-50w
24. Furadán 10%
25. Permethrina 95%
26. Furadán 35%
27. Fostion
28. Dowfune Mc-2
29. Pay offi 124 E.
30. Lorsban 480 E.
31. Lorsban
32. Larvin 375
33. Hepta cloro
34. Larvall
35. Oxidloruro de fósforo M.P.
36. Curater 5 gr.
37. Clorhidrato de tovidina
38. NN dimethyl formalide
39. Nema-cur técnico
40. Volaton técnico
41. Tamarón técnico
42. Temik
43. Mocal 10 gr.
44. Actellic 50 EL.
45. Decis 2.5 EC.
46. Fundal técnico
47. Methyl parathion 720 C.E.

48. Tamaron 600 E.C.
49. Ambriore "T"
50. G - 1285
51. Clorhidrato
52. Foan - Spray
53. Cotip E.C.
54. Pounce C.L.
55. Curacran
56. G - 1280
57. Fundal 500 C.E.
58. Monitor técnico 73%
59. Monocrotofos técnico
60. Folidol 900 E.L.
61. Standak
62. C GA-112913-Ec-120
63. Temik - L
64. Temik Broot
65. C-18-898 E.C. 500
66. Zectran
67. Fundal 899 P.S.
68. Sumithian al 40%
69. Tozafeno 90%
70. Malathian
71. Profenofos técnico
72. Methil parathion
73. Methil parathion técnico
74. Parathion methilico
75. Mt D-técnico
76. Counter
77. Acido propiónico
78. Nudrin técnico
79. K-Otrin 2.5
80. Volatron 65%
81. Lonter 100%
82. Galectron 50
83. Methanol
84. Arrivo técnico
85. Nuvan 50 E.C.
86. Toxafeno
87. Gusathian
88. Propilen glicol M.P.
89. Carbonato 100%
90. Clordimefor m.
91. Clordimefor m 50%
92. Parathion metil 80 P.C.
93. Hepracloro técnico
94. Thiodan 35 E.L.
95. Tamaron S.L.
96. Epiclorhidrica
97. Soda caustica

98. Asuntol polvo
99. Sevin 80
100. Nudrin técnico 98%
101. Azodrín
102. Dimetil formamide
103. Baytroid Tco.
104. K-Otrín
105. Arrivo Tco.
106. Volatron técnico
107. Dawfume Mc-2
108. Monitor técnico
109. Monitor técnico 64%
110. Dipterex técnico
111. Sulficid D-12
112. Estabex 2307 M.P.
113. Citroedor 28140 - F
114. Cylane Tco. 60%

LOS CODIGOS QUE SE UTILIZAN EN EL CUADRO DE FUNGICIDAS SON:

1. Acido Propiónico
2. Antimucin
3. Anticrol Técnico
4. Azufre humectante
5. Baurot 25%
6. Basamid
7. Benorinyl 50%
8. Beulate
9. Beulate 50%
10. Calixin
11. Clorothaionil 500
12. Captan 50 w.p.
13. Captan 75%
14. Captan 75-2
15. Captan Flowable 36.9%
16. Captan Methaxichlox
17. Cooper 50%
18. Cooper Nordic
19. Cooper Nordox
20. Cupravit Azul
21. Cupravit Forte 50%
22. Difolatan
23. Difolatan 80%
24. Dithane M-45
25. Europen w.p. 50
26. Forban 76%
27. Kumulus "S"
28. Marizate 80%
29. Marizate 80%
30. Marizate 200
31. Mertec 39.8%
32. Mertec 39.8%
33. Moneb
34. Nordox 40%
35. Oxicloruro de Cobre
36. Oxicloruro de Cobre 50%
37. Oxicloruro de Cobre 85%
38. Oxicloruro de Cobre 86%
39. Oxicloruro de Cobre 88%
40. Pentox w.p. 50%
41. Policar M3
42. Poliran-combi
43. Ridomil M3 58 w.p.
44. Sulfato de Aluminio 99.5%
45. Tecto 10%
46. Tecto Líquido
47. Tiovit

LOS CODIGOS UTILIZADOS EN EL CUADRO DE HERBICIDAS SON:

1. Paraquat técnico
2. Droop 50 ml.
3. Paraquat 25%
4. Gesaprin 80 w.p.
5. Ghidiazurm 50%
6. 2, 4, 0 ácido técnico
7. Atrazina
8. Roundoup 41.8%
9. Atrazina 80 w.p.
10. Herbax 99%
11. Igram 500 iw
12. Tribonyl 70 wp
13. Karnuex 80%
14. Barmiel 4-5
15. Besaprim 500 fw
16. Diuron 80 w
17. Staun LU-SP
18. 240 Anina
19. Herbax técnico
20. Promul 500 E
21. Vel park-3
22. Stam L.B. especial
23. Stam C.M.
24. Paraquat 42%
25. Herbaxave 24%
26. Gool 2 E.C.
27. Para-col
28. Surflan 75%
29. Lazo
30. Fusilate II.A.
31. Alanop
32. Gesapax 80
33. Bosfapan
34. Basamid
35. Basagran
36. Gardam-prim

V.2 PROCESOS TECNOLOGICOS

V.2.1 Uso de sistemas de riego

A) Antecedentes

A.1 Primer Programa de Riego

En julio de 1967 el Gobierno de Guatemala presentó solicitud ante el -BID- para un préstamo de Q. 6 000 000.00 para la construcción de aproximadamente 30 obras de riego con una superficie de 12 000 hectáreas. La ejecución estaría bajo la responsabilidad de la Ex-División de Recursos Hidráulicos, de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables. - El programa incluía rehabilitación y clasificación de suelos, extensión agrícola, mediante creación de nuevos organismos o el fortalecimiento de los existentes, crédito para desarrollo agrícola. Se firmó contrato del préstamo el 15 de febrero de 1968 y el primer desembolso se efectuó a mediados de 1969. El contrato de préstamo se modificó en diciembre de 1972, reduciendo el número de Unidades de Riego de 30 a 15, con la misma área de diseño y prorrogando la fecha de desembolso final hasta agosto de 1973 y posteriormente hasta el 15 de agosto de 1974, fecha en que se desembolsó el préstamo en su totalidad. (5)

Este proyecto puede decirse que fue el pionero en este aspecto, habiendo detectado en su ejecución ciertas deficiencias técnicas y socioeconómicas normales en proyectos iniciales. Paralelo a esto, la Institución ejecutora fue objeto de diversas reorganizaciones internas que no permitieron ampliar su cobertura en otros proyectos de tal forma que la

institución responsable DIGERENATE se convirtió de Dirección General de Recursos Naturales a Dirección General de Recursos Hidráulicos, dentro de DIGESA. (5)

El Conjunto de proyectos ejecutados abarcó riego de pequeña y mediana escala y prácticamente involucró lo que se puede nombrar como el Primer Programa Nacional de Riego, considerado como el primero de esta índole, en Guatemala. (5)

Los proyectos que se realizaron en esta primera fase fueron los siguientes:

1. San Cristóbal Acasaguastlán, El Progreso
2. Llano de Piedra, Zacapa
3. El Progreso, El Progreso
4. Laguna El Hoyo, Jalapa
5. El Tempisque, Jutiapa
6. El Júcaro, El Progreso
7. Cabañas, Zacapa
8. Canillá, Quiché
9. Atescatempa, Jutiapa
10. Catarina, San Marcos
11. Nicá, San Marcos
12. Oaxaca, Zacapa
13. El Guayabal, Zacapa
14. La Blanca, San Marcos

A.2 Segundo Programa de Riego

Supuestamente este programa debería haber sido la continuidad del primero ya expuesto e iniciado en el año 1967, Este fue concebido en el año 1973, luego de concluida la ejecución del Programa Nacional de Riego I, pero por circunstancias de diversa índole, los estudios de los proyectos que conformarían este pequeño técnico se pospusieron. En el año 1975, fue creada la Unidad de Estudios y Proyectos de la Dirección General de Servicios Agrícolas, con un resultado de reorganización de la División de Recursos Hidráulicos, Institución encargada de los estudios de obras de riego. Entre una de sus responsabilidades le fue asignada la continuidad de los estudios de factibilidad y diseño de proyectos del Programa de Riego II. En el año 1980 la UEP, sufrió una reorganización y fue incorporada bajo la Dirección de Recursos Naturales Renovables a nivel de División de Estudios. En este año se terminaron los estudios del programa antes mencionado. Este programa comprende los subprogramas: Consolidación de Unidades de Riego en Operación y Proyectos Nuevos. (5)

El Subprograma de Consolidación está integrado por siete Unidades de Riego que a continuación se detallan:

No.	UNIDAD DE RIEGO	DEPARTAMENTO	LOCALIZACION REGION AGRICOLA
1	El Rancho/Júcaro	El Progreso	V
2	San Cristóbal Acasaguastlán	El Progreso	V
3	El Progreso	El Progreso	V
4	San Jerónimo	Baja Verapaz	V
5	El Tempisque	Jutiapa	VI

6.	Nicá	San Marcos	IV
7.	Catarina	San Marcos	IV

Dentro del subprograma de Proyectos nuevos, se integran los de Riego y Drenaje:

Caballo Blanco y Montúfar, localizados en los parcelamientos Agrarios del mismo nombre en los departamentos de Retalhuleu y Jutiapa (regiones IV y VI). Con fines de estudio y diseño cuatro proyectos muestra que fueron: Subprograma de consolidación Rancho/Jícaro, San Cristóbal - Acasaguatlán y Nicá. Los proyectos antes mencionados cuentan con estudios de factibilidad y diseños definitivos, mientras que los restantes - están por concluirse. (5).

A.3 Otras actividades relacionadas

Actualmente la Dirección de Riego y Avenamiento -DIRYA- realiza estudios relacionados con el riego y avenamiento a nivel nacional. Entre estos pueden mencionarse los siguientes:

- Parcelamiento Agrario Chicolá: que se está llevando a nivel de factibilidad y comprende una extensión aproximada de 3 000 has. para un desarrollo agrícola ganadero con riego, tomando como fuente el río Achiguate. (5)
- Proyecto Triunfo y Olvido: a orillas del río Suchiate, entre Catarina y Tecún Umán. El área aproximada que cubre es de 5 000 has. y se está llevando a factibilidad. Uno de los objetivos más importan

tes de este proyecto es la de obtener información básica para futuros tratados internacionales para uso internacional de las aguas - fronterizas (Presas Internacionales) y para el desarrollo de la agricultura y ganadería del área. La fuente de agua es el río Cubús afluente del Suchiate.

- Proyecto Nentón, Huehuetenango: este estudio se tiene a nivel preliminar. Ya se hicieron los términos de referencia para licitación a empresas técnicas particulares, para llevarlo a estudio completo de factibilidad. El objetivo de su ejecución es similar al anterior, puesto que las fuentes de agua (río Nentón, río Azul y río Lagartero), se encuentran en la cuenca internacional de Grijalba, que colinda con Guatemala-México. (5)
- Proyecto San Pedro Pinula: consistirá en un embalse sobre el río Jalapa para riego de 2 200 has. El embalse tendrá una capacidad aproximada de 20 millones de metros cúbicos de agua. En el estudio se está terminando la fase de prefactibilidad. (5)
- Proyecto Salamá: localizado en el Valle de Salamá y San Miguel Chicaj. Consiste en el riego de 5 000 has. aproximadamente, usando como fuente de agua el río Salamá.
- Recientemente se creó la Sección de Identificación de Areas para Riego, la cual está reuniendo información para el Plan Nacional de Riego en toda la República. Dentro de sus actividades incluye el área de Minirriego, actividad relativamente nueva que está siendo ejecutada en el Altiplano de la República. (5)

Con respecto al riego particular, se ha establecido que la mayoría son operados con sistemas de bombeo tanto de aguas superficiales, como subterráneas, incluyendo avenamientos en el pacífico. No existen datos exactos, pero se estima de acuerdo a diversas fuentes que cubren de 30 000 a 43 000 Has., otras fuentes aseguran que sube hasta 60 000 Has. (5)

Con los proyectos de riego gubernamentales y privados, como un promedio general se puede establecer en 60 000 Has. que corresponden a aproximadamente el 4.5% del total de superficie cultivada en el país. (5)

La Gráfica número 5 muestra la localización de Distributos de Riego actual. El Cuadro 26 se refiere al desarrollo cronológico de los Sistemas de Riego.

CUADRO 26
DESARROLLO CRONOLOGICO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

PERIODO	No. PROYECTOS EJECUTADOS	SUPERFICIE Has.	INVERSION EN MILES EN QUETZALES
1964/70	9	5 135	5 761.6
1971/74	14	11 735	9 395.1
1975/79	2	500	501.1
TOTAL	25	17 370	16 658.5

FUENTE: DIRYA.

B. Áreas Potenciales para Riego y Drenaje

En el año de 1974, la Dirección de Recursos Hidráulicos, a través de su División de Estudios, elaboró un inventario preliminar de áreas potenciales para riego en base a recopilación y análisis de toda la información básica disponible, pero con énfasis en topografía (cartografía, clima, hidrología, suelos, etc.). Se elaboraron cuadros con toda la información detectada, clasificándose a nivel de vertiente: Océano Pacífico, Mar de las Antillas y Golfo de México. Después de este nivel se determinaron las cuencas y subcuencas hidrográficas, municipios y lugar específico con potencialidad y su extensión. (5)

Para la vertiente del Océano Pacífico se detectaron 197 áreas con - aproximadamente 194 968 Has. con potencialidad para riego, localizadas al pie de la cadena montañosa hacia el norte, no incluyendo la zona costera del Pacífico. Esta área aunque no investigada, se estimó que tiene un potencial de áreas planas para riego de 924 503 Has. Para la vertiente del Mar de las Antillas, formada por cuenta de los ríos Motagua y Polochic, se identificaron 119 áreas regables con una extensión aproximada de 93 999 Has. No se incluye la parte norte de Izabal, que más que riego necesitaría programas de drenaje. Vertiente del Golfo de México con 116 áreas regables con 64 064 Has. de las cuales 44 857 corresponden al río Usumacinta y 19 207 al río Grijalba. Como un resumen a esta investigación, se determinaron un total de 432 áreas, con potencialidad de 1 227 534 Has. para riego y drenaje desde el punto de vista topográfico, sin incluir el Petén, el norte de Izabal, ni Belice. (14)

Es de notarse lo siguiente: la investigación incluye solamente iden

tificación de áreas a nivel de gabinete y para completarlo y consolidarlo es necesario efectuar estudios de reconocimientos más detallados basados en trabajo de campo. (14)

Por aparte, otras instituciones han estimado la superficie potencial para riego en un intervalo entre 300 000 a 500 000 Has., considerándose aún su desarrollo incipiente en relación al incremento de la producción nacional, con relación a la demanda agropecuaria. (5)

También se consideran críticas, a pesar de que no existen mediciones, las cuentas de los ríos Coyolate y Achiguate, cuyos tributarios nacen en las faldas del Volcán de Fuego. La constante actividad de este volcán en los últimos años, ha cambiado las condiciones de las cuencas mencionadas, resultando acarreos masivos de material de todos los diámetros, el cual se deposita en los cauces al suavizarse la pendiente cuando salen de las faldas del volcán y entran a la planicie costera del Pacífico. Este aspecto indudablemente es aumentado por la deforestación de las cuencas. El resultado es asolvamiento de los ríos Pantaleón, Gobernador, Obispo, Ceniza y Achiguate. La cadena volcánica del Pacífico, hace a los ríos dependientes de esta vertiente, susceptibles a las mismas condiciones anotadas anteriormente, al entrar en actividad otros volcanes de la misma cadena. (14)

Esta situación, hace que las construcciones de ingeniería hidráulica y otras que se planifiquen en el Pacífico, en la cuenca del Alto Chixoy y Cuenca del río Motagua, tomen en cuenta muy seriamente el problema de la sedimentación. Por otra parte se deberá efectuar aumento en las

actividades de medición de acarreo de material por los ríos y toma de medidas urgentes para corrección en zonas críticas. (5)

Es importante mencionar la contribución del alcantarillado a nivel urbano central (Ciudad de Guatemala) y fuera de su área de influencia, lo mismo que la letrización. (14)

C. Producción y Tecnología Agrícola en los Distritos de Riego

C.1 Tecnología actual detectada

Con la creación de los distritos de riego, es indudable que muchos pequeños agricultores fueron favorecidos al agregar a su tierra un elemento valioso en la producción. (41)

De acuerdo con lo anterior, se supone que la producción local en los diferentes cultivos aumentó. Sin embargo, para que este crecimiento de productividad se estableciera plenamente, el grado de tecnología utilizado juega un papel importante en el manejo del suelo y la planta. De acuerdo con estas consideraciones, dentro de los distritos de riego se ha podido establecer los siguientes niveles de tecnología local:

- Tecnología de subsistencia: establecido en aquellos agricultores muy tradicionales, que continúan utilizando en sus tierras cultivos básicos, tales como maíz y frijol.
- Tecnología mixta: donde el agricultor además de lo anterior dedica sus suelos para producción de algunas especies vegetales para el mercado y también con fines pecuarios (ganado, pastos no mejorados).

- Agricultor especializado: que dedica su tierra a la producción de especies para exportación e industria (tomate, tabaco, pepinillos, melón, etc.). (41)

C.2 Tecnología y Producción Agrícola

Es indudable que los resultados que ha producido el uso adecuado - del agua en los distritos de riego y la utilización de métodos de producción relativamente avanzados, en países con mayor desarrollo agrícola han sido exitosos, sin embargo, en Guatemala, por circunstancias específicas, entre las que se mencionan: escasez de potencial agrológico, falta de educación e investigación agrícola y, poco nivel de adaptación cultural; por lo general no se ha producido los resultados esperados. Aún con esto, los esfuerzos de extensión agrícola han resultado en una adopción parcial de los métodos de producción existentes, ya que los agricultores adoptan parte de las recomendaciones, que Promotores y Extensionistas recomiendan, rechazando las que no se adaptan a su medio cultural y les son poco económicas. (13)

De esta cuenta, en los distritos de riego, se observa una convivencia equilibrada de métodos modernos y tratamientos de producción agrícola, siendo cada uno de ellos, incrementados en la fase de cultivo en que se ha probado dar los mejores resultados. En otras palabras en los distritos de riego, al igual que en cualquier otra área que cuenta con este importante servicio; los métodos modernos se han ido adaptando y absorbiendo por los agricultores, de acuerdo a sus posibilidades y conveniencias particulares. (13)

Con todo lo anterior, en los distritos de riego aún no se investiga en forma detallada el incremento de la producción agrícola, por unidad de área y su relación con las variables tecnológicas aplicadas en lugares con condiciones similares de clima y suelo; o sea que agricultores que se ubican en un mismo distrito de riego, pueden obtener diferentes niveles de rendimiento para un mismo cultivo, lo cual indudablemente se debe a diferencias en los métodos de producción que se aplica, y los cuales deben ser estudiados. Por esta circunstancia, no existen suficientes indicadores que estadística y científicamente demuestren su mayor o menor impacto en los rendimientos, diferencias de rendimiento con el uso adecuado del agua, combinación de insumos y aplicación de las diferentes técnicas de cultivo, especialmente aquellas que son utilizadas por pequeños y medianos agricultores. (13)

C.3 Producción Agrícola

Existe información interesante sobre superficies regables, construcción y conservación de infraestructura, superficies cosechadas y producciones obtenidas, costos de producción, etc., por cultivo a partir de los años 1975 al año 1981 (en preparación el del año 1982), referencias valiosas para iniciar estudios locales y regionales sobre tecnología agrícola aplicada al riego -su impacto a los agricultores-. La información indica que, en los años 1977 a 1981, el principal cultivo con respecto al valor de la producción, fue el tabaco, cosechado en las unidades de riego de El Rancho, San Cristóbal, La Fragua. (5)

Entre las hortalizas principales cultivadas se destacó el tomate. Información más detallada se encuentra en los cuadros 28 y 29.

V.3 CONDICIONES PRINCIPALES

V.3.1 Recursos Naturales

V.3.1.1 Suelos

3.1.1.1 Caracterización General

Los suelos de Guatemala estuvieron sumergidos en el océano hace millones de años. Pruebas de lo anterior pueden ser encontradas con mucha facilidad en restos fósiles que se encuentran en excavaciones incluso muy poco profundas en el departamento de El Petén. Aún las alturas montañosas de los Cuchumatanes (arriba de los 4 500 metros sobre el nivel del mar), consideradas las más altas en su género en el país, se encontraban sumergidas y posteriormente aparecieron en la superficie. (38)

Por otra parte y de manera complementaria, el territorio del país se ubica dentro de un círculo de fuego volcánico. El mismo recorre las Filipinas, Japón, ingresa al continente americano por California, recorre la parte central de México y Centroamérica, domina la parte del litoral pacífico de varios países de América del Sur (Colombia, Ecuador y Perú, además de la parte Norte de Chile), para ingresar nuevamente al Pacífico. Esta zona se caracteriza, entre otras consideraciones, por la ocurrencia de fenómenos telúricos en general y actividad volcánica en particular. Es relativamente fácil corroborar esta información conociendo las series históricas de fenómenos telúricos a nivel mundial. En todo caso se aclara, que ésta no es la única zona en la que existen volcanes en el planeta. Toda erupción volcánica, por medio de la cual se realiza la expul-

sión de magma, da lugar al apareamiento de rocas igneas extrusivas. Esto lleva consigo el lanzamiento a la superficie de compuestos que en términos generales, contienen significativas cantidades de silicato aluminioferroso de potasio. Este componente que forma parte esencial de la arena volcánica, contiene, como su mismo nombre lo indica, altas cantidades de sílice, aluminio, hierro y potasio. Este silicato, la arena volcánica, es fuertemente influenciado por los vientos en cuanto a la localización final del lanzamiento volcánico. (37)

El territorio nacional situado en términos promedio a 900 grados de longitud oeste de Greenweech y de 14 grados latitud norte, se encuentra dentro de la llamada zona tórrida, dado que la misma comprende del ecuador más o menos 23.7 grados de latitud norte y sur, es decir la zona terrestre horizontal que tiene al ecuador como centro y a los trópicos de cáncer y capricornio como límites. Es importante este dato dado que los vientos se elevan con mayor temperatura en el ecuador y además tienen gran capacidad de contener vapor de agua. En la medida en que ascienden y llegan al límite superior de la tropósfera (aproximadamente 13 kilómetros a partir de la superficie), se van enfriando, por lo que pierden parcialmente su capacidad de contener vapor de agua y se precipitan. Además este efecto de precipitación pluvial se desarrolla a medida que estos vientos se van dirigiendo hacia los polos. Por el recorrido de esta dirección y con este sentido es decir hacia los polos, los vientos se van enfriando mucho más acentuadamente, lo que provoca la ocurrencia de fuertes lluvias, además de contribuir a uniformizar las condiciones climáticas. De ahí que la vegetación en el trópico sea abundante y que, entre

otras causas, no exista una marcada distinción en cuanto a la existencia de las estaciones anuales. Estos vientos que se han elevado en el ecuador y que al bajar su temperatura se precipitan y van cayendo, lo hacen llegando hasta la superficie terrestre más o menos a los 23.7 grados de latitud tanto norte como sur, los mismos reciben el nombre de vientos contra-alisios. Una vez fríos, los vientos son más pesados y correrán - cercanos a la superficie con dirección y sentido al ecuador, para sustituir a los vientos que en este último lugar se continúan elevando al aumentar su temperatura. Estos últimos vientos que corren al ecuador, reciben el nombre de vientos alisios. (37).

Con base en la ubicación anteriormente indicada del territorio nacional, los vientos alisios constituyen el 85% de los vientos que afectan el país, constituyendo el resto (15%), vientos de efectos locales. Lo anterior hace concluir que el 85% de los vientos del país, afectan en el sentido de norte a sur. Esto tiene efectos muy importantes en el país y mayores detalles se exponen en el apartado correspondiente a los aspectos climáticos. (37)

Lo que es interesante anotar en función del desarrollo de los suelos del país, es que los vientos alisios han sido los principales responsables de que los suelos del centro y del sur, hayan tenido influencia volcánica en tanto que los suelos del norte carecen de ella.

Posteriormente a emerger a la superficie, los suelos fueron desarrollando una capa de horizonte arable, ello implicó un proceso de maduración de los suelos en el cual tuvo que ser muy importante el proceso de

meteorización de las rocas, así como el efecto de las poblaciones vegetales que allí se asentaron. Esas poblaciones vegetales en ese mismo substrato y a lo largo del tiempo, fueron conformando el conjunto de poblaciones que caracterizaron las diferentes sucesiones ecológicas. Un aspecto relevante de las mismas fue el ampliar el contenido de materia orgánica, contribuir a acentuar la intemperización de las rocas y consecuentemente desarrollar mayor fertilidad en las superficies. Estos efectos tuvieron en los suelos del centro y del sur la contribución adicional de grandes cantidades de arena volcánica, lo que favoreció la estructura y textura de los suelos, en el sentido de hacerlos más aptos para el soporte de mayor diversidad de especies. Es decir que la influencia volcánica no sólo aceleró el desarrollo de los suelos del centro y del sur, sino que además les confirió mayor fertilidad y por tanto mayor capacidad de poderse establecer allí, un número mucho mayor de especies, que el número que se podía asentar en los suelos del norte. En estos últimos en cambio al no tener influencia volcánica, no pudieron desarrollar sus características, al punto que su horizonte arable quedó muy poco profundo e incapaz de mantener mayor variabilidad en la composición florística de las poblaciones que allí se podían asentar. Estas formaciones edáficas dominan el norte del país, y reciben la denominación de suelos karsticos como término genérico de identificación. Las características más importantes de los mismos, así como su uso actualizado, aspectos de geomorfología, extensión y diferencias, se exponen en la parte de descripción particularizada en este trabajo (véase sistema 9). No obstante conviene enfatizar que una de las principales características de estos suelos, deri

va de su propio desarrollo geológico, consiste en no tener la suficiente capacidad de contener elementos nutrientes dentro de él. En efecto, la consistencia y la composición geológica de los suelos karst, unido a la poca profundidad que tiene su horizonte arable, hacen que los nutrientes vegetales se encuentren en la biomasa de las poblaciones vegetales que allí se instalan. Estas mismas poblaciones, también tienen su propio desarrollo, lo que da lugar a la ocurrencia de las sucesiones ecológicas, entendiéndose por tales, al conjunto de poblaciones vegetales -que desde luego determinan los componentes faunísticos- que a lo largo del tiempo se asientan en un substrato único. Las sucesiones ecológicas culminan en una población que se mantiene en ese mismo suelo en un equilibrio dinámico. A tal población se le denomina población climax. (37)

La identificación y el conocimiento que se tenga acerca del desarrollo de las sucesiones ecológicas en un suelo, tiene mucha importancia en cuanto a la determinación del manejo adecuado que al mismo se deba brindar. En tal sentido, existen suelos que por poseer gran capacidad de contener nutrientes, son capaces de soportar una variedad muy grande de especies vegetales (cultivos temporales, bianuales, pastos, especies frutales, cultivos perennes, etc.). En cambio existen suelos que en absoluto carecen de esa capacidad, es decir que pueden sostener únicamente aquella población que, de acuerdo al desarrollo de las sucesiones ecológicas se asienten en determinado momento sobre el mismo, concluyendo en que de manera definitiva, sostendrán a la población climax. El caso extremo de estos últimos suelos lo constituye el ecosistema de suelos karst, que por tales características, es el ecosistema edáfico más frágil. (38)

Lo anterior significa que los suelos kársticos, al cambiárseles la población que posean, tiendan a recibir daños que son de carácter virtualmente irreversible. En tal sentido, el aprovechamiento que de ellos conviene hacer, consiste en la utilización de las especies que conforman la población que en determinado momento se asiente. (38)

La interacción de los componentes del suelo con otros factores, hace que se pongan de manifiesto varias características que son muy importantes, tal el caso del apareamiento de la erosión al estar influenciada por la cubierta vegetal, la estructura y textura de los suelos, así como por los regímenes de precipitación pluvial y la topografía. El Cuadro 32 indica la susceptibilidad a la erosión en los suelos de Guatemala. (13)

En cuanto a la erosión, un factor muy significativo es la pendiente que posean los suelos, en este sentido, se expone la información contenida en el cuadro 33.

CUADRO 27
 SUPERFICIES COSECHADAS POR CULTIVO
 AÑOS 1977, 78, 79, 80 Y ENERO-ABRIL-81

CULTIVO	1,977	1,978	1,979	1,980	1,981 ENERO-ABRIL
GRANOS BASICOS					
Maíz	3 461	4 342	3 282	4 693	1 146
Frijol	527	572	279	432	307
Arroz	17	-	12	13	1
Sorgo	192	45	11	25	33
HORTALIZAS					
Tomate	1 038	1 227	674	764	300
Cebolla	44	24	57	54	6
Pepino	97	103	59	82	33
Melón	114	177	196	199	112
Chile	191	118	102	102	39
Sandía	96	130	52	64	40
Okra	12	76	119	158	17
Yuca	1	2	3	5	2
Camote	-	-	-	-	-
FRUTAS					
Plátano	223	152	274	312	203
Papaya	-	-	-	-	2
INDUSTRIALES					
Ajonjolí	191	141	12	193	1
Tabaco	1 752	2 103	1 718	1 567	491
Maní	24	18	21	19	3
Soya	-	-	-	-	3
TOTALES	8 434	9 947	7 578	9 595	2 741

FUENTE: Departamento de Operación de Distritos de Riego, Sección de Estadística.

CUADRO 28

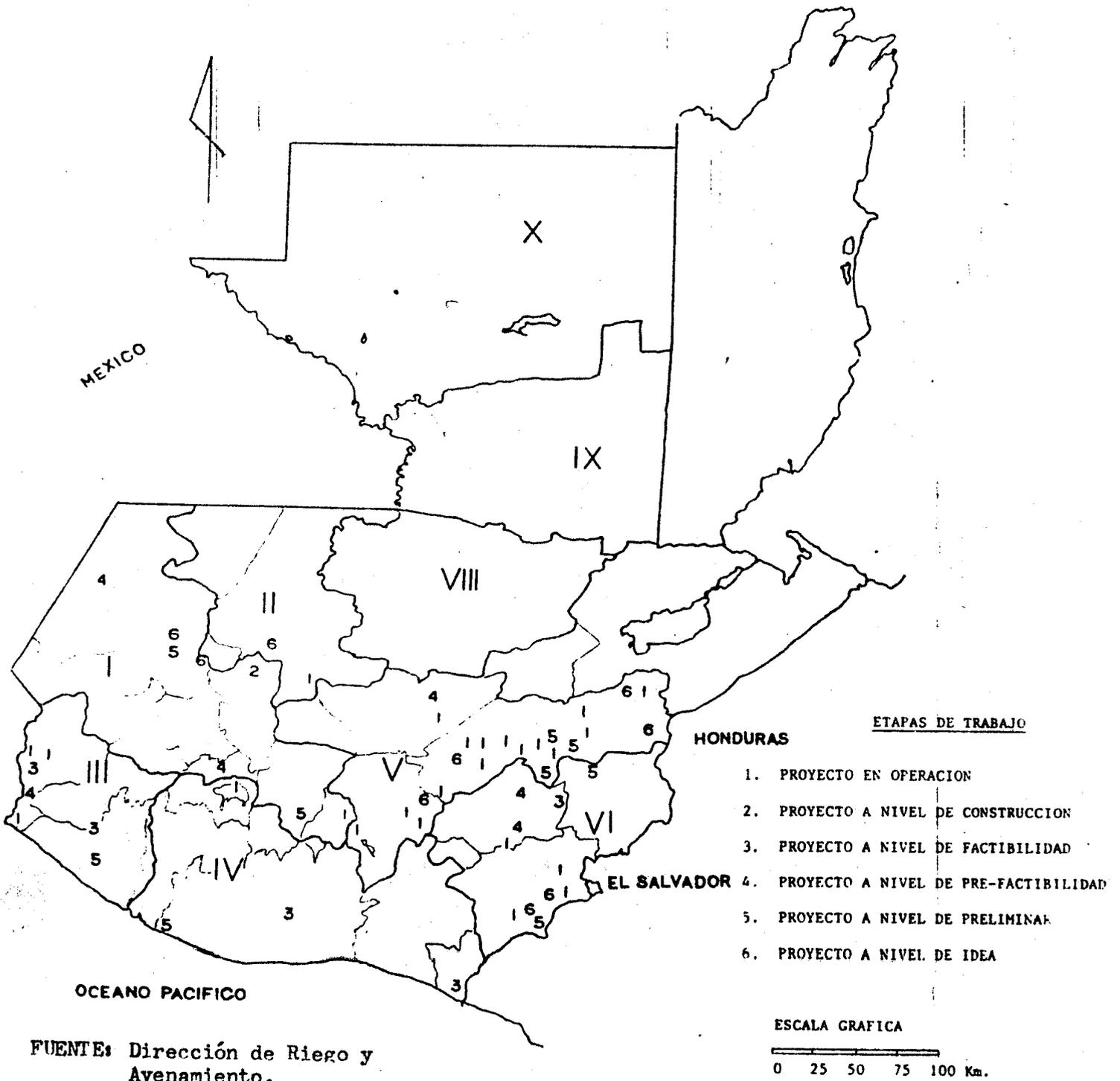
PRODUCCION OBTENIDAS POR CULTIVO
AÑOS 1977-78-79-80 Y ENERO-ABRIL 1981

CULTIVO	UNIDAD MEDIDA	PESO LBS.	CANTI-DAD	1,977	1,978	1,979	1,980	ENE-ABR 1,981
GRANOS BASICOS								
Maíz	Quintal	100	-	129 898	205 145	135 471	204 439	54 817
Frijol	Quintal	100	-	5 969	10 515	9 698	5 575	6 633
Arroz	Quintal	100	-	416	13	574	554	1 199
Sorgo	Quintal	100	-	3 025	1 028	393	1 145	1 199
HORTALIZAS								
Tomate	Caja	50	-	643 850	524 509	229 879	414 887	155 028
Cebolla	Millar	-	1 000	2 564	4 826	4 843	1 679	1 034
Repollo	Bulto	-	24	148	-	21	412	83
Pepino	Caja	50	-	43 100	79 621	38 738	55 373	20 623
Melón	Quintal	100	-	26 950	52 953	44 738	43 394	24 678
Chile	Caja	25	-	46 813	44 761	26 412	49 580	20 850
Sandia	Quintal	100	9	15 584	35 605	13 253	17 330	9 611
Okra	Caja	15	-	4 250	8 243	43 455	63 668	33 333
Yuca	Quintal	100	-	100	91	5	1 320	470
Camote	Quintal	100	-	-	135	-	3 248	175
FRUTAS								
Plátano	Red	100	120	169	94	462	58 503	5 503
Papaya	Ciento	-	100	-	-	-	-	180
INDUSTRIALES								
Sorgo de escoba	Quintal	100	-	-	-	-	1 129	10
Ajonjolí	Quintal	100	-	1 616	563	115	1 120	2
Tabaco	Quintal	100	-	20 354	100 509	59 727	60 566	21 882
Maní	Quintal	100	-	510	459	605	638	137
Soya	Quintal	100	-	-	-	-	-	57

FUENTE: DIRYA.

FIGURA No. 5

MAPA DE LOCALIZACION DE PROYECTOS DE RIEGO



CUADRO 29
 SUPERFICIES COSECHADAS POR UNIDAD DE RIEGO
 AÑOS 1977-78-79-80 Y ENERO-ABRIL 1981

UNIDAD	HECTAREAS				ENERO-ABRIL 1,981
	1,977	1,978	1,979	1,980	
Canillá	274	267	327	325	61
Catarina	*	288	121	448	36
Nicá	401	433	587	120	192
La Blanca	660	1 692	709	1 914	296
El Rancho	999	785	1 204	588	502
San Jorónimo	846	715	*	625	270
San Cristóbal Ac.	268	86	128	331	221
El Progreso	64	61	81	-	53
Sansirisay	-	-	-	-	53
Palo Amontonado	-	-	-	-	9
Tulumajillo	-	-	-	-	17
Pequeñas Areas	119	251	172	121	*
Asunción Mita	210	66	72	88	7
Atescatempa	126	287	154	264	48
El Tempisque	263	323	166	164	91
Laguna El Hoyo	193	247	613	616	113
La Fragua	1 258	1 609	1 103	1 744	217
Llano de Piedra	690	552	371	802	88
El Guayabal	462	754	262	354	212
Cabañas	1 340	995	1 214	895	153
Oaxaca	270	556	321	160	89
La Palma	-	-	14	35	13
TOTAL	8 443	9 967	7 619	9 594	2 662

(*) No proporcionó información

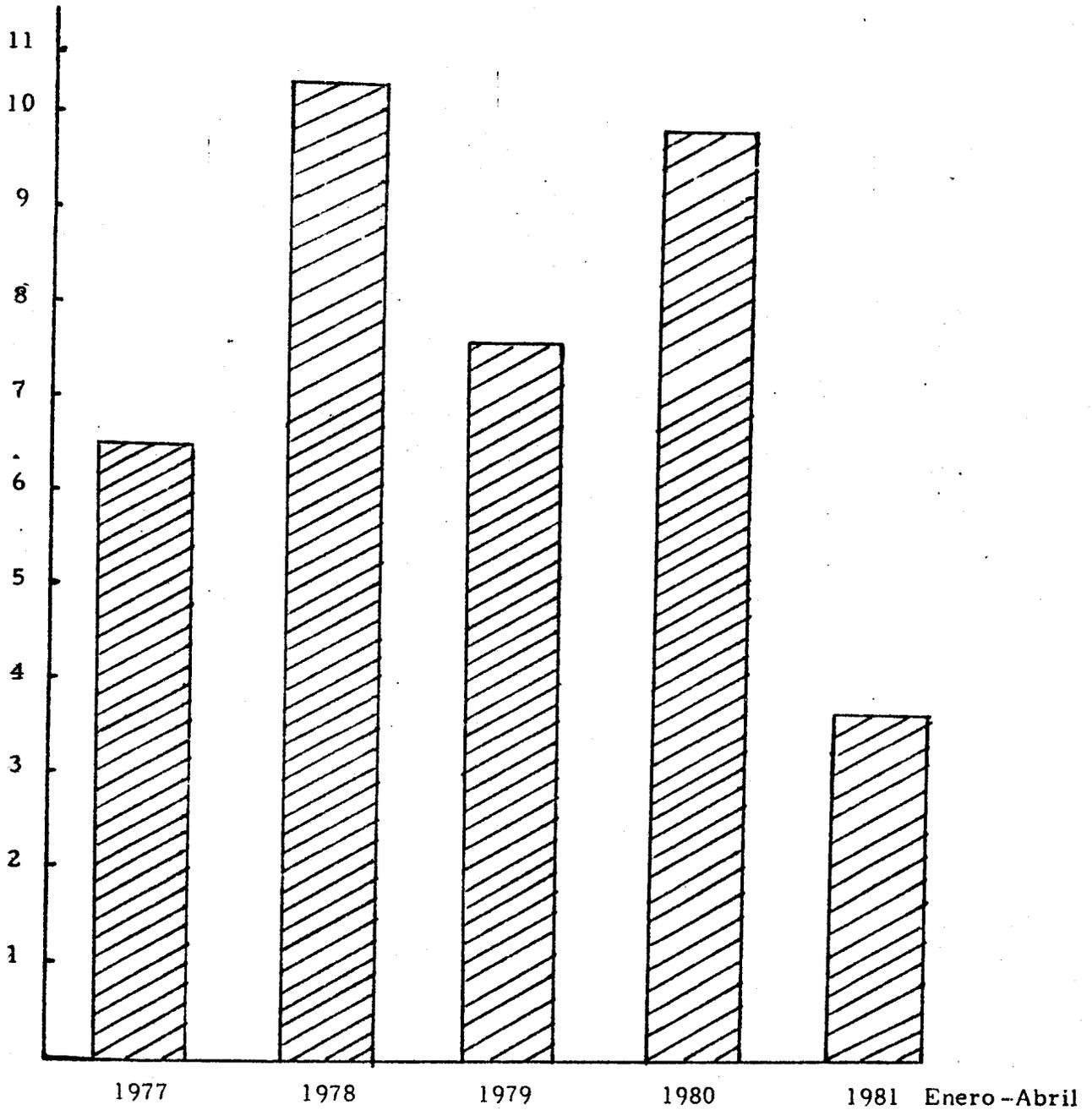
FUENTE: Depto. de Operación de Distritos de Riego, Sección de Estadística.

CUADRO No. 30

VALOR DE LAS PRODUCCIONES TOTALES DE LAS UNIDADES DE RIEGO

AÑOS: 1977 - 1978 - 1979 - 1980 y ENERO-ABRIL DE 1981.

Millones de Quetzales



VALOR PRODUCCION

1977.....	Q. 6.805,784	1978.....	Q. 10.805,413
1979.....	Q. 7.989,461	1980.....	Q. 10.224,336
1981.....	Q. 3.484,934	(Enero-Abril)	

FUENTE: Dpto. de Operación de Distritos de Riego
Sección de Estadística

CUADRO 31

VOLUMEN Y VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION AGRICOLA TOTAL DE LAS UNIDADES DE
RIEGO

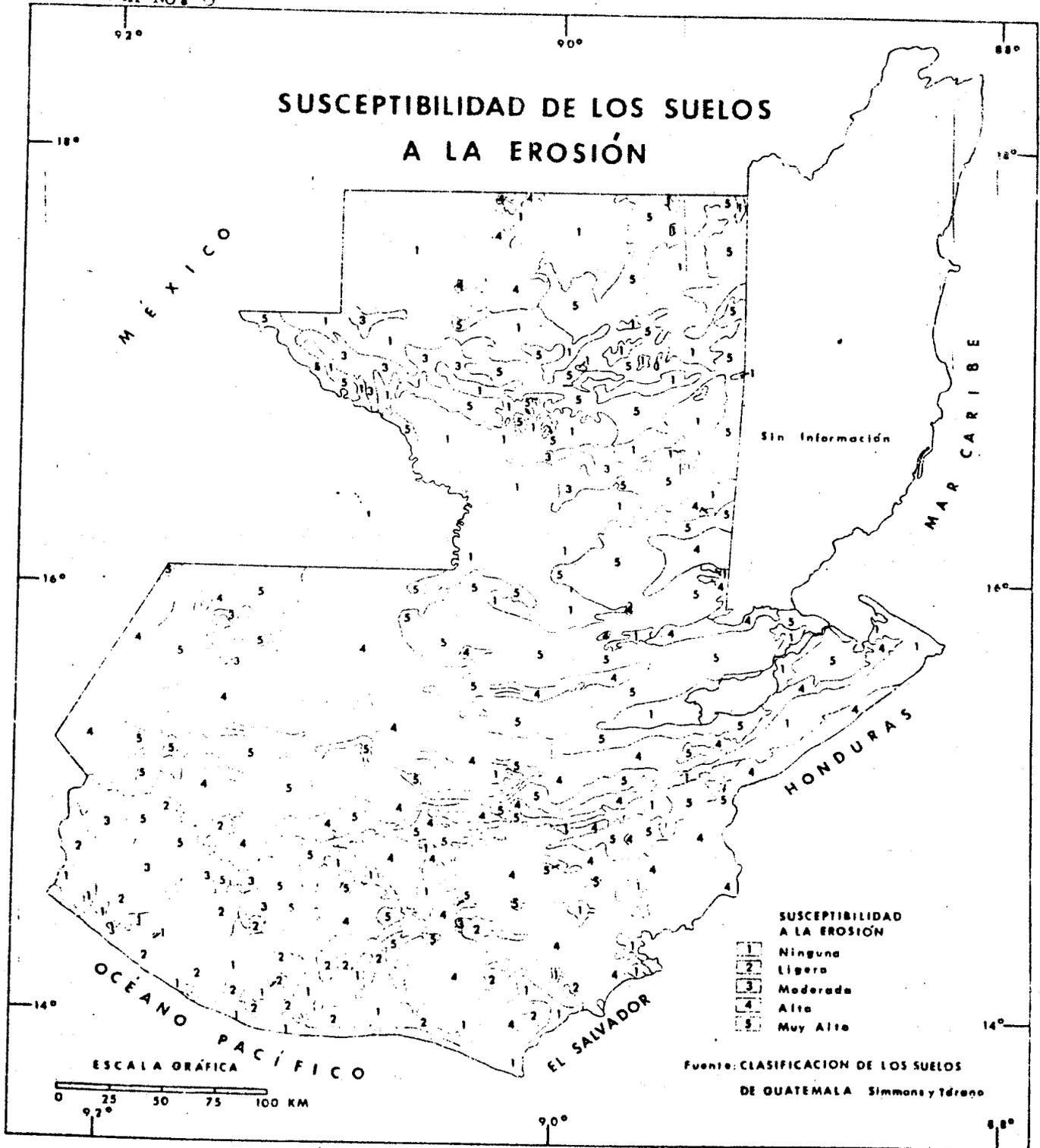
Enero - Abril 1981

CULTIVOS	VOLUMEN TONELADAS	%	VALOR QUETZALES	%
Granos Básicos	3 053	21	785 877	23
Hortalizas	6 825	47	912 464	26
Frutas	3 570	25	206 776	6
Industriales	1 104	7	1 579 818	45
TOTAL	14 552	100	3 484 935	100

FUENTE: Depto. de Operación de Distritos de Riego

Sección de Estadística.

FIGURA No. 6



FUENTE: Clasificación de los Suelos de Guatemala
Simmons y Tárano

CUADRO 33

SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION DEL TERRITORIO GUATEMALTECO EN GENERAL

No.	TIPO	AREA	% DEL TOTAL
1.	Leve o ninguna	4 408	4.0
2.	Baja	31 188	30.0
3.	Regular-moderada	1 438	1.0
4.	Alta	32 434	30.0
5.	Muy alta	28 597	26.0
6.	Lagos y otros	9 824	9.0
	TOTAL		100.0

FUENTE: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Diagnóstico del Sector Agrícola 1950 - 1977

CUADRO 34

DISTRIBUCION DE PENDIENTES EN EL TERRITORIO GUATEMALTECO

No.	PENDIENTE (%)	AREA (km ²)	%
1.	0.5	49 276.54	45
2.	5 - 12	18 011.12	18
3.	12 - 30	17 731.22	16
4.	30 - 45	12 188.02	11
5.	Mayor de 44	9 889.10	9
6.	Lagos	893..0	1
	TOTALES	109 889.00	100

FUENTE: Estudio de prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. "Bovay-Engineers" Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica de Guatemala. 1975. Tomo I.

CUADRO 35

SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION EN EL TERRITORIO GUATEMALTECO POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	S U S C E P T I B I L I D A D				AREA TOTAL	
	ALTA		MUY ALTA		km2	%
	km2	%	km2	%		
Guatemala	1,062.0	50.0	595.0	28.0	2,126.0	100
El Progreso	1,243.0	59.5	567.0	29.5	1,922.0	100
Sacatepéquez	233.0	50.0	93.0	20.0	465.0	100
Chimaltenango	980.0	49.5	460.0	23.5	1,979.0	100
Escuintla	762.8	17.4	2,105.0	48.02	4,384.0	100
Santa Rosa	1,576.0	53.3	40.0	1.3	4,384.0	100
Sololá	568.0	53.53	127.0	11.97	1,061.0	100
Totonicapán	650.0	61.26	142.0	11.38	1,061.0	100
Quetzaltenango	245.0	11.74	598.0	28.65	2,087.0	100
Suchitepéquez	14.0	0.60	555.0	23.62	2,350.0	100
Retalhuleu	--	--	64.0	3.4	1,880.0	100
San Marcos	1,076.0	28.4	935.0	24.7	3,791.0	100
Huehuetenango	4,543.0	61.39	2,492.0	33.68	7,400.0	100
El Quiché	7,944.0	94.8	167.0	2.0	8,378.0	100
Baja Verapaz	1,843.0	58.7	964.0	30.8	3,124.0	100
Alta Verapaz	1,939.0	16.74	5,637.0	48.67	11,582.0	100
Petén	2,287.0	6.38	12,225.0	34.10	35,854.0	100
Izabal	2,237.0	18.21	3,306.0	26.91	6,142.0	100
Zacapa	1,123.0	41.8	1,060.0	39.4	2,690.0	100
Chiquimula	1,905.0	80.2	146.0	6.1	2,376.0	100
Jalapa	1,576.0	74.3	213.0	10.0	2,063.0	100
Jutiapa	2,159.0	67.0	--	--	3,219.0	100
TOTALES	35,865.0		32,491.0		108,889.0	

FUENTE: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fortalecimiento al Sector Forestal. Guatemala.

Se ha llegado a establecer, por otra parte, que la erosión del suelo causada por el agua, está afectado 77 525 kilómetros cuadrados, lo que equivale al 71%. (13)

Los programas de conservación de suelos y de agua, son insignificantes en relación a la erosión que se produce en el país, pues se asisten aproximadamente 25 kilómetros anuales, que representan el 0.002% del territorio. De acuerdo a Mittak, se están perdiendo hasta 80 toneladas métricas por año en el altiplano occidental del país. (13)

En resumen, Dutchover, señala que sólo 45 000 kilómetros cuadrados o sea el 42% del suelo nacional es apto para agricultura. De ellos, - 16.000 kilómetros cuadrados son aptos para agricultura intensa y 29 500 para agricultura extensiva. En el norte del país se han desarrollado suelos sobre roca calcárea, condición que unida a las altas temperaturas y precipitaciones los hace inapropiados para el uso agrícola. Los suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas ubicados en la parte central y en la parte oriental del país, presentan frecuentemente una topografía accidentada lo cual limita su uso en la producción agrícola. (13)

Los suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánica reciente, en la parte sur del país, a lo largo de una franja que comprende la planicie costera y la boca-costa, tienen el mayor potencial agrícola del país. Deben aprovecharse para este fin en forma intensiva, pero a la vez, debido a su importancia por su capacidad productiva, deben manejarse cuidadosamente para su conservación. (13)

3.1.1.2 Caracterización Particular

El estudio más reciente que se ha llevado a cabo en el país con la finalidad de caracterizar el recurso suelo a nivel nacional, es el realizado por el Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala, ejecutado por Bovay Engineers-Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica en su tomo II. Anteriormente fue realizado otro estudio en este sentido, que se constituyó en el primer intento realizado, el cual fue ejecutado por Charles Simmons, Manuel Tárano y José Humberto Pinto, quienes en 1958 concluyeron su trabajo de caracterización edafológica a nivel nacional.

En esta parte del documento se resumen los principales datos aportados por el estudio de Bovay Engineers-Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. De acuerdo al mismo, se dividen los suelos de Guatemala, en 10 sistemas.

Los 10 sistemas se describen a continuación en el cuadro 35.

CUADRO 36

LOS SISTEMAS DE SUELOS EN GUATEMALA

No.	NOMBRES DE LOS SISTEMAS	KM ²	AREA %
1	Planicies costeras del Pacífico y del Atlántico	10 699	15.7
2	Pie de Monte volcánico	5 101	3.9
3	Conos volcánicos	1 568	1.0
4	Gravens de Pómez	4 060	3.1
5	Altiplano, diferenciado en volcánico, metafórfico y sedimentario	34 148	25.9
6	Tierra para manejo ambiental	5 261	4.0
7	Planicie interior del Petén y Norte Bajo	28 176	21.4
8	Tierras húmedas y pantanos	5 522	4.1
9	Tierras karsticas	25 947	19.3
10	Cayos de Coral del Atlántico	<u>1 798</u>	<u>1.4</u>
		131 800	100.0

FUENTE: Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. Bovay-Engineers-Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Tomo II. Suelos.

Sistema 1: Planicies Costeras del Pacífico y Atlántico.

- a) Extensión: 20 669 km² (15.7% del territorio guatemalteco)
- b) Diferencias significativas climáticas, geomorfológicas, energéticas, edáficas, de drenaje, zonas de vida vegetal y ecológica, además de geológicas. En base a éstas se establecieron los siguientes subsistemas:

CUADRO 37
SUB-SISTEMA DEL SISTEMA 1

CLAVE IDENT.	NOMBRE	AREA km ²	% DEL AREA TOTAL DEL PAIS
1.1	Pajapita-Huitzitzil	2 689	2.0
1.2	Retalhuleu-Pajapita-Escuintla	4 984	3.8
1.3	Taxisco-Garita Chapina	1 698	1.3
1.4	Cuenca Central del Río Polochic y Cuenca Central del Lago de Izabal	553	0.4
1.5	San Pedro-Cadenas, Bahía San Marcos	4 192	3.2
1.6	Belmopan-San José-Billbank-San Lorenzo, Laguna	6 553	5.0
	TOTAL	20 669	15.7

FUENTE: Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. "Bovay Engineers-Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.

c) Características Generales

A excepción del sub-sistema 1-6, todos los sub-sistemas tienen en su mayor parte, tierras agrícolas de primera. Las tierras poseen pendientes menores de 4%, son de origen pluvial, con vocación agrícola para el uso intensivo. Este sistema tiene las tierras más productivas del país. Complementariamente la disponibilidad de energía solar es alta, por lo que el proceso fotosintético debe ser aprovechado al máximo (cultivos bási-

cos, fibras, plantaciones arbóreas, tropicales, etc.). El efecto de biocidas en estas áreas ha sido significativo. (15)

El Subsistema 1-6 presenta en particular muchos problemas con la humedad excesiva, motivo por el cual se hace necesaria la adaptación genética de los cultivos, así como la ejecución de obras de drenaje pertinentes. (15)

Sistema 2: Pie de Monte Volcánico.

- a) Extensión 5 101 km² (3.9% del territorio nacional).
- b) Diferencias significativas: geológicas, climáticas, geomorfológicas, energéticas, edáficas, de drenaje, de zonas de vida vegetal y ecológica.

Los subsistemas del sistema 2 son los que se describen a continuación en el Cuadro 36.

CUADRO 38

SUB - SISTEMAS DEL SISTEMA 2

CLAVE	NOMBRE	A R E A	
		km2	% TOTAL DEL PAIS
2.1	Mazatenango-Santa Lucía Cotz-Coatepeque-Catarina	2 663	2.0
2.2	Guanagazapa-Pueblo Nuevo Viñias-San Juan Tecuaco-Las Biznagras	1 041	0.8
2.3	Zacapulas-Malacatancito	1 397	1.1
	TOTAL	5 101	3.9

FUENTE: Estudio de prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. "Bovay-Engineers-Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.

c) Características Generales

Por poseer tierras levemente onduladas, es por lo que esencialmente se clasifican como tierras agrícolas de segunda. Las pendientes son menores del 8%, aunque la misma tiende a aumentar en la cercanía del pie de monte. La textura de los suelos es franca, es decir no extrema entre los valores arcilloso, arenoso y limoso. La vocación agrícola es de uso intensivo. Las áreas presentan problemas de drenaje, especialmente por la torrencialidad de los ríos, los que pueden cambiar la dirección del corrimiento. Además, se tienen problemas con los factores climáticos y los efectos de la erosión. (15)

El sistema tiene gran degradación, dado su inadecuado uso, en particular el potencial hídrico y edáfico se está perdiendo por causa de la deforestación, cultivos limpios y otras prácticas agrícolas que han favorecido la erosión en un sentido directo. Existe contaminación derivada del uso de agroquímicos.

Hay gran poder de fotosíntesis. Las partes bajas deben ser usadas para granos básicos, fibras industriales y semillas. Las partes medias para pastos, caña y aceites industriales, en tanto que la parte alta para cultivos hortícolas y plantaciones perennes o semiperennes. (15)

Sistema 3: Conos Volcánicos

- a) Extensión: 1 568 km² (1.2% del territorio guatemalteco)
- b) Diferencias significativas: no se determina ninguna, en el sentido de que amerítase sub-divisiones en el sistema, aunque hay micro-zonas (asociaciones) existentes.
- c) Características Generales: este sistema incluye todos los conos volcánicos del país. Su vocación es de reserva ambiental (germoplasma florístico y faunístico). (15)

El relieve es muy quebrado, con pendientes mayores del 32%, con muchas restricciones. Los flujos de transformación en energéticas son bajos. El proceso fotosintético sólo es adecuado para vegetación arbustiva y algunas especies de bosques mixtos. Las bases de los volcanes se están deteriorando en forma alarmante y como consecuencia de ellos se es-

están produciendo daños a la costa del Pacífico, por la deforestación - existentes. El estado en el sentido anteriormente enunciado, es crítico en los siguientes conos: Pacaya, Agua, Fuego, Acatenango, Atitlán, San Pedro, Tolimán, Santa María, Santiaguito y Siete Orejas. Los demás conos están en proceso para llegar a similares situaciones. (15)

Los 43 conos volcánicos son parte de la Sierra Madre que atraviesan Guatemala en la dirección este-oeste. La mayor parte de estos conos es de origen cuaternario, como domos de lava y protuverancias andesitas, en las cuales hay bastante actividad como es el caso del Pacaya, Fuego y San giaguito. Las fuertes pendientes facilitan la erosión y la deposición - aluvial en la llanura costera del Pacífico. (15)

Estos conos volcánicos alteran y distribuyen los vientos que se originan tanto en el Pacífico, como en el Mar Caribe (alisios), creando eco sistemas típicos que permiten una gran variabilidad emergética en toda - el área de influencia. (15)

En las faldas hay cenizas y lodo volcánico, los que forman los suelos volcánicos de la costa del Pacífico, en ellos se asientan los cultivos del café. Las alturas varían de 1 500 a 3 200 mts. sobre el nivel del mar. (15)

Los suelos son poco profundos, de textura franca y arenosa, de color oscuro y muy susceptibles a la erosión.

En la parte superior de los conos aún existen bosques y áreas con - pastizales, pero estas áreas están cambiándose para aprovecharlas en cul

tivos básicos. Esto afecta a las zonas circunvecinas y a la costa del Pacífico, como deforestación, erosión, cambios de régimen hídrico a drenaje torrencial. (15)

Sistema 4: Grabens de pómez

- a) Extensión: 4 060 km² (3.1% del territorio del país).
- b) Diferencias significativas: geológicas, climáticas, geomorfológicas, energéticas, edáficas, de drenaje, de zonas de vida vegetal y ecológicas, este sistema se ha dividido en los siguientes sub-sistemas:

CUADRO 39

SUB-SISTEMA DEL SISTEMA 4

CLAVE	NOMBRE	A R E A	
		km2	% TOTAL DEL PAIS
4.1	Grabens rellenos de pómez de los altiplanos	3 335	2.5
4.2	Amatitlán-Palín-Alotenango	79	0.1
4.3	Cahabón-Semachacá y Las Conchas	646	0.5
	TOTAL	4 060	3.1

FUENTE: Estudio de prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. "Bovay-Engineers"-Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.

c) Características Generales:

El origen de las tierras es volcánico, destacándose las formaciones de pómez, coluvio-aluviales y/o aluviales, con vocación eminentemente agrícola y de uso intensivo. Las pendientes son menores de 4%, por lo que entre otros factores, la tierra es de primera. De ahí que se recomienda que sea aprovechada en la producción de granos básicos y en cultivos estacionales y anuales, en el cultivo de olerícolas y de frutales decíduos. Se recomienda ejercer control sobre los aspectos de contaminación derivados del uso inadecuado de agroquímicos. (15)

Existe tendencia en estas áreas a un desarrollo más intenso del minifundismo, especialmente por causa del crecimiento poblacional existente. (15)

Sistema 5: Altiplano, diferenciado en volcánico, metamórfico y sedimentario.

- a) Extensión: 34 148 km² (25.9% del total del territorio guatemalteco).
- b) Diferencias significativas: geológicas, climáticas, geomorfológicas, energéticas, de drenaje externo, de zonas de vida vegetal y ecológicas. (15)
- c) Características generales: Los suelos tienen un basamento geológico variado y sus pendientes son mayores del 32%. En muy restringidas áreas se deben cultivar granos básicos y/o cultivos de temporal, incluyendo para el efecto la realización de prácticas de conserva-

ción de suelos. Además se deben controlar los efectos y las causas en relación a la deforestación. Constituye un área esencialmente - propia para el uso forestal, por lo que su degradación se debe a la utilización en los cultivos básicos, motivo por el cual debe ser re forestado. La vocación forestal se refiere en particular al manejo y aprovechamiento de coníferas. (15)

CUADRO 40
SUBSISTEMA DEL SISTEMA 5

CLAVE	NOMBRE	A R E A	
		km ²	% TOTAL DEL PAIS
5.1	San Marcos-Totonicapán-Antigua Guatemala-San José Pinula y Comapa	11 128	8.4
5.2	Huehuetenango, San Pedro Necta Granados, El Progreso y Agua Caliente	21 452	16.3
5.3	Go to Hell - Over the top	1 568	1.2
	T O T A L	34 148	25.9

FUENTE: Estudio de prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. "Bovay-Engineers" Secretaría General del Consejo de Planificación Económica.

Sistema 6: Tierras altas para manejo ambiental. Ixtahuacán-Tejutla-Comitanillo-Río Blanco-Sibila-San Antonio Huista y San Lucas.

a) Extensión: 5 261 kms², (4% del territorio nacional).

- b) Diferencias significativas: inexistentes, aunque si hay variación en aspectos geológicos, climáticos, geomorfológicos, edáficos y de drenaje. Todas estas áreas deben dejarse para manejo ambiental, parques nacionales, vida silvestre, así como para áreas de reserva protectora de biota. (15)
- c) Características Generales: tierras de vocación proteccionista y forestal. Las pendientes son mayores del 32%. Existen muchas restricciones es el sistema más frágil de Guatemala, después del kárstico.

Los suelos están desarrollados sobre rocas terciarias, material cuaternario, carbonífero pérmico y material cretácico. (15)

Existen tierras altas volcánicas, con patrón de drenaje erosivo denitrítico, con procesos degradativos acelerados que deben mantenerse con cobertura vegetal perenne. (15)

Los suelos presentan textura franco-arenosa en el oeste del país, en la parte de Belice son arcillosos. Varían con una profundidad de 25 a 50 cm. (15)

Aún hay remanentes de bosques de coníferas y de hoja ancha, los que están siendo substituídos por cultivos de subsistencia, con el consiguiente caos ambiental. (14)

Sistema 7: Planicie interior del Petén y Norte Bajo.

- a) Extensión; 28 176 km² (21.4% del territorio guatemalteco).

- b) Diferencias significativas: geológicas, climáticas, geomorfológicas, energéticas, de drenaje, de zonas de vida vegetal, edáficas y ecológicas. (14)

CUADRO 41
SUB-SISTEMA DEL SISTEMA 7

CLAVE	NOMBRE	A R E A	
		km ²	% TOTAL DEL PAIS
7.1	Santa Catarina Mita-Agua Blanca-Ipala	1 199	0.9
7.2	Agua Zarca-Santo Domingo-Playa Grande-Cobán-Castillo de San Felipe	2 597	2.0
7.3	Sayaxché-Santa Ana Vieja	9 322	7.1
7.4	Flores-Santa Amelia-Uaxactún-Paso Caballos	15 058	11.4
	T O T A L	28 176	21.4

FUENTE: Estudio de prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. "Bovay-Engineers Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica.

c) Características Generales:

La mayor parte tienen vocación forestal, con excepción del sub-sistema 7.1, que son tierras de alta productividad agrícola, pero con restricciones climáticas, físicas y biológicas, por lo que se requiere de estudio y equiparamiento físico para hacerlas producir racionalmente. Exis

te más o menos ondulación, las pendientes varían alrededor de 4.8%. Existe muy poca información actualizada y bien interpretada acerca de estas tierras. Se estima que las tierras altas de los Cuchumatanes, tendrían que dedicarse a la conservación de cuencas y por lo tanto deberían de cubrirse vegetativamente en forma perenne. Las tierras de 500 mts. y menos, sobre el nivel del mar deben mantenerse en uso múltiple protector, para no degradar los ecosistemas locales, que son frágiles. (15)

Las terrazas de los ríos La Pasión, Usumacinta, San Ramón y Salinas, podrían ser usadas para granos básicos y pastos pero también necesitan de estudios previos. (14)

Estas zonas no debieron de abrirse para cultivos limpios, es recomendable el uso de cultivos perennes o bosques y en algunas zonas, pastos para enriquecerlos con materia orgánica, vale decir, hacer suelo para luego utilizarlo en cultivos anuales. (15)

Sistema 8: Tierras húmedas y pantanos

- a) Extensión: 5 522 km² (4.1% del territorio nacional)
- b) Diferencias significativas: geológicas, climáticas, en zonas de vida vegetal y ecológicas. En base a ellas se ha dividido en subsistemas.

CUADRO 42

SUB - SISTEMAS DEL SISTEMA 8

CLAVE	NOMBRE	A R E A	
		km2	% TOTAL DEL PAIS
8.1	Estanzuela-San Cristóbal Aca- saguastlán	553	0.4
8.2	Puerto Barrios-San Francisco- Morales y Los Amates	1 924	1.4
8.3	Machacas-Belice-Río San Fran- cisco y Chachén	2 518	1.9
8.4	Los Angeles	527	0.4
	T O T A L	5 522	4.1

FUENTE: Estudio de prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Renovables de Guatemala. "Bovay-Engineers"-Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.

c) Características Generales:

La mayor parte de las tierras es de vocación agrícola de segunda, li-
geramente plana u ondulada, aluviales, con pendientes menores del 4% y -
aptas para un uso intensivo. Hay algunas restricciones físicas y/o bio-
lógicas. Se deben vigilar los problemas derivados de la contaminación -
agrícola y minera, sobre todo en el interfaz agua-tierra. Junto con las
tierras de los sub-sistemas 1.1, 1.2, 1.3, son las tierras más producti-
vas del país, con la diferencia que las del sistema ocho requieren mayor
equipamiento físico. Hay problemas de salinidad en el sub-sistema 8.1 y
de drenaje en los otros. (5)

Sistema 9: Tierras Kársticas: Chacolin-Chisec-Chanal-San Luis Dolores-La Libertad y Cayo.

- a) Extensión: 25 947 km² (19.3% del total del país).
- b) Diferencias significativas: existen diferencias pero no significativas en cuanto a características geológicas, geomorfológicas, energéticas y ecológicas.
- c) Características Generales: Corresponde al ecosistema kárstico. En el ecosistema más frágil del país en lo que respecta a uso agrícola, es de eminente vocación forestal productiva protectora, es un paisaje calizo muy débil. El deterioro de este sistema es ya casi irreversible. (15)

Se debe ésto a los planes de colonización del FYDEP, que están terminando con las masas forestales, endureciendo y erosionando el suelo, cambiando el régimen hídrico, su vocación única son los bosques. (13)

El sistema se ha desarrollado sobre material cretácico, material eoceno que aflora en la parte norte de El Petén. Son tierras altas sedimentarias y cinturón plegado del Lacandón y plataforma de Yucatán.

El proceso kárstico está en su plenitud, es el ecosistema más frágil y hay que mantenerlo sin alteración.

Los suelos tienen texturas franco y franco-arcillosas, con afloramientos rocosos. Los suelos son derivados de rocas calizas y de pliegues bajos debido a la lixiviación. La susceptibilidad a la erosión va de nin

guna a muy alta en los cerros kársticos.

En la actualidad cultivos de subsistencia a espensas del deterioro del bosque. Es sin duda alguna, el sistema más afectado en el país, debido al mal uso del mismo, pues no siendo de vocación agrícola, se utiliza para tales fines. (15)

Sistema 10: Cayos de Coral del Atlántico.

- a) Extensión: 1 798 km² (1.4% del territorio nacional)
- b) Diferencias significativas: inexistentes, es decir muy similares en los aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos y ecológicos, por lo que no se divide.
- c) Características generales: Contienen el banco de coral de las costas del departamento de Belice, que es el segundo banco de coral más grande del mundo. Debe declararse como un parque nacional sub-marino y preservarse como tal, ya que la vocación de este sistema es para manejo marino recreativo y para pesca deportiva. (15)

V.3.1.2 Recursos Hídricos

3.1.2.1 Aguas Marinas

3.1.2.1.1 Mar del Caribe

Es la parte litoral comprendida entre Puerto Barrios y Punta de Manabique, abarca 148.1 kilómetros con una plataforma continental de 2 100

kilómetros cuadrados, sin incluir Belice. Sus aguas presentan condiciones de protegidas, lo que establece perspectivas favorables para el desarrollo de la pesca. Las zonas más accesibles fuera de la jurisdicción - de 200 millas a que internacionalmente son de jurisdicción guatemalteca, la constituyen las áreas aledañas a las desembocaduras de los ríos Sars-túm y Dulce, cercanía de Puerto Barrios y Bahía de Amatique.

La fauna ictiológica que se aprovecha actualmente, está constituida por corvina, guavina, lenguado, bagre, salmonete, pargo, tiburón, pez sierra y otros. (13)

3.1.2.1.2 Mar del Pacífico

Este mar tiene 254.7 kms. de litoral y una plataforma continental de 14 700 kilómetros cuadrados, considerándose más abierto sin abrigo. Los puertos que alberga San José y Champerico, y últimamente Puerto Quetzal, tienen buenas características para atracadero de floras pesqueras. La fauna marítima que se aprovecha más significativamente, está representada - por crustáceos, camarón blanco, rojo y camaroncillo, langosta y calama-res. Los peces están representados por las especies de roncador, pargo, corvina, lenguado, bagre, tiburón, salmonete y robalo. (13)

3.1.2.2 Aguas Pluviales y Lacustres

Guatemala se divide hidrológicamente en dos grandes vertientes:

1. La vertiente del Pacífico con 23 990 km², con ríos cortos y pendientes fuertes.

2. La vertiente del Atlántico, con dos sub-vertientes, con ríos más largos y pendientes menores:

2.1 Sub-vertiente del Golfo de México de 50 803 km²; y

2.2 Sub-vertiente del mar de las Antillas con 57 005 km².

La distribución por vertiente de las 35 principales cuencas hidrológicas, es la siguiente:

Vertiente del Pacífico:	18 cuencas
Vertiente del Mar de las Antillas:	7 cuencas
Vertiente del Golfo de México:	10 cuencas.

La cuenca del Río Usumacinta es la mayor del país, que drena hacia el Golfo de México, dicho río es el más caudaloso del país, con un gasto promedio anual de aproximadamente 1 776 metros cúbicos por segundo. (15)

Guatemala cuenta con alrededor de 1 035 kilómetros de ríos navegables, la mayor parte localizados en el norte del país. Además existen más de 300 cuerpos de agua, cubriendo una extensión que sobrepasa los 950 km². El mayor de ellos es el lago de Izabal, con 651.6 km². (14)

El cuadro número 42 expone las cuencas y subcuencas del país, así como sus áreas aproximadas. (15)

En el país se tiene la existencia de más de 300 lagunas y lagos. Los mismos cubren una superficie superior a los 1 000 kms². El mayor de los lagos es el de Izabal, con un área aproximada de 651.6 kms² y situado a

una altura de 0.88 metros sobre el nivel del mar. Este lago representa el 54% del área total de lagos y un 0.45% del territorio nacional. El que le sigue en extensión es Atitlán, con 130 kms² y cuya profundidad - máxima se cree alcanza los 325 metros. Este último lago se encuentra a una altura de 1 562 metros sobre el nivel del mar. El lago de Petén Itzá, el Golfete en el río Dulce y el Lago de Amatitlán -en ese orden- siguen en extensión al lago de Atitlán. El lago de Amatitlán se encuentra a una altura de 1 186 metros sobre el nivel del mar. (14)

Continuación Cuadro 43.

<u>CUENCA</u>	<u>SUBCUENCA</u>	<u>AREA (km²)</u>
Mopán Belice		10,945
Hondo		6,788
New River		1,785
Northern		2,489
Sibún		1,210
Manatee		1,524
Sitee		501
South-Stann		1,010
Monos		1,131
Machacá		1,107
Grandes		722
Moho		1,583
Temans		<u>385</u>
		57,005

<u>CUENCA</u>	<u>SUBCUENCA</u>	<u>AREA (km²)</u>
3. VERTIENTE GOLFO DE MEXICO		
Grijalva	Cuilco	2,274
	Selegua	1,535
Usumacinta	Nentón	1,451
	Pojom	813
	Ixcán	2,085
	Xaclabal	1,366
	Salinasl	12,150
	Pasión	12,156
	Usumacinta	2,638
	San Pedro	<u>14,335</u>
	50,803	

FUENTE: Mapa de Cuencias de la República de Guatemala. Ministerio de Co
 municaciones y Obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional.
 Información hasta diciembre de 1973. Guatemala.

El río más largo y caudaloso es el Usumacinta con un gasto promedio anual aproximado de 1 776 metros cúbicos por segundo, en el punto donde se adentra a territorio de México. Sus afluentes principales son el Lacantún, a cuyo caudal contribuyen los ríos Ixcán y Xalbal, que bajan del flanco norte del sistema de los Cuchumatanes; el de la Pasión que drena la parte de El Petén; el Salinas, cuyo origen está en el flanco oriental del mencionado sistema montañoso y que prácticamente lo divide en dos al dirigirse hacia el norte; y el San Pedro, que drena la parte norte de El Petén. Le sigue en longitud el Motagua, también de la vertiente Atlántica pero hacia el mar de Las Antillas que prácticamente cruza la parte central de la República de oeste a este. (14)

La actividad de los volcanes de Fuego y Santiaguito en la parte sur central y sur-occidental del país respectivamente, ha afectado grandemente el regimen de los ríos que se originan en sus faldas, como son las afluentes de los ríos Achiguate y Samalá. La gran cantidad de material sedimentable arrojado por las erupciones de estos volcanes, ha variado las condiciones de las cuencas azolvando sus cauces y causando cambios de curso y desbordes. (13)

La calidad natural de las aguas en Guatemala no presenta condiciones extremas en términos generales y puede catalogarse como buena, sin considerar los casos de contaminación existentes. Unicamente en el oriente del país (río Paz) se ha detectado concentraciones de elementos tóxicos como arsénico y por lo general en el norte, en la región donde predominan la calidad, el agua es dura. El lago de Atitlán presenta condiciones na

turales excepcionalmente buenas en cuanto a determinados parámetros de ca l i d a d f í s i c o - q u i m i c a, con turbiedad y transparencia. En general, lo des favorable en cuanto a la calidad natural de las aguas del país es la gran cantidad de sedimento en suspensión que acarrearán, sobre todo las corrien tes de la vertiente del Pacífico y algunas del Atlántico y Golfo de México como las del Motagua y Choxoy. (13)

3.1.2.3 Aguas Subterráneas

Las unidades litológicas, la magnitud y densidad de los eventos tec t ó n i c o s así como la distribución regional de las precipitaciones, son fac to res fundamentales en relación con la potencialidad de agua subterránea en el país. La mayor ocurrencia de aguas subterráneas se localiza en la costa sur, dada la existencia de aluviones cuaternarios, localizándose - muchos depósitos en los valles intermedios entre el altiplano y las zo nas intermedias de la bocacosta. (13)

Se han obtenido aceptables caudales en calizas karstificadas en un área de 56 748 kms², los que se ubican en 16 departamentos de la república: Huehuetenango, San Marcos, Sololá, Totonicapán, Quiché, Alta Verapaz, Izabal, El Progreso, Guatemala, Chimaltenango, Jutiapa, Jalapa, Zacapa y Chiquimula. En esa área los caudales acuíferos encontrados repor taron datos del metro cúbico por segundo (1 metro cúbico equivale a mil l i t r o s), esencialmente en las calizas karstificadas. En rocas fracturas, los caudales de acuíferos fueron de 0.25 a 1 metro cúbico por segundo, en tanto que los acuíferos de rocas sueltas ascendieron a más o menos 25 l i t r o s por segundo. Los acuíferos que tienen mayor uniformidad y continui

dad en su caudal, son los provenientes de rocas sueltas y prosidad con intersticios. En las formaciones karstificadas, el grado de heterogeneidad de la porosidad y permeabilidad es muy alto. (13)

Unicamente para el valle de la ciudad de Guatemala, existe un estudio detallado en el sentido de la descripción y cuantificación del recurso de las capas freáticas. (13)

3.1.2.4 Principales condiciones de problemas que presentan los recursos Hídricos en el país

La cobertura vegetal apropiada especialmente en las cabeceras de las cuencas, ha sido un factor determinante en el aumento de escorrentía superficial y la disminución de infiltración y almacenamiento en el agua del suelo. Esto ha generado los problemas más notables. En la vertiente del pacífico y de manera anual, las pérdidas que dejan los ríos al incurrir en desbordamientos son significativas. (15)

Las aguas de los ríos y de las capas freáticas, es decir subterráneas, son escasas en la época seca. El recurso de los bosques no ha sido valorizado en su justa dimensión como un elemento regulador del recurso hídrico en el país.

No se ha implantado aún un proyecto de manejo de cuencas que favorezca el aprovechamiento del recurso agua, ni aún en las cuencas de las hidroeléctricas, se han realizado acciones que pudiesen mantener una cobertura vegetal que garantizaría la calidad de agua que llega a las re-

presas. En tal sentido, parecería ser que la apertura de carreteras en tales obras contribuye a que la deforestación, continúe creciendo a un ritmo mayor que antes de la construcción de las hidroeléctricas. (15)

En los proyectos de riego que se han instalado, especialmente los localizados en el oriente del país, existen condiciones que podrían posibilitar el apareamiento de problemas en la formación de suelos salinos y sódicos. El fundamento de ello se encuentra no sólo en los regímenes de evapotransportación existentes en esas zonas, sino además en la escasa - precipitación pluvial existente (véase aspectos climáticos en este mismo escrito), y en la posibilidad de utilizar aguas pesadas que podrían contribuir al apareamiento del fenómeno. De ahí que el manejo estrictamente técnico de tales proyectos debe ser mantenido. (15)

A inicios de los años ochenta, el estado guatemalteco ha encaminado sus esfuerzos en la implementación de proyectos de minirriego, utilizando para ello la modalidad de riego por gravedad. Estas acciones han afectado, aunque no de una manera significativa, a los agricultores del altiplano central y occidental de Guatemala.

V.3.1.3 Aspectos climáticos

3.1.3.1 Generalidades

El territorio de Guatemala, se ubica específicamente entre los 14 y 18 grados de latitud y los 88 y 92 grados de longitud oeste. Ello fundamenta que el país se encuentre dentro de la denominada zona tórrida o tropical. No obstante, el territorio presenta muchas variaciones climáticas

las cuales son significativas, al considerar el tamaño del mismo (131 800 kms², incluyendo Belice). El factor principal de esa gran variabilidad - climática es la altitud, motivo por el cual el país ofrece características netamente subtropicales en varias zonas de su territorio. (37)

La influencia de los vientos alisios es muy importante al constituir se los mismos en el 85% de los vientos que afectan. Los mismos soplan en la dirección norte-sur, con sentido hacia el ecuador, refrescando esencial mente la vertiente del Atlántico y distribuyendo en esa zona la precipita ción pluvial de una manera más uniforme que la observada en la vertiente del Pacífico. (37)

La descripción que en este trabajo se presenta en lo referente a las isotermas (véase mapa correspondiente), tiene que ser señalada con una ob servación, en el sentido de que los cálculos isotermales para una región, tienen validez en tanto los registros se hallan realizado por un mínimo de 15 años. Esto se debe a los ciclos de actividades solor, identificados por el apareamiento en mayor o menor número de manchas solares, lo que produce que se establezcan períodos de gran actividad solar y períodos de relativamente poca actividad, durando cada uno de ellos 11 años y presentándose en forma alterna. Los datos términos del mapa que se incluye se fundamentaron en registros de 9 años (período 1964 - 1973). (27)

Conforme la clasificación de climas de Thornthwait, el clima en el país, tiene diferencias que van de meso a megatérmico y de humedad a per húmedo. No obstante, en áreas del centro oriental y el norte del país, el clima es húmedo y aún semiárido. (37)

En cuanto al déficit de agua, de acuerdo al sistema Thornthwait, la mayor parte del territorio tiene de dos a seis meses de déficit, aunque en algunos lugares tal cantidad se reduce a un mes; en el extremo opuesto, también hay áreas cuyo número de meses con déficit, llega hasta ocho y doce meses. (5)

3.1.3.2 Temperatura y Altitud

El país presenta notorios cambios altitudinales, los cuales actuando en relación inversamente proporcional a la temperatura, implican cambios marcados de orden término. La altura ejerce una decisiva influencia en la variación climática, en el sentido de que tal variación responde más a cambios altitudinales que latitudinales.

- a) De 0 a 200 metros sobre el nivel del mar. Se ubican estas zonas en la parte costera, tanto en el litoral Atlántico como en el correspondiente al Pacífico. En este último la influencia es más importante debido no sólo a la extensión mayor del litoral, sino también porque la distancia que separa a las costas con el pie de sistema montañoso (pie de monte), es considerable. Existen además zonas de esta altura en la región nororiental así como en el departamento de El Petén. (37)
- b) De 200 a 1 000 metros sobre el nivel del mar. Tiene áreas representativas en el pie de monte de la vertiente del Pacífico, así como extensas zonas en el norte del país, tanto en el departamento de El Petén como en los departamentos de Alta Verapaz, Izabal, Huehuetenango y El Quiché. (37)

- c) De 1 000 a 2 000 metros sobre el nivel del mar. Estas zonas abarcan desde la boca costa en la vertiente del Pacífico y del Atlántico, se ubican en la meseta central, así como en las laderas de los macizos montañosos de las Minas (nororiente) y de los Cuchumatanes (noroccidente). (37)
- d) Más de 2 000 metros sobre el nivel del mar. La ubicación de las mismas se tienen esencialmente en el altiplano central (Chimaltenango), occidental (Quezaltenango, Totonicapán y Sololá), noroccidental - - (Huehuetenango), y en menor área en el altiplano oriental (Jalapa). (37)

Con lo anterior se determina que en el país existen áreas significativas de capacidad de producción agrícola, las cuales en términos generales se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a) Cálida: al sur y al norte, siendo más fresca en la región norte dada la influencia de los vientos alisios. El centro-oriente y nororiente, en donde existe la región más calurosa.
- b) Templada: existe en altiplanos central, oriental y occidental, siendo en este último más significativa. Influye además en las bocacostas.
- c) Fría: es la mayor parte del altiplano occidental, lo que posibilita el cultivo de especies vegetales tales como trigo, hortalizas de clima frío y frutales decíduos, entre otros. (37)

De manera complementaria se tiene que los cambios de presión no presentan una influencia relativamente importante, como en otros países. En tal sentido, las variaciones de presión son:

- a) Diarias: La presión mínima tiende a manifestarse a las 16 a 4 horas, en tanto que la presión máxima se hace sentir por lo general a las 10 y a las 21 horas. (28)
- b) Anuales: Las presiones menores hacen sentir asociadas o ciclones - que se presentan en el mar Caribe, por lo que su presencia se da de julio a octubre, con mayor frecuencia en septiembre. (28)

Las presiones altas asociadas a buen tiempo se presentan sobre todo en marzo y en abril. (28)

La mayor evapotranspiración potencial (2 000 milímetros) se dan en:

- a) Costa Sur (centro-occidente)
- b) Bahía de Amatique (área de ubicación de Puerto Barrios y Puerto María de Gálvez).
- c) En el área centro-oriental (Jalapa y Jutiapa). (28)

La menor evapotranspiración potencial (700 mms) se da en las siguientes zonas:

- a) Altiplano occidental-centro (Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá).
- b) Altiplano Occidental-norte (Huehuetenango). (28)

3.1.3.3 Precipitación y Humedad

El comportamiento de la precipitación en diferentes áreas es variado. En el altiplano la precipitación media anual es de 1,200 a 1,800 milímetros; existen zonas secas (Zacapa), con un promedio anual de 500 milímetros. Complementariamente, otras zonas tienen precipitación anuales que sobrepasan los 6,000 milímetros. (28)

La distribución de lluvias tiene variaciones; en zonas de El Progreso y Zacapa, así como parte de Chiquimula, se dan 45 a 60 días de lluvia al año; mientras que en Alta Verapaz y Baja Verapaz se registra un promedio de 200 a 210 días en las zonas de Ixcán y del Altiplano Occidental - únicamente se registran 120 días de lluvia al año. En la región central del país, el período de lluvias tiene una duración de seis semanas, en tanto que en el Petén, tal período es de alrededor de 9 meses. (28)

La distribución de la lluvia tiene por factor principal los fenómenos propios de la zona de convergencia intertropical (ITCZ), aunque las tormentas convectivas contribuyen al inicio de la temporada de lluvias. Junio y julio, así como septiembre y octubre, son períodos que -para la región central-, reportan máximas frecuencias en la ocurrencia de lluvias. Los ciclones tropicales contribuyen al segundo máximo y los frentes fríos provenientes del norte contribuyen al final de la estación lluviosa. (28)

La distribución de las lluvias está influenciada por la topografía, lo cual da lugar a que la misma aumente en las tierras bajas, hasta lle-



gar a alcanzar valores máximos en los pie de monte -lo que encaran los - vientos provenientes de las fuentes cercanas de humedad- decreciendo nuvamente a altitudes mayores. (37)

La precipitación pluvial a que se ha hecho referencia en los párra- fos anteriores, no es la única forma de precipitación que existe ni que se da en el país. Sin embargo, es la forma de precipitación inmensamen- te mayoritaria, dado que el granizo, el rocío y la nieve alcanzan canti- dades muy poco significativas.

La influencia de los vientos alisios es determinante para la vertiente del Atlántico y el lado norte de la cordillera central del país. Las áreas que presentan menores deficiencias de agua en meses son:

- a) El norte de Huehuetenango y El Quiché, con un mes de déficit;
- b) El área del norte bajo, fundamentalmente oriente de Alta Verapaz, - con un mes de déficit;
- c) La zona límite entre Izabal, Belice y Petén, igualmente con un mes de déficit. (14)

Los tipos de lluvia convectivos son dominantes en la costa sur, mientras que las lluvias orográficas ocurren en la boca costa. (14)

Las lluvias debidas a la acción de frentes calientes, casi no se da en el país en tanto que la provocada por frentes casi estacionarios son eventuales. (14)

3.1.3.4 Vientos

Los vientos dominantes en el país siguen las características de los alisios. No obstante en algunas áreas del país ocurren vientos de direcciones contrarias. Los mismos se atribuyen únicamente a condiciones locales. (20).

En la costa del Pacífico se manifiestan variaciones específicas, tales como "bricas del mar" y "brisas de tierras". En la costa del Atlántico, por la forma irregular de la bahía de Amatique, ocurre algo semejante aunque de menor influencia. (28)

Aunque en los llanos de la Fragua (Zacapa), los períodos de calma son evidentes y significativos, en la generalidad del territorio, la intensidad máxima de los vientos normalmente no sobrepasan los 75 a 80 kilómetros por hora. (28)

Los vientos que se apartan del comportamiento normal de los alisios lo hacen muchas veces influenciados por las condiciones orográficas prevaletientes. Tal es el caso de los vientos entre la bahía de Amatique y El Progreso, así como la cuenca del Río Motagua, en los cuales los vientos corren paralelos al curso de este río. De manera similar, se tiene el comportamiento de los vientos en el Valle del Río Polochic, los cuales se dirigen hacia la confluencia de las sierras de las Minas y las de Chamá. (28)

3.1.3.5 Evapotransportación Potencial e Insolación

En el altiplano centro-occidental la evapotransportación potencial

media anual baja hasta los 700 milímetros; en la bahía de Amatique va de 1 000 a 1 600 milímetros, aún cuando los valores generalizados para todo el país, de acuerdo al sistema Thortwaite, van de 1 000 a 1 600 mts.(28)

El promedio de las pérdidas totales anuales calculadas como diferencia entre precipitación y escorrentía, aumenta por lo general con la altura desde valores de 400 milímetros en la costa sur hasta 2 000 milímetros en la parte más húmeda de la Sierra Madre. En el valle del Motagua los valores son entre 300 y 1 000 mms. mientras que en toda la zona norte de las sierras de los Cuchumatanes y de Chamá, incluyendo el Petén, los valores suben de 1 400 a 2 000 y aún 2 800 milímetros. En el valle de la ciudad de Guatemala, la radiación global media mensual oscila entre 500 y 6 000 calorías -centímetro cuadrado por día-. En zonas como Quetzaltenango, estos valores varían entre los 350 y 700 cal-cm²/día. La insolación media mensual en el altiplano no varía grandemente, presentando valores aproximadamente entre 4 y 8 horas por día. En el norte los valores son mayores. (28)

V.3.1.4 Recurso Flora y Fauna

3.1.4.1 Recurso Flora

a) Especies nativas no arbóreas:

Para establecer los centros de origen de las especies vegetales, especialmente las especies cultivadas, se utilizaron en un inicio los métodos de Decandolle. Posteriormente Vavilov modificó esa primera metodología esencialmente en el sentido de que los parientes silvestres o proge-

nitores pueden representar grupos estrechos de formas y un pequeño número de variedades. Con ello fácilmente se les separan y es posible inferir sobre la diversidad de una planta cultivada aún con limitaciones.(36)

Con base a material recolectado en todo el mundo Vavilov estableció una serie de principios para determinar el área de origen de las plantas cultivadas. El criterio que usó se llamó "Método Fitogeográfico Diferencial". Fue expuesto por primera vez en 1926. En 1935 Vavilov introdujo numerosos cambios. Dentro de este criterio el concepto de especie fue sometido a algunas variaciones. Dicho método consiste en:

1. Clasificar las plantas cultivadas por especies linneanas y en éstas los grupos genéticos que los componen, utilizando los datos que aporta la sistemática, morfología, genética, citología e inmunología.
2. Localizar la distribución geográfica de estas especies en el pasado, en épocas en que las comunicaciones eran más difíciles. Antes que una migración natural o transporte humano diera lugar a una amplia distribución.
3. Establecer dentro de una especie la composición varietal por grupos hereditarios.
4. Imitar las áreas geográficas de distribución de las variedades o cultivares de una especie y señalar las regiones en que se presenten - más variación. La riqueza en concentración de variedades sería indicación de su centro de origen.

5. Confirmar o descartar tales centros mediante el estudio de su distribución de especies silvestres o cultivadas.
6. Determinar la distribución de los caracteres dominantes y recesivos.
7. Confirmar las conclusiones de las áreas fitogeográficas con los aportes de informaciones arqueológicas, históricas y lingüísticas.

Aparte de lo anterior, Vavilov realizó varios agregados a estos principios, siendo los más importantes:

- a) Existen regiones geográficas que, de acuerdo a los principios anteriores, comprenden gran diversidad de formas vegetales dentro de especies determinadas. A estas regiones se les llamó centros de origen.

Vavilov en su primera publicación señaló cinco para el viejo mundo y dos para el nuevo mundo. En 1935 indicó existían seis para el primero y dos con sus dos sub-centros para el segundo. Por último en 1940, señaló 19 grupos agroecológicos y geográficos sólo para el viejo mundo. Se entiende como grupos agroecológicos a pequeños centros que reunidos forman el centro de origen total.

- b) Para una especie o variedad el centro de origen se caracteriza por la riqueza en genes dominantes. A medida que se van alejando del centro, se va manifestando los genes recesivos. Puede darse el caso que, debido a ese alejamiento, se formen razas o variedades en la periferie muy diferentes a los tipos originales. Algunas veces la expresión de los genes recesivos tienen mayor valor agrícola que sus

correspondientes dominantes. (30)

Ejemplo: el trigo y la papa tienen granos blancos y tubérculos blancos respectivamente, como resultado de la acción de genes recesivos en la periferia, mientras que en el centro de origen los granos de trigo son oscuros y los tubérculos de la papa son color púrpura. - Los principios de Vavilov se cifran en: "todo el proceso de la evolución geográfica puede ser considerado, esquemáticamente, como un proceso de variación en que los caracteres dominantes tienden a desaparecer. En la periferie de la difusión geográfica donde hay más plantas cultivadas, aisladas, pueden observarse, fundamentalmente, formas recesivas en el límite del área de dispersión. (30)

Fuerzas artificiales y algunas veces naturales, pueden cambiar este cuadro:

- c) Hay "centros primarios de origen" y "centros secundarios" de diversificación en que por razones históricas o geográficas se haya una alta variación.
- d) Existen "series homólogas de variación". Es decir que en las diferentes series se hayan tipos de hojas angostas; de ramas pendientes o erectas; de semillas grandes, de producción tempranera o precoz, etc.

Vavilov no creyó que sus estudios fueran del todo concluyentes sobre la determinación de los centros de origen, sino que más bien constituían un inicio. (30)

Con todo, para Guatemala, que se ubica conjuntamente con el sur de México en lo que Vavilov llamó centro de origen mesoamericano o de Tierras Altas Centroamericanas, se tienen como originarias en su territorio las siguientes:

Cereales y leguminosas:

- Zea mayz (maíz)
- Phaseolus vulgaris (frijol)
- Phaseolus lunatus
- Phaseolus acutifolius
- Canavalia ensiformis (canavalia)
- Amaranthus paniculatus

Rastreras:

- Cucurbita ficifolia (ayote)
- Cucurbita moshata (ayote)
- Sechium edule (guisquil)

Otras:

- Maranta undinacea
- Capsicum annum, C. frutescens (chiles)
- Carica papaya (papaya)
- Psidium guajava (guayaba)
- Anacardium occidentale (jocote)
- Prunus serotina
- Nopalca coccinellifera
- Lycopersicum cerasiforme
- Theobroma cacao (cacao)
- Nicotiana rustica

b) Especies arbóreas

El 39% de la superficie total del país, que es de 108 889 kms², está ocupada por bosques naturales densos, equivalentes a 43 226 kms². La mayor superficie boscosa se localiza en la región norte del país, en el departamento de El Petén, en donde se concentra el 65.7% del total del bosque denso, cuya imposición florística es de especies latifoliadas en su mayor parte. El norte bajo ocupa el segundo lugar con el 17.3% caracterizándose porque la mayor parte de área también es de especies latifoliadas. A pesar de su densidad demográfica y de la estructura de tenencia y uso de la tierra, el altiplano occidental representa el 13.9% de la superficie total de bosque denso con 3 342 kms² de bosques de coníferas. Las regiones de la costa sur, oriente y zona central apenas dubre en conjunto el 3.1% del total de bosque denso, lo que se debe al uso intensivo de estas áreas para fines agrícolas y urbanos. (38)

En Guatemala, cerca de la mitad de su territorio está constituida por recurso forestal que a su vez se ha considerado como la reserva más importante de maderas tropicales de especies de hoja ancha relacionadas con la flora del norte de Latinoamérica; 31 953 kms², son suelos de vocación netamente forestal y además se cuentan con 31 433 kms² de suelos cuya baja productividad indican que pueden ser destinados para fines silvícolas. Es decir que un 58.3% todo el territorio nacional es apropiado para la actividad forestal. De acuerdo con otras estimaciones, el país cuenta con un potencial de área de vocación forestal de aproximadamente 72% de su superficie que en la actualidad no necesariamente está cubierta con bosque por la influencia habida en los últimos años en dedicar más

áreas a la agricultura, no importando para ello que no tengan esta vocación. Otros estudios realizados en 1977 estimaron que la superficie boscosa real del país ascendía a 36 100 kms², representando entonces este recurso una tercera parte del territorio nacional, del cual 25 400 kms² lo constituyen especies de latifoliadas puras, 7 300 kms² de coníferas y 3 600 kms² de bosques mixtos. (38)

La Unidad de Promoción y Evaluación de INAFOR ha estimado que el país cuenta con una superficie de 43 750 kms² de recurso forestal distribuido en 8 098 kms² de especies de coníferas y 35 652 de latifoliadas o sea que este recurso representa un 40.23% del total del territorio nacional. (38)

El Departamento de El Quiché es el que cuenta con más superficie de especies de coníferas con un total de 1 030 kms² en su orden le siguen los departamentos de Baja Verapaz con 870 kms² y Huehuetenango con 680 kms². Los departamentos de El Petén, Sacatepéquez, Suchitepéquez y Escuintla tienen menos de 100 kms² de superficie cubierta con especies de coníferas. El departamento de Retalhuleu no tiene ningún área con este tipo de especies. El Petén contaba en 1970 con 27 800 kms² con bosque comercial o potencialmente comercial y el volumen bruto para ese entonces se había estimado en 468.8 millones de metros cúbicos. Estimaciones recientes indican que ese departamento cuenta con un total de 21 760 kms² del recurso y que pueden rendir aproximadamente 89 760 000 metros cúbicos. De esto puede deducirse entonces, que este departamento cuenta con el 61% de superficie boscosa de especies latifoliadas, siendo en consecuencia el departamento con mayor recurso forestal de Guatemala. Alta Verapaz, Izabal, El Quiché y Huehuetenango, son los departamentos que le

siguen en importancia en cuanto a superficie cubierta con latifoliadas -
formadas tanto por especies de clima cálido como clima frío. (38)

b.1 Costa Sur (Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez, Retalhuleu, Sur de
San Marcos y Jutiapa)

Posee únicamente vestigios de bosques tropicales y subtropicales, -
conformados por especies valiosas con madera de calidad excelente para -
el mercado nacional e internacional. Las especies con valor económico -
que predominan en esta zona son: cedro, caoba, palo blanco, matiliguete,
conacaste, volador, chichipate, mangle y otras.

b.2 Antiplano Occidental (Quezaltenango, norte de San Marcos, Totonic-
pán, Sololá, Huehuetenango, El Quiché)

En esta región predominan las coníferas, es la zona forestal por exce-
lencia. Sin embargo por la alta presión demográfica, existe un constan-
te retroceso de la frontera forestal para dar curso al uso agrícola en -
suelos no aptos para esa actividad.

Además de coníferas existen latifoliadas que son de importancia eco-
nómica para el país, ya que se utilizan para combustible doméstico en di-
ferentes formas (leña, carbón, etc.).

Se han identificado unas 12 especies de coníferas autóctonas de Gua-
temala y más de 10 especies introducidas de otras partes del mundo. (38)

Dentro de las especies de pino más difundidos en el país se tienen
los siguientes:

P. caribea

P. oocarpa Shede

P. montezumae Lamberth

P. pseudostrobus Lindl

P. ayacahuite Ehrenberg

P. hartwegii Lindl

Las especies de latifoliadas principales están construídas por los del género *Quercus*, *Alnus* y otras. (7)

b.3 Región Central (Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, El Progreso)

Esta región está conformada por bosques de coníferas al occidente y con vestigios de bosque tropical y subtropical seco al oriente. Por características propias de la región, y según el uso potencial de los suelos estas dos subregiones deben tener una planificación un tanto diferente ya que el occidente es una zona apta para la introducción permanente de bosques comerciales de coníferas mientras que la zona oriental, debe protegerse y recuperarse con plantaciones tales como frutales propios de ese clima, ágaves y experimentar con la introducción de especies maderables y productos de leña. (38)

b.4 Altiplano Oriental (Jalapa, Zacapa, incluye Izabal y Chiquimula)

Esta región cuenta con bosques mixtos donde también predominan las coníferas sobre las de hoja ancha. (38)

De las coníferas, predominan tres especies de pino: P. montezumae -

Lamberth, P. pseudostrobus Linds y P. oocarpa Schieds. (38)

b.5 Norte Intermedio (Baja Verapaz, Alta Verapaz)

Predominan bosques de trópico húmedo y coníferas. De acuerdo al uso potencial de la tierra, el manejo de los bosques de coníferas debe ser cuidadoso por la naturaleza de sus suelos; la zona oriental, específicamente en Izabal, se presta para plantaciones de cultivos permanentes de tipo industrial. (38)

b.6 El Petén

Es el área con bosques de tipo tropical que cuenta con especies muy valiosas desde el punto de vista económico y de calidad de la madera. (38)

Entre las especies más importantes que conforman los bosques de esta región están: Caoba, Volador, Canxun, Cheechen, Palo Colorado o Saltemuch, Chichipate, Paso San Juan, San Pedro, Jabillo, Jocote Fraile, Cedro, Halnín Blanco, Ramón Blanco y Colorado, Luis Hembra, Indio Desnudo, Palo Mula, Capulin, etc. (38)

En términos generales, se puede concluir, en que dentro del país existe una alta diversidad vegetal, desde el bosque subtropical lluvioso, hasta el bosque templado. Del total de cobertura forestal se estima que, el 70% está conformada por bosques de latifoliadas, el 20% por bosques de coníferas y el 10% por bosques mixtos. (38)

En lo que corresponde a los bosques de latifoliadas, los mismos se encuentran en las regiones cálidas y húmedas del país: existen dos regio

nes separadas: las tierras bajas del norte y la planicie de la costa del Pacífico. En ellas se encuentran numerosas especies forestales ampliamente distribuidas y con valores de baja densidad, lo que hace que las condiciones para la extracción y transporte de productos forestales sea desfavorable. Las especies que han sido más explotadas entre muchas - - otras son: la caoba (Swietenia humilis y Swietenia macrophila), el cedro (Cedrela mexicana), el chicozapote (Manilkara zapota), el ramón (Brosimum alicastrum). Es notable en estos bosques la explotación incontrolada que se hace en el Petén, de madera de cedro y caoba que se exporta, - sin beneficio alguno para el país y que amenaza con acabar con una de las pocas reservas mundiales de estas maderas preciosas. La planicie de la costa del Pacífico (que posee suelos volcánicos con aptitud para agricultura) ha perdido mucho del bosque original y actualmente son pocos los lugares que conservan la composición y estructura de ese tipo de bosques. Las tierras bajas del norte están perdiendo su cobertura boscosa rápidamente, a causa de programas de colonización. De 1970 a 1975, fue destruído aproximadamente el 33% de los bosques latifoliados del Petén; se considera que, si, esta tendencia se mantiene, el resto quedaría deforestado en el año de 1995. Las implicaciones de la pérdida del recurso forestal en esta región, a causa de la habilitación de tierras para agricultura, son de gran magnitud ya que, debido a las condiciones climáticas y edáficas, la mayor parte de estos sitios no son capaces de sostener una agricultura permanente. (38)

Los bosques de coníferas y mixtos se encuentran en las regiones montañosas, donde el relieve es generalmente escarpado y el clima es templado

do. Son menos diversos que los bosques latifoliados, de las tierras bajas húmedas y a pesar de que cubren menos área que éstos, son los mayores proveedores de madera para consumo interno. Las especies más importantes de estos bosques son: en el altiplano occidental del país, con altitudes de 1 000 a 4 000 metros sobre el nivel del mar, Copressus lusitana, Pinus ayacuahuite, Pinus rudis, Quercus sp., y Abies guatemalensis. En el altiplano central que tiene altitudes de 410 a 2 000 metros sobre el nivel del mar, Pinus pseudostrubus, Pinus maximinoi, Pinus montesumae, Cupressus lusitana, Quercus sp. y Liquidambar stiracitolia. En el Altiplano oriental, que tiene altitudes de 80 a 1 600 metros sobre el nivel del mar, los bosques de coníferas son dominados por Pinus oocarpa. - Estos bosques desempeñan un papel importante como reguladores del ciclo hidrológico y como protectores del suelo. Esto se debe a que dichos bosques están asentados en las partes altas y medias de la mayoría de cuencas del país, en estas regiones, debido a las altas precipitaciones y a las pronunciadas pendientes que las caracterizan, al carecer de una cubierta vegetal apropiada que las proteja. Al ser eliminada la cubierta boscosa, de las partes altas como ha ocurrido en la mayoría de las cuencas del Pacífico de Guatemala, se ha reducido la infiltración y el almacenamiento de agua subterránea, ha aumentado la escorrentía superficial y el arrastre del suelo y otros sedimentos a las partes bajas de las cuencas. (38)

Los bosques de manglares se encuentran localizados a lo largo de una franja angosta en la costa del Pacífico; están constituidos principalmente por Rhizophora sp. y Avicenia sp. Estas especies proporcionan



madera dura para construcciones y leña y además proporciona las condiciones propicias para la reproducción del camarón y otras especies acuáticas.
(7)

3.1.4.2 Recurso Fauna

a) Terrestre

Guatemala tiene una significativa cantidad en la variedad de especies animales. En el país se reportan 1 453 especies. En el cuadro 44 se presentan los principales grupos:

CUADRO 44

PRINCIPALES GRUPOS DE VERTEBRADOS SILVESTRES EN GUATEMALA

GRUPO	NUMERO DE ESPECIES
Ictiofauna dulce-acuícola	220
Anfibios	88
Reptiles	231 (109 serpiente no venenosas, 20 serpientes venenosas terrestres, 2 serpientes venenosas marinas)
Arifauna	664 (480 residentes y 184 migratorias, de las cuales 102 son cazadas y de estas 50 constituyen fuente importante de proteínas y 27 son abundantes)
Mamíferos	250 (55 son casados de los cuales 24 están en peligro de extinción, 14 son escasos y 17 son abundantes).

FUENTE: Bovay Ing. Inc. 1975 Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. Vol. I, Plan Maestro. SGNPE, Contrato AID 520-1-01-1-73. Austin Texas. Pág. 96.

CUADRO 45

RECURSOS MARITIMOS, POTENCIALIDAD Y USO ACTUAL

Ubicación	Extensión	Plataforma Continental abarca	Recursos Faunísticos	Flora Ictiológica
Mar Caribe Puerto Barrios y Punta de Manabique	148.1 kms	2,100 km ²	Crustáceos Camarón blanco, camarón rojo, camaroncillo, calamar y otros	Corvina, guavina, lenguado, bagre, salmoneta, pargo, tiburón, pez sierra y otros.
Mar Pacífico San Marcos Jutiapa	254,7 kms	14,700 km ² .	Crustáceos (camarón blanco, rojo, café, camaroncillo, langosta) calamar y otros.	Roncador, pargo, corvina, bagre, tiburón, salmone- te, robalo y otros.

Uso del Recurso: Casi nulo como consecuencia de falta de inversión y tecnología adecuada.

FUENTE: Estrategias generales para el Desarrollo de la Agricultura hacia el año 2,000 en base a un análisis nacional. IV Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos. Guatemala, 1984.

CUADRO 46

PRODUCCION PESQUERA PROMEDIO O POR TIPO Y ESCALA

(Participación Relativa (T.M.))

AÑO	GRAN ESCALA COMERCIAL	MEDIANA ESCALA COOPERATIVA	PEQUEÑA ESCALA ARTESANAL	ACUA-CULTURA	TOTAL
1970-1975	2209.55	---	147.38	-	2356.94
1976-1980	2670.80	---	180.90	-	2851.70
1979-1981	---	446.3	206.80	7.3	660.4
B) Participación Relativa %					
1970-1975	93.7	---	6.3	-	100 %
1976-1980	88.0	5.9	6.0	-	100 %
1979-1981	81.8	12.5	5.6	-	100 %

FUENTE: Memorias III Congreso Nacional del Colegio de Ingenieros Agrónomos. Nov.-Dic. 1982.

CUADRO 46

PRODUCCION PROMEDIO PESQUERA POR ESPECIE EN VOLUMEN (T.M.)

AÑO	CAMARON	PESCADO	OTROS	TOTAL
1970 - 1975	1611.5	836.4	35.8	2533.6
1976 - 1980	1910.3	1473.1	61.5	3444.9
1979 - 1981	2530.2	1646.1	71.6	4019.9

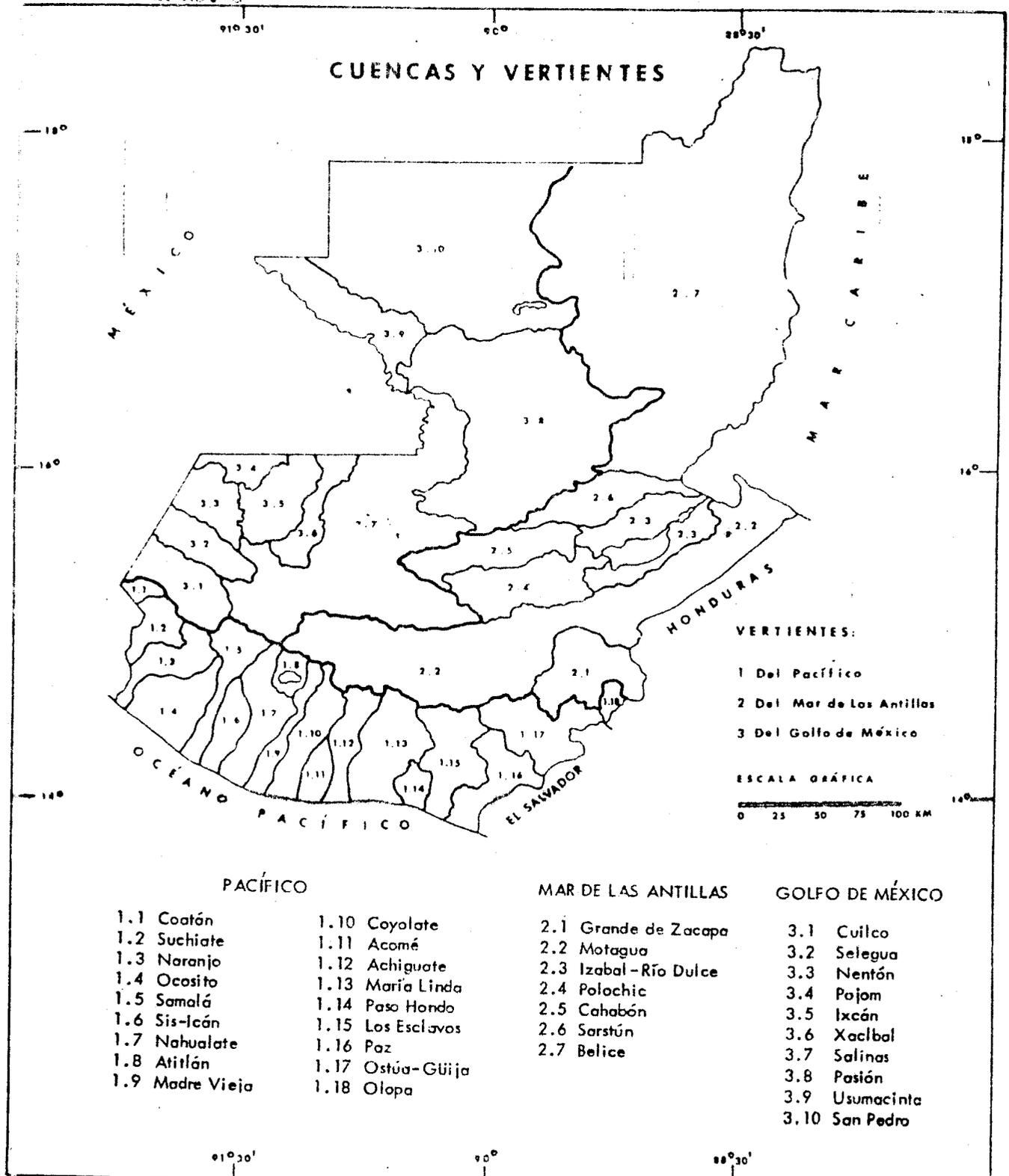
FUENTE: Memorias II Congreso Nacional del Colegio de Ingenieros Agrónomos. Nov.-Dic. 1982

CUADRO 47
PRODUCCION PROMEDIO DE OTRAS ESPECIES
ESCALA COMERCIAL

ESPECIE	PERIODO Y PARTICIPACION RELATIVA EN %			
	1970-1975	%	1976-1980	%
Langosta	6.5	75.6	2.5	34.2
Calamar	2.1	24.4	4.8	65.8
TOTAL	8.6	100.0	7.3	100.0

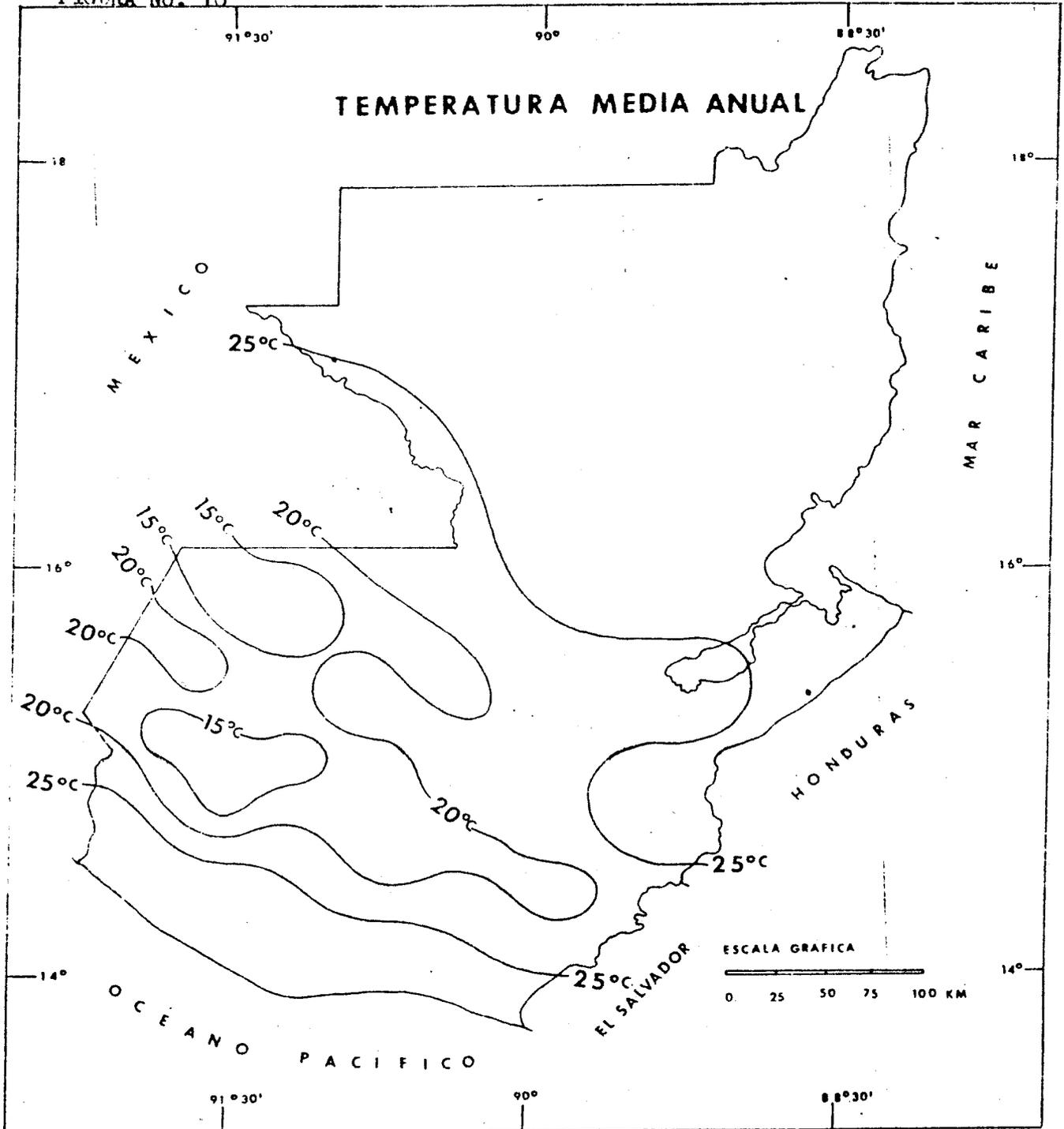
FUENTE: Memorias III Congreso Nacional del Colegio Ingenieros Agrónomos, Guatemala, Noviembre-Diciembre 1982.

FIGURA No. 8



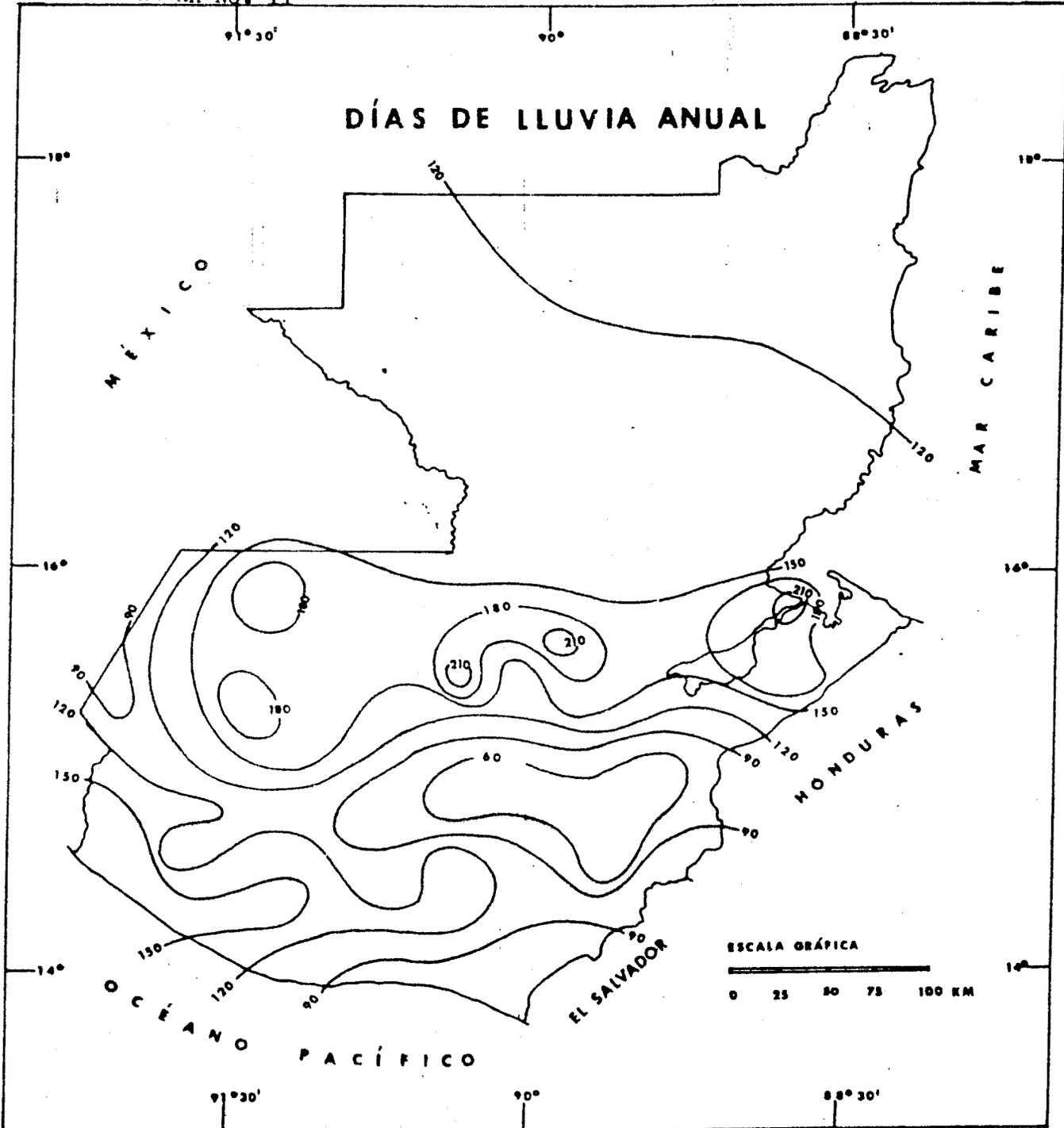
FUENTE: Mapa de la República de Guatemala
 Instituto Geográfico Nacional. 1981.

FIGURA No. 10



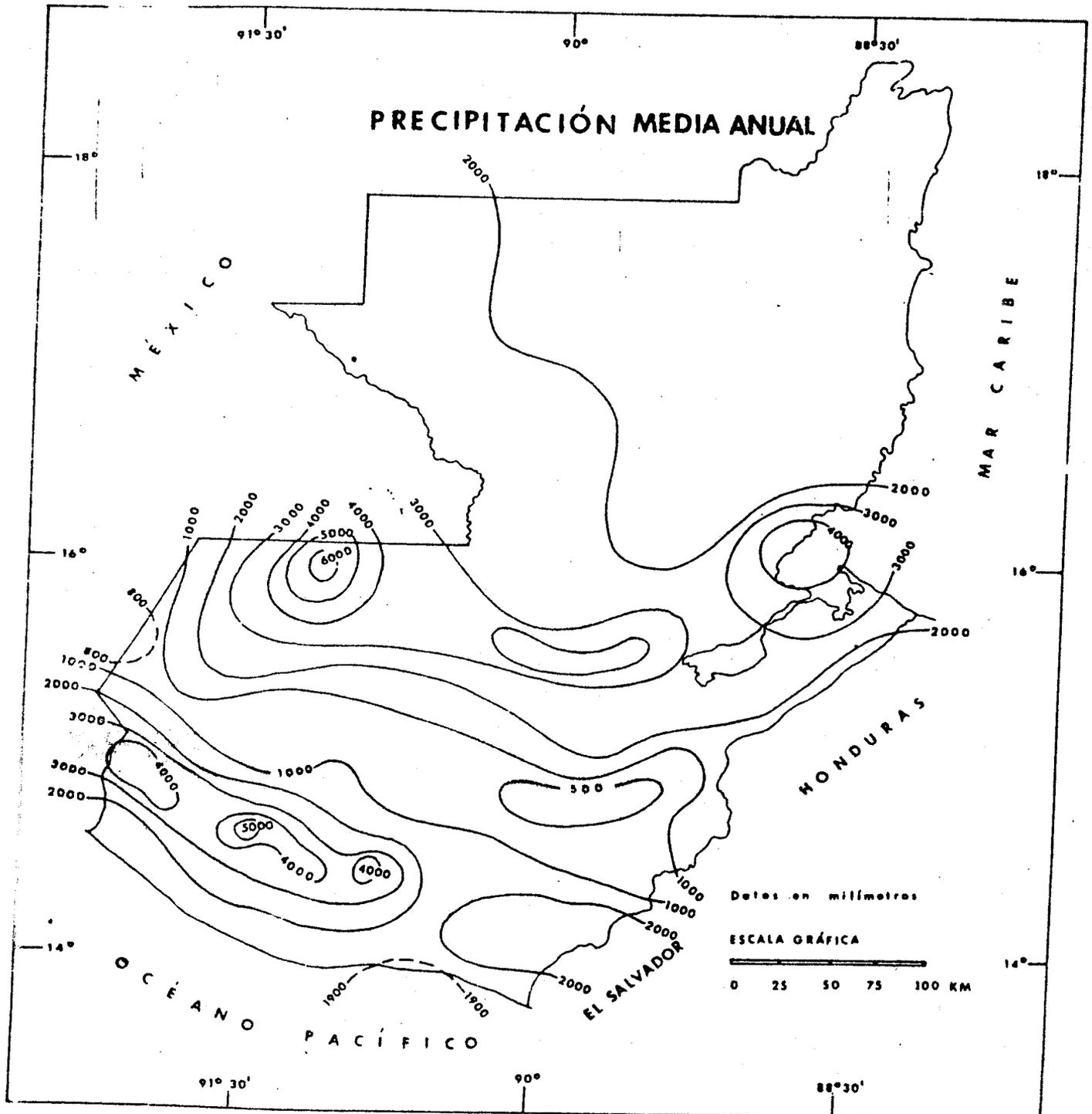
FUENTE: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología e Hidrología.
Registros Climáticos. 1982.

FIGURA No. 11



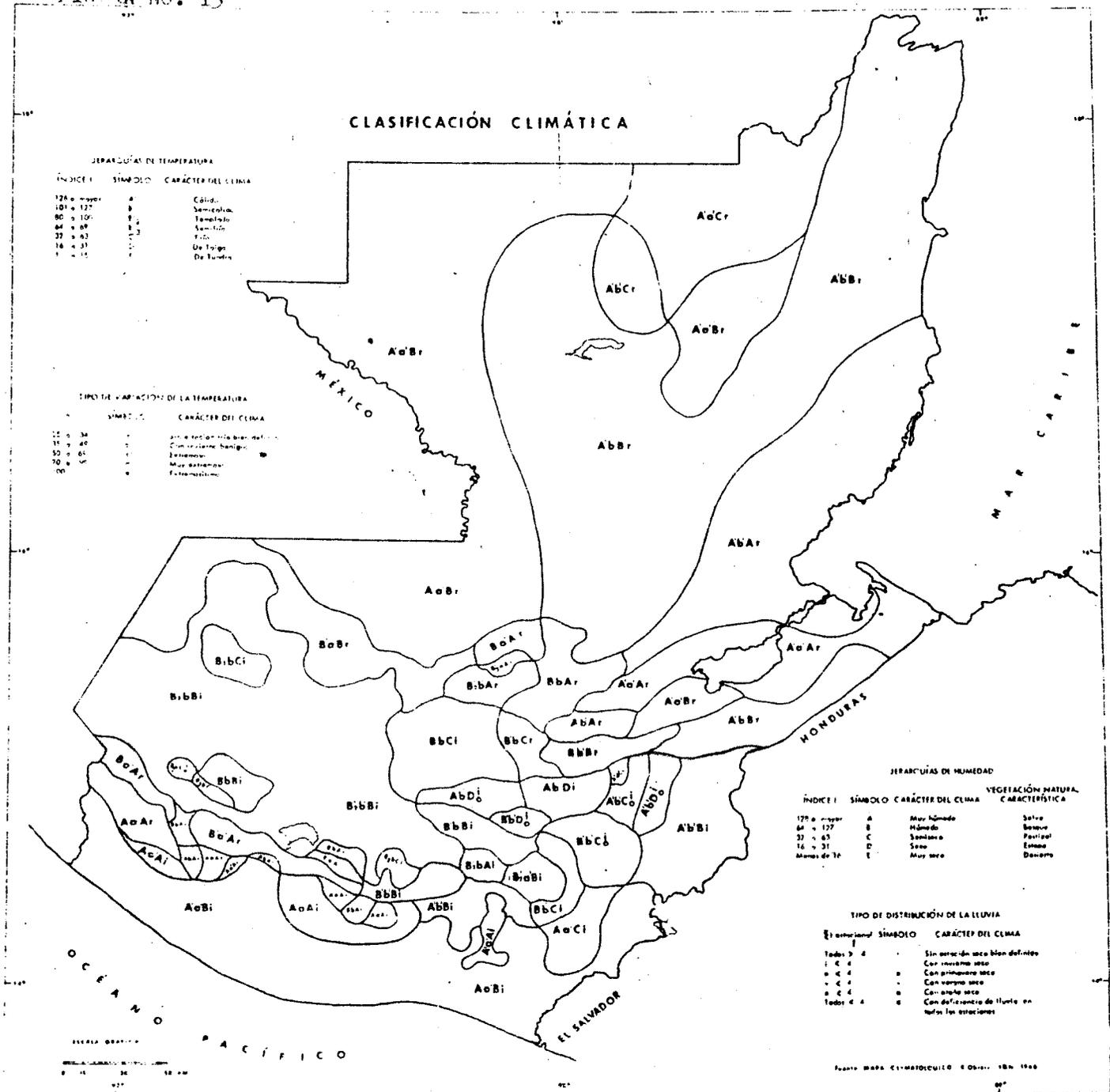
FUENTE: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Registros Climáticos. 1982.

FIGURA No. 12



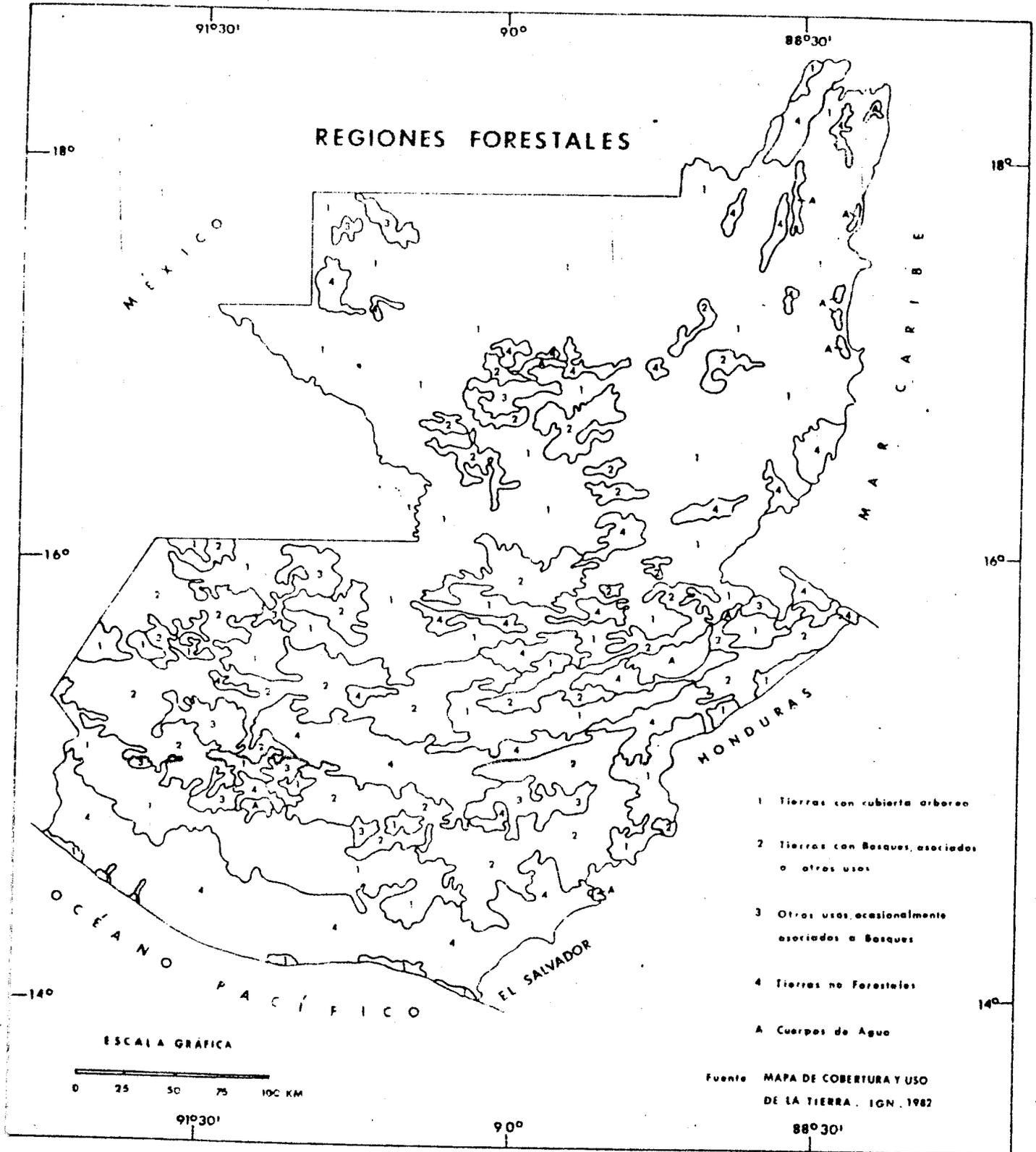
FUENTE: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Registros Climáticos. 1982.

FIGURA No. 13



FUENTE: Mapa Climatológico. Instituto Geográfico Nacional. 1986.

FIGURA No. 11



FUENTE: Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra. Instituto Geográfico Nacional, 1982.

En el país se tiene poca información cuantitativa incluso de carácter actual. No obstante la variabilidad de especies, se ha visto afectada por varios factores entre los que se tiene:

- a) Destrucción generalizada del habitat. Aunque en forma más significativa este factor ha afectado en las zonas de la costa sur, también en el Petén se hace ya notoria la influencia de las actividades productivas en este sentido. La zona de la costa sur era considerada hasta 1948 la zona de mayor caza en el país en varias especies de animales, lo que virtualmente hoy en día se ha limitado excesivamente por el desaparecimiento de poblaciones. (13)
- b) La habilitación de nuevas tierras para cultivo, como un componente de las medidas que han sido tomadas en función de ampliar la frontera agrícola, al incorporar nuevas extensiones para ser explotadas. (13)
- c) El pastoreo y los usos urbanos. Sobre todo este último factor establece, aparte de las afecciones negativas directas, aquellas que son de carácter indirecto y que no por ello dejan de ser significativas en cuanto a disminuir la riqueza de las poblaciones y especies animales, por ejemplo en cuanto a modificar sensiblemente las reservas de agua, especialmente aquellas que corresponden a los mantos freáticos. (13)
- d) La cacería, como resultado de prácticas para obtención de productos en la alimentación o simplemente por deporte, también ha influido de manera importante. En este sentido las especies más afectadas -

han sido los lagartos y los felinos. (13).

Es de hacer notar que legalmente se ha prohibido tales actividades en relación por lo menos a estas especies, no obstante continúa el comercio de pieles especialmente el que se realiza por medio de México y Be lice. (13)

b) Fauna Ictica

Las principales características en general de los recursos marinos de Guatemala son:

- b.1 En el Mar del Caribe, la parte del litoral que tiene Guatemala, está comprendida entre Puerto Barrios y Punta de Manabique, abarcando 148.1 kilómetros con una plataforma continental de $2\ 100\ \text{kms}^2$, sin incluir Belice. Sus aguas presentan condiciones de protegidas, lo que establece perspectivas favorables para el desarrollo de la pesca. Las zonas más accesibles, fuera de la jurisdicción guatemalteca, la constituyen las áreas aledañas a las desembocaduras de los ríos Sarstun y Dulce, cercanía de Puerto Barrios y Bahía de Amatique. La fauna ictiológica que se aprovecha actualmente, está constituida por corvina, guavina, lenguado, bagre, salmonete, pargo, ti burón, pez sierra y otros. (13)
- b.2 En el Mar del Pacífico, se tienen 254.7 kilómetros de litoral y una plataforma continental de $14\ 700\ \text{kms}^2$, considerándose mar abierto - sin abrigo. Los puertos que alberga San José y Champerico y última mente Puerto Quetzal, tienen buenas características para atracadero

de flotas pesqueras. La fauna marítima que se aprovecha más significativamente, está representada por crustáceos, camarón blanco, café, royo y camaroncillo, langosta y calamares. Los peces están representados por las especies de roncador, pargo, corvina, lenguado, bagre, tiburón, salmón y róbalo. (15)

b.3 La pesca marítima es realizada principalmente por barcos que se internan hasta 20 kilómetros, pertenecientes a empresas transnacionales y que destinan su producción con especial referencia a los mercados internacionales. (15)

b.4 La intensidad de captura promedio por kilómetro de costa actualmente explotado es de alrededor de 7 toneladas métricas, que resulta muy bajo comparado con México que tienen una captura aproximada de 26 toneladas métricas por kilómetro lineal de costa o con Brasil que tiene 54 y Chile con 280. (15)

b.5 El principal producto exportado es el camarón, moluscos, peces y crustáceos, en menor proporción los calamares y los gasterópodos. (15)

b.6 Se estima que por libra de camarón capturado se cosecha simultáneamente 10 libras de pescado que casi no se utiliza y que simplemente se arroja al mar. (15)

b.7 Los pescadores artesanales destinan su producción esencialmente para autoconsumo. (16)

- b.8 La pesca en gran escala dió principio en el país en los años 60''s fuertemente estimulada por los mercados, sobre todo de Estados Unidos, en cuanto al camarón. El mal manejo del recurso dió por resultado el estancamiento de la producción camaronera. (15)
- b.9 En Guatemala existen básicamente sistemas de aprovechamiento de los recursos de la fauna marina: pequeña escala artesanal (más o menos 60%) mediana escala (por cooperativas, aproximadamente 12%), y gran escala (para exportación). (13)
- b.10 La cantidad de atún capturada, ascendió en el quinquenio 75-79 a más de 13 367 toneladas métricas por año. Los recursos existentes en los cuerpos de agua del país también han tenido efectos negativos en algunas medidas que se han ejecutado. De esta manera se tiene que la introducción de especies exóticas ha causado en algunos casos la extinción de especies nacionales, tal como sucedió con el caso de la introducción de la lobina al Lago de Atitlán, lo cual trajo como consecuencia la extinción de especies nativas de peces y parece ser el factor que contribuyó a las dificultades endémicas en la población de pato del Lago de Atitlán. Esta población de patos se estima que tiene actualmente 55 individuos. (13)

3.1.4.3 Especies animales y vegetales en vías de extinción

El 2 de octubre de 1979, el Congreso de la República de Guatemala - emitió el Decreto No. 63-79, que fue aprobado por la Presidencia de la República el 11 del mismo mes y año. Este decreto hace referencia al co

mercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna. En el mismo se contemplan medidas específicas en donde se mencionan las especies tanto animales como vegetales que se consideran en vías de extinción en Guatemala. Al respecto las especies animales y vegetales mencionadas son:

FAUNA

Mammalia

Orden Primates

Familia Cebidae: Alouatta villosa: Mono aullador

Ateles geoffroy: Mono araña

Orden Ursidae

Familia Mustelidae: Enhydra nutris: Nutria Marina

Orden Felidae

Familia Felidae sp: Felis concolor: Puma

Felis pardalis: Tigrillo

Felis wiedii: Tigrillo

Panthera onca: Jaguar

Orden Perssodactyla

Familia Tipiridae: Tapirus bairdaii: Danta

Orden Sirenia

Familia Trhichechidae: Trichechus manatus: Manatí

Aves

Orden Piciformes

Familia Picidae: Compehilus imperiales: Carpintero

Harpia sp.: Aguila

- Orden Galliformes
- Familia Gracidae: Orephasis derbianus: Guan
Penelopina nigra: Chachalaca negra
- Orden Pahsionidae: Colinus virginianus: Codorniz
Gyrtomix sp. Codorniz
- Orden Gruiformes
- Familia Gruidae: Grus americana Grulla
- Orden Trogoniforme
- Familia Trogononidae: Pharomachus mocino Quetzal
- Orden Podicipediformes
- Familia Podicipedidae: Polilymbus gigas: Pock, pato zambullidor de Atitlán
- Orden Psitaciformes
- Familia psittacidae: Prhnohptta sp. Cotorra
Ara macao Guacamaya
Ara militaris Guacamaya
Otras especies
- Clase Amphibia
- Orden Salienta
- Familia bufonidae: Bufo sp. Algunos sapos
- Clase reptilia
- Orden crododrylia
- Familia crododryliada: Crododylus morelieti Lagarto
Crocodylus acutus Lagarto
- Familia alligatoridae: Alligatoridae sp. Caimán de anteojos
Caimán de C.A.

Orden Rhynchocephalin

Familia Iguanidae: Iguana rinopala Iguana

Familia Helodermatidae: Heloderma horridum Montruo de Guila
Niño

Orden serpientes

Familia Bodaes: Boa constrictor Masacuata

Aunque no se encuentran en la lista del decreto anteriormente mencionado, se consideran dignas de agregarse en la misma para Guatemala, las siguientes especies: Cuniculus paca, tepescuintle; Potos flavus, micoleón; Tayra barbara, perico ligero; Cyclopes didactylus, Hormiguero la nudo; Tamandua tetradactyla, Oso colmenero; Mirmecophaga tridactyla, Oso colmenero coludo; Amasilia beryllina, colibrí, algunos representantes de Amazona sp., Boros; Ardea herodias, Garza azul; Buteo sp. Gavilán; Crotophaga sulcirostris, Cucharón; Sarcoramphus papa, Rey sope; Spizaetus ornatus, Aguila de cresta; Aramilitaris y Ara macao, guacamayas; Hylocharis sp., colibrís; Falco peregrinus, Alcón peregrino. (13)

Entre las especies de la flora nacional que se encuentran registradas y relacionadas con Guatemala, tenemos las siguientes:

Familia Juglandaceae, Engelhardtia guatemalensis; Palo colorado

Familia Leguminosae, Platymiscium dimorphandrum, Hormigo, marimbo
Platymiscium yucatenum, Granadillo

Familia Orchidaceae, Cattleya skinery, Orquidea

Lycaste virginalis var., Monja blanca

Familia Pinaceae, Abies guatemalensis, Pinabete

Familia Podocarpacea, Podocarpus guatemalensis, Ciprecillo

Las que no se encuentran registradas pero que deberían de incluirse, por el abuso de su explotación, se sugiere que sean las siguientes: Cedros, Cedrela mexicana y Cedrela pacayana; Caoba Swietenia humilis, Swietenia humilis, Swietenia macrophila; Mangles, Rizophora mangle, Conacarpus erecta, Conacarpus meyeri, Laguncularia racamosa; Almendrón, Terminalia catapa; Terminalia amazonia; Pino Blanco; curtidor, Pinus ayacahuite, Pashaque, Pinus pseudostrobus var. Chapensis; Pino del Quiché, Pinus quichensis; Pino Negro, Pinus teocote guatemalensis; Mano de Mico, tayuyo, kahack, Chiranthodendron pentadactylum; Roble de las alturas, Quercus sp., Encino de Purhulá, Quercus purulhana; Santa María, Callophyllum brasiliensis; Zapote, Calocarpum pacheocana; Injerto, Calocarpum viride; Caimito, Chrysophyllum caimito; Pacayas, Chamadorrea sp.; Cuayacan, Guaiacum guatemalensis; Cacao volador, Virola guatemalensis; Guayacan cortes, Tobebuia guayacan; guapinol, Hymenea courbaril; Anona Blanca, Anona diversifolia; Anona Purpurea, Annona cutescens; Manzanilla, Crataegus mexicanis; Orejuelo, Cymbonetalum pendaliflorum; Palo Rosa o Granadilla, Dalvergia stevensonii; Palo Blanco, Tabebuia dommeld Smithi; Palo de leche, árbol de vaca, Coumna guatemalensis; Palomico, Peterocarpus sptentrionalis; Tempisque, Sida oxilum tempisque; Zapotillo, Achras chicle; Chichipate, Swertia pannamensis; Mora, Chorophora tintorea; Chichipate, Aspidosperma megalocar pum; Siricote, Cordia sevestiana; Mescal, Ulmus mexicana; Ramón, Brosimum alicastrum; Mano de mico, Gilibertia arborum; Falso pinabete; Taxus globosa; Taxus guatemalensis; Palo campeche, Haemotexilum cam-

pechanum, Clorin, Ormosia teleduana; Mulato; Palo mulata, Triplaris sp.; Peine de mico, Apeiba sp.; Guachipilín, Diphysa robinvides; Chipe, Cyathaea arborea; Nogal, Junglans guatemalensis; diversas cactaceas especialmente epífitias; castaño, bellota, mano de león, Sterculia-apetala; diversas especies de bromelias, palmas y araceas (familia de la mano de León) (13).

No obstante, las medidas de protección entre las cuales se ubica el Decreto anteriormente señalado, existen especies de las cuales se cree - que ya están en condición de extinción, no sólo porque no existen ejemplares representantes de su especie, sino además porque la cantidad de los mismos pueden haber llegado al punto de no regeneración. Las principales son:

- a) El pavo de cacho (Oreophasis desvianue), del cual no se ha podido encontrar ya ejemplar alguno. Se cree que su extinción se debió esencialmente a la destrucción de su habitat, el cual se encontraba en el volcán Santiaguito en el departamento de Quezaltenango.
- b) El pato zambullidor o pato poxk (Podilymbus gigas), se encuentra en un estado de delicada supervivencia debido fundamentalmente a la destrucción de su habitat (tulares a la orilla del lago de Atitlán) y debido a que sus pichones se considera son atacados por la lobina negra: especie exótica de pez que fue introducida en el lago de Atitlán.
- c) El mono cara blanca (Celsus capucinus) que se encuentra en muy poca población en el departamento de Izabal donde es su habitat natural.

- d) El cabrito salvaje (Manzana gousoubira guatemalensis), cuyos ejemplares son muy escasos en las selvas del norte del país y en la costa sur. (15)

3.1.4.4 Areas Silvestres

Se conoce como áreas silvestres a aquellas regiones en las cuales predominan las condiciones naturales. En muchos casos las áreas silvestres pueden presentar de manera genuina las condiciones de la naturaleza, ya sea de que se trate de un medio terrestre, acuático o bien de transición (caso del manglar). En otros casos las áreas de denominación silvestres pueden presentar las influencias de la actividad humana, en todo caso, la afección de esta actividad debe ser no significativa, de modo que predominen las condiciones del desarrollo de los componentes en los procesos naturales. En el caso del país, las reservas boscosas nacionales se consideran áreas silvestres aún incluyendo aquellas que son objeto de extracción selectiva. Sin embargo, los bosques naturales que han sido convertidos a plantaciones forestales, por el contrario, no pueden ya considerarse como áreas silvestres según la definición dada. (7)

Las áreas protegidas se caracterizan por ser áreas silvestres que están protegidas mediante la emisión de leyes. Una definición más amplia de las mismas incluiría también aquellas áreas silvestres actualmente inaccesibles o inexplorables utilizando la tecnología actual. Estas serían áreas protegidas de facto. (7)

El manejo silvestre consiste en la aplicación de ciertas técnicas de

manejo (protección y manipulación) a un área silvestre. Una de las premisas básicas del manejo de áreas silvestres es que todo uso y explotación de los recursos naturales renovables en un área silvestre debe ser sustentable a largo plazo. Categoría de manejo silvestre es una designación formal de un conjunto de técnicas de manejo que serían aplicadas a un área en especial. En la práctica esto se hace asignando un área a una categoría especial de área silvestre. Un área así seleccionada puede ser designada como Parque Nacional, Bosque Nacional, Reserva de Recursos Naturales u otra categoría similarmente definida. Las categorías de manejo actualmente permanecen diferentes en muchos países, pero se hacen esfuerzos por uniformizarla. Para ello, entre otras finalidades se ha formado la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UNC, en 1978). (13)

Guatemala realizó un comienzo significativo en importancia en 1955, creando un sistema de áreas protegidas, entre las cuales diez sitios fueron declarados como Parques Nacionales. Este ímpetu ha sido relacionado con el creciente interés por proteger atracciones turísticas como las ruinas Mayas de Tikal. Se considera que sólo cuatro de ellos satisfacen los criterios internacionales: Tikal, Río Dulce, Lago de Atitlán y Volcán de Pacaha. De acuerdo al Directorio de Areas Protegidas Neotropicales de la IUCN (1982), este número se elevaría a seis que ameritan ser incluidas en su lista, pero sólo una de ellas (el Parque Nacional y Area de Patrimonio Mundial de Tikal) califica en la categoría de área que recibe una adecuada protección. El Biotopo del Quetzal, fue considerado como área muy pequeña. (14)

Las áreas protegidas en el país que se tienen en la lista de la -- IUCN, se exponen en el cuadro 48.

V.3.1.5 Zonificación Ecológica

Los datos anteriormente expuestos dan una referencia de los recursos físicos del país. Los mismos, son considerados para establecer una zonificación ecológica. Esta zonificación es importante como caracterizante convergente, previo al establecimiento de la capacidad productiva de los recursos y las recomendaciones de uso agrícola potencial de los mismos.

La zonificación presentada, se basa en los estudios que el Instituto Nacional Forestal -INAFOR- ha realizado. Se ha tomado como método de clasificación, el método desarrollado por Leslie R. Holdridge.

Antes de 1975 existía ya una zonificación ecológica de Guatemala, desarrollada en base al método de Holdridge. La que se presenta en este - apartado del trabajo, es la clasificación ecológica que fue actualizada, con participación del mismo Holdridge, en el año de 1975 y publicada por el INAFOR en junio de 1976.

En un concepto más amplio, zona de vida se definiría como determinada porción de espacio físico en el que imperan condiciones climáticas - (temperatura, precipitación y evapotranspiración) determinadas, por lo cual se desarrolla una comunidad vegetal específica. La zona de vida es pues resultado de la acción del clima principalmente, de tal modo que zona de vida es distinta de otras básicamente por sus condiciones climáticas. Los límites de una zona de vida generalmente no son abruptos o ni-

tidos sino graduales y se les denomina transición o zona de transición. Teóricamente es fácil describir una zona de vida; en la práctica su delimitación resulta a veces sumamente dificultosa. (34)

Cada zona de vida posee una asociación vegetal típica. Las asociaciones son resultado del clima y del suelo. Para cada zona de vida existe también un suelo zonal. Un suelo zona, asimismo, suele decirse, posee una asociación específica o zonal. (34)

Dentro de una zona de vida, además de la asociación zonal, puede presentarse muchos tipos más de asociaciones, en general más pequeñas y menos, poco o nada representativas de la zona de vida a que pertenecen, sin embargo pueden llegar a tener grandes extensiones, y son igualmente resultado de diferencias climáticas y edáficas pero "anormales". (34)

Existen muchos tipos de estas asociaciones. Las más comunes en el país se enumeran a continuación:

1. Edáficas
2. Hídricas
3. Atmosféricas
4. Hídrico-edáficas

Para la identificación de zonas ecológicas en Guatemala se tomaron las siguientes características:

1. Latitud: es general para todo el país. Guatemala está situada entre 13°30' y 18°30' de latitud norte, de consiguiente pertenece a la región latitudinal subtropical. (34)

2. **Altitud:** Como su nombre lo indica es la altura sobre el nivel del mar. Generalmente se tiene que a mayor altura menor variación vegetal, pero esto está relacionado con el agua. Zacapa, por ejemplo, está casi a nivel del mar, y sin embargo tiene menos riqueza en variación vegetal que otras zonas más altas (El Petén, por ejemplo). (34)
3. **Precipitación:** Se toma como la precipitación anual del lugar medida en milímetros, fundamentalmente en función de la precipitación pluvial. (34)
4. **Bio-temperatura:** Las temperaturas medias mensuales. Mayores de 30 grados y menores de cero grados se desecharán.
5. **Evapotranspiración potencial:** Es el agua que se puede evaporar y transpirar en una vegetación natural si todo el año hay agua.
6. **Provincias de Humedad:** Resultan de la identificación cuantitativa de la precipitación total por año y la biotemperatura, pudiéndose agregar en todo caso, los datos altitudinales, latitudinales, y sobre todo los de evapotranspiración potencial (más específicos).(34)

Con base en las características señaladas se determinaron las zonas de vida existentes en el país. Muchas veces para la identificación de una zona de vida no se contó con suficientes datos de precipitación y temperatura, que son los parámetros más utilizados. En tal caso, la identificación se efectuó en el campo por medio de indicadores: especies vegetales que únicamente crecen en forma natural en una zona de vida específica. (34)

A continuación se presenta la descripción generalizada de las zona de vida. Se hace en lo referente a su localización en el país, especies vegetales y el uso potencial generalizado.

a) Descripción generalizada de zonas de vida:

1. Monte Espinoso Subtropical

Especies vegetales: Bucida macrostachys, Acacia farneciana, Cordia alba, Jaquinia sp., Cactus sp. Guajacun sp. Pereskia sp.

Uso potencial generalizado: Agricultura de riego: sandía, melón, chile, tomate. (37)

2. Bosque seco subtropical

Especies vegetales: Cochlosperum vitifolium, Swietenia humilis, Alvaradoa almorphidea, Sabal mexicana, Phyllocarpus septentrionalis, Caiba aesculifolia, Albizzia caribaea, Rhizophora mangle, Avicennia nitida.

Uso potencial generalizado: Caña de azúcar, frijol, ajonjolí, maní, melón, sandía, tomate, yuca, chile. (37)

3. Bosque húmedo subtropical (templado)

Especies vegetales: Pinus oocarpa, Curatella amerciana, Quercus sp. Byrsonimia crassifolia.

Uso potencial generalizado: Para uso forestal (37).

4. Bosque húmedo subtropical (cálido)

Especies vegetales: Sterculia apétala, Platuymiscium dimorphandrum, Chlorophora tinctoria, Cordia alliodora.

Uso potencial generalizado: Agrícolas por excelencia, sobre todo en la costa sur en donde se ubican los suelos más fértiles. En el norte del Petén lo recomendable es uso forestal combinado con pastos. (37)

5. Bosque muy húmedo subtropical (cálido)

Especies vegetales: Orbignya cohume, Terminalia amazonia, Brosimum alicastrum, Lonchocarpus sp. Virola cecropia, Ceiba pentandra, Vochysia hondurensi, Pinus caribea, Enterolobium colocarpun, Cybistax donnell-Smithii.

Uso potencial generalizado: Caña de azúcar, banano, maíz, frijol, arroz, cítricos. (37)

6. Bosque muy húmedo subtropical (frío)

Especies vegetales: Liquidambar styracifolia, Persea donnell-Smithii, Pinus pseudotrobus, Persea schiedeana, Myrica sp., Crotón draco, Eurya seemanii.

Uso potencial generalizado: Uso forestal, además: cítricos, aguacate, injerto, maíz, frijol, café. (37)

7. Bosque muy húmedo montano bajo subtropical

Especies vegetales: Cupressus lucitánica, Chiranthodendron pentadac

tylon, Pinus ayacahuite, Pinus hartwaggi, Alnus sp., Quercus sp., Pinus pseudostrobus. (37)

8. Bosque húmedo montano bajo subtropical

Especies vegetales: Quercus sp. Pinus pseudostrobus, Pinus montezumae, Alnus sp.

Uso potencial generalizado: Agro-forestal, hortalizas, frutales como durazno, pera, manzana, aguacate. Además: trigo, frijol, papa. (37)

9. Bosque pluvial montano bajo

Especies vegetales: Podocarpus oleifolius, Alfarna costaricensis, Engelhardtia sp., Magnolia guatemalensis, Gunnera sp.

Uso potencial generalizado: Uso forestal. (37)

10. Bosque húmedo montano subtropical

Especies vegetales: Juniperus standleyi, Pinus hartwegii, Dendroctonus sp.

Uso potencial generalizado: Para pastos y para uso forestal. (37)

11. Bosque muy húmedo montano subtropical

Especies vegetales: Abies religiosa, Pinus pseudostrobus, Cupressus lusitanica, Quercus sp., Crononia volcánica, Cestrum sp. (37)

b) Caracterización principal de zonas de vida en Guatemala:

NOMBRE	ELEVACION msnm	BIOTEMPERATURA GRADOS C.	PRECIPITACION mms
1 Monte espinoso subtropical	280-400	24.26	400-600
2 Bosque seco subtropical	400-1200	19-24	500-855
3 Bosque húmedo subtropical (templado)	650-1700	20-26	1100-1349
4 Bosque húmedo subtropical (cálido)	0-80	22-27	sur 1200-2000 norte 1160-1700
5 Bosque muy húmedo subtropical (cálido)	80-1600	21-25	sur 2136-4327 norte 1587-2066
6 Bosque muy húmedo subtropical (frío)	1100-1800	16-23	2045-2514
7 Bosque húmedo montano bajo subtropical	1500-2400	15-23	1057-1588
8 Bosque muy húmedo montano bajo subtropical	1800-3000	12.5-18.6	2065-3900
9 Bosque pluvial montano bajo	1500-2700	19	4100
10 Bosque húmedo montano subtropical		11.8	1275
11 Bosque muy húmedo montano subtropical		11	2500

FUENTE: Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el Sistema Holdridge. INAFOR.

c) Area por zonas de vida de Guatemala:

	A R E A	
	kms ²	%
Monte espinoso subtropical	1 100	1.02
Bosque seco subtropical	4 011	3.68
Bosque húmedo subtropical (templado)	12 733	11.69
Bosque húmedo subtropical (cálido)	25 417	23.34
Bosque muy húmedo subtropical (cálido)	46 509	42.71
Bosque muy húmedo subtropical (frío)	2 330	2.14
Bosque húmedo montano bajo	9 547	8.77
Bosque muy húmedo montano bajo	5 447	5.00
Bosque pluvial montano bajo	975	0.90
Bosque húmedo montano	100	0.09
Bosque muy húmedo montano	<u>710</u>	<u>0.65</u>
	<u>108 889</u>	<u>100.00</u>
	=====	=====

FUENTE: Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el Sistema Holdridge.

CUADRO 48

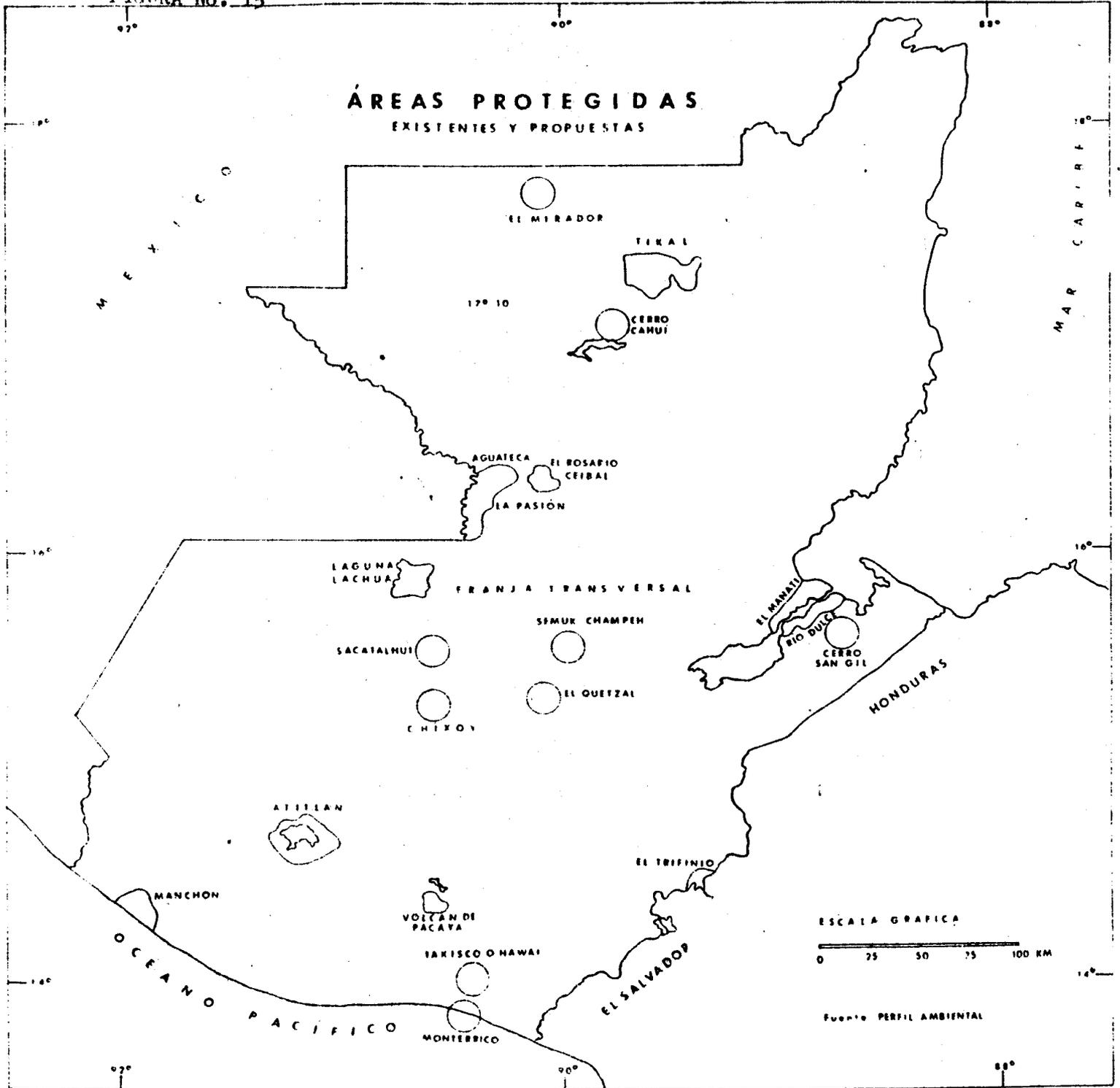
AREAS PROTEGIDAS DE GUATEMALA EN LA LISTA DE LA IUCN

NOMBRE	AREA (Ha)	CATEGORIA
Tikal (área de patrimonio Mundial)	57 000	Parque nacional
Lago de Atitlán	13 000	" "
Río Dulce	24 200	" "
El Rosario	1 030	" "
Volcán de Pacaya	2 000	Monumento Nacional
Biotopo para la Conservación del Quetzal	900	" "

FUENTE: Directorio de Areas Protegidas Neotropicales IUCN 1982. Tycooly International Publish. Dublin Irlanda 436 págs.

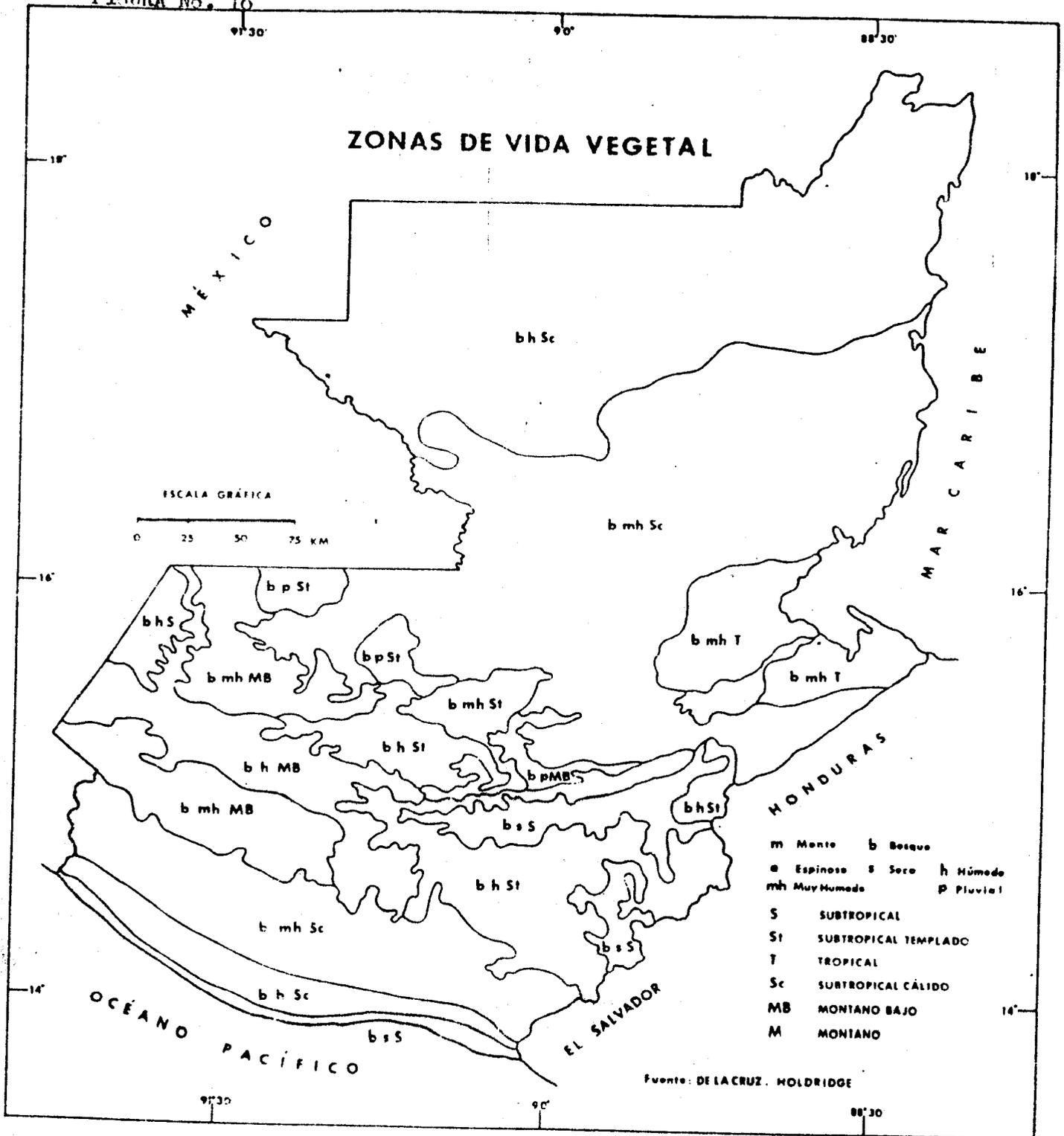
La localización de las principales áreas en Guatemala, tanto existentes como propuestas, se indican en la figura que a continuación se presenta.

FIGURA No. 15



FUENTE: Perfil Ambiental

FIGURA No. 16



FUENTES: De La Cruz- Holdridge.

V.3.1.6 Capacidad productiva del recurso suelo

La información consignada en esta parte del estudio se fundamenta en los documentos y mapas resultantes de la actividad Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra, que con respecto a Guatemala, realizó en forma conjunta el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional Forestal, el Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo (DCTD) de Naciones Unidas y la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.

La determinación de la capacidad productiva del recurso suelo en el país se realizó con base en la clasificación de clases agrológicas de suelos, que incluyen una categorización que va de la clase I a la VIII. Esta clasificación, considera varias características edáficas, entre las que se tiene: profundidad de horizontes, color de los mismos, textura, estructura, contenido de materia orgánica, pedregosidad, cubierta vegetal, pendiente, así como características de tipo químico, en las cuales se incluye la cuantificación del potencial de hidrógeno (pH) y la capacidad total de intercambio (CTI), la que se refiere a la capacidad de intercambio que presentan los diferentes horizontes del suelo respecto a cationes y aniones. Con base en estas características puede recomendarse el uso que se le debe destinar a los suelos en función casi exclusiva de los componentes edáficos que presenta el mismo. Por esta razón, a partir del conocimiento de las clases agrológicas, se identifica la producción agrícola que sería recomendable (13)

En el cuadro No. 49 se presenta la información sobre la vocación de

los suelos de la república sin incluir a Belice. En el mismo se explicitan los usos generales que más se recomiendan en cada una de las clases agrológicas detectadas, aún cuando el nombre exacto de las mismas no esté consignado en cada una de ellas. (13)

CUADRO 49
VOCACION DE LOS SUELOS DE GUATEMALA (1)
(cifras en miles de Has.)

V O C A C I O N	Has.	%
Tierras agrícolas (I-II), sin limitaciones	469.5	4.3
Tierras agrícolas (III-IV), con limitaciones	2 406.4	22.1
-Total tierras agrícolas (I-IV)	2 875.8	26.4
Tierras para pastos o bosques, con limitaciones serias de drenaje o pedregocidad	266.8	2.6
Tierras principalmente para pastos, cultivos perennes o forestales	2 053.4	18.8
-Total tierras principalmente aptas para pastos	2 320.2	21.4
Tierras principalmente aptas para uso o aprovechamiento forestal, total	4 035.4	37.1
Tierras aptas para parques nacionales, recreación y vida silvestre, total	1 542.1	14.1
Agua, áreas urbanas, total	115.4	1.0
TOTAL PAIS	10 888.9	100.0

FUENTE: Mapa de Capacidad Productiva de la tierra, escala 1:250 000
SGCNPE-INAFOR-IGN 1979.

El cuadro 50 contiene la información más detallada respecto a las - clases agrológicas ubicando las mismas con referencia a cada departamen- to. En términos generales se tiene:

a) Las tierras más aptas para el desarrollo agrícola, virtualmente sin limitaciones se localiza en:

- Escuintla:	11.6%
- Alta Verapaz:	13.8%
- Petén:	23.9%
- Izabal:	12.5%

b) Las tierras para pastos (Clase VI), se tiene que principalmente se concentran en:

- Petén:	40.7%
- Huehuetenango:	8.2%
- San Marcos:	5.2%
- Alta Verapaz:	4.5%
- Guatemala:	4.0%
- Jutiapa:	4.0%
- Quiché:	4.0%
- Izabal:	3.9%

c) Las tierras para usos forestales (Clase VII), se localizan en:

- Petén:	40.4%
- Quiché:	10.3%
- Huehuetenango:	8.8%

- Alta Verapaz:	8.0%
- Baja Verapaz:	5.3%
- Izabal:	5.0%

d) Las tierras cuya aptitud es para conservación, recreación y vida silvestre o parques nacionales se distribuyen principalmente en:

- Petén:	23.8%
- Zacapa:	10.3%
- Izabal:	8.7%
- Chiquimula:	8.1%
- Huehuetenango:	7.5%
- Jalapa:	5.7%
- El Progreso:	5.3%

e) En cuanto a la capacidad generalizada de capacidad productiva del recurso suelo a nivel nacional se tiene:

e.1 El total de tierras aptas para desarrollo estrictamente agrícola sin o con ligeras modificaciones asciende a 469.4 hectáreas (4.3%), mientras que las tierras agrícolas con limitaciones (incluye clases agrológicas III y IV), suma 2 406.4 hectáreas (22.1%).

e.2 El total de tierras principalmente aptas para pastos llegan a 2 320.2 hectáreas (21.4%).

e.3 El total de tierras principalmente aptas para uso o aprovechamiento forestal suman 4 035.4 hectáreas (37.1%).

e.4 El total de tierras aptas para parques nacionales, recreación y vida silvestre, llega a 1 542.1 hectáreas (14.1%).

f) Respecto a la distribución de capacidad de uso del suelo por regiones se tiene:

f.1 Cuatro regiones en el país concentran el 89.3% de la superficie total de suelos para uso agrícola. Estas regiones son:

- Altiplano occidental:	19.7%
- Costa Sur:	19.8%
- Norte bajo:	26.3%
- Petén:	23.9%

Las mejores tierras para uso agrícola del país están en la región II (Costa Sur), y en la región VI (Norte Bajo), en las que sobresalen por la concentración de tierras sin limitaciones para la agricultura, los departamentos de Escuintla e Izabal.

f.2 Las regiones de Oriente, Central y Central Seca presentan una superficie muy reducida de suelos aptos para la agricultura, pero con un potencial alto para la agricultura de riego.

f.3 Las tierras de el Petén son en su mayoría kársticas, lo cual indica que las mismas son de carácter agrícola marginal. Esto es la base fundamental para el que el uso de este recurso es el citado departamento, se realice de una manera planificada cuidadosamente a efecto de no degradar el sistema ecológico.

- f.4 En suelos con vocación para uso principalmente en pastos se destacan dos regiones; una es Occidente Altiplano (26.5%) y la otra Petén - - (38.6%). Ambas concentran el 65.1% de los suelos en esa categoría.
- f.5 A excepción del Petén, la mayor cantidad de suelos con vocación forestal, se localiza en la región Altiplano Occidental (26.2%), destacándose en la misma los departamentos de Quiché (10.3%) y Huehuetenango (8.8%). En Petén se localiza el 40.4% de la superficie con vocación forestal.
- g) La mayor cantidad de superficie para conservación, se localiza en Petén (23.8%) y en el Altiplano Occidental (23.0%). En esta última región se destacan los departamentos de Huehuetenango 7.5%; Quiché - (3.5%), San Marcos (3.2%) y Chimaltenango (4.0%). (14)

CUADRO No. 50

CLASES DE CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA

Departamentos (1)	I			II			III			IV			Subtotal I-IV			V			VI			VII			VIII			Agua / Urbano (1)			TOTAL (3)		
	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	% Depto	% País	Km. 2	%	
Guatemala	27	1.3	2.1	42	2.0	1.2	187	8.8	1.5	112	5.3	1.0	368	17.4	1.3	91	4.3	3.4	210	10.1	4.0	550	25.8	1.4	212	10.0	1.4	35	4	10.2	2 125	100.0	
El Progreso	16	.8	1.2	-	-	-	710	.5	.1	47	2.4	.4	271	3.7	.3	1	.1	.1	140	17.7	1.7	687	35.7	1.7	619	42.8	5.3	-	-	-	1 922	100.0	
Quezaltenango	36	7.7	2.8	12	2.6	.4	73	5.0	1.2	40	8.6	.4	111	23.9	.4	73	15.7	1.7	143	10.7	.7	12	2.6	-	124	26.7	.8	2	.4	.2	465	100.0	
Samalutano	59	3.0	4.5	96	4.9	2.8	781	4.1	1.6	100	5.0	.9	336	17.0	1.2	51	2.6	1.9	565	28.5	2.8	409	20.7	1.0	618	31.2	4.0	-	-	-	1 978	100.0	
San Marcos	687	15.7	53.5	977	22.3	28.7	1 361	31.1	10.9	701	6.9	2.6	326	26.0	11.6	168	3.8	6.3	729	16.6	3.6	33	.7	.1	126	2.9	.8	2	.2	4 864	100.0		
San Pedro	59	2.0	4.6	142	4.8	4.2	512	10.6	1.5	195	6.6	1.7	708	24.0	2.5	136	4.6	5.1	564	19.1	2.8	842	28.5	2.1	672	22.7	4.4	13	1.1	12.9	2 959	100.0	
Soledad	-	-	-	8	.7	.2	22	3.0	.2	50	4.7	.4	190	8.4	.1	29	2.7	1.1	363	34.3	1.8	143	13.5	.4	300	28.1	1.9	196	12.8	11.8	1 251	100.0	
Totonicapán	512	1.1	1.0	15	1.4	.4	49	4.5	.4	50	5.7	.5	134	12.0	.4	12	1.1	.4	272	25.7	1.3	629	59.3	1.6	12	1.1	.1	-	-	-	1 061	100.0	
Uchitán	60	3.1	4.6	38	2.0	1.1	344	17.7	2.7	195	10.0	1.7	637	32.8	12.2	266	13.6	10.0	5547	28.0	2.7	188	9.6	.5	310	15.9	2.0	43	1.1	1.3	1 951	100.0	
Uchitán	572	2.9	5.6	140	5.6	4.1	735	29.3	5.9	149	6.0	1.3	1 096	43.8	3.8	584	3.3	3.1	471	2.8	.3	1 049	41.8	2.6	210	8.3	1.4	-	-	-	2 510	100.0	
Uchitán	34	.2	1.3	104	5.6	3.1	993	53.5	7.9	174	9.4	1.5	1 275	68.7	4.4	124	6.7	4.6	1 194	8.1	.7	249	2.6	.1	254	13.7	1.6	-	-	-	1 850	100.0	
San Marcos	2155	4.1	12.1	74	1.9	2.2	249	6.9	2.0	151	3.8	1.3	629	16.7	2.2	126	3.3	4.7	1 073	29.3	5.2	1 468	38.7	3.6	495	17.0	3.2	-	-	-	3 791	100.0	
Uchitán	-	-	-	-	-	-	120	1.6	1.0	835	11.3	7.2	955	12.9	3.3	549	.7	1.9	1 685	22.8	8.2	3 553	48.0	8.8	1 158	15.6	7.5	-	-	-	7 400	100.0	
Uchitán	-	-	-	198	2.4	5.8	921	11.0	7.3	671	20.0	14.5	2 790	33.4	9.7	66	.7	2.5	829	9.9	4.0	4 150	49.5	10.3	538	6.4	3.5	5	.1	.5	8 378	100.0	
Uchitán	-	-	-	54	1.7	1.6	123	3.9	1.0	271	8.7	2.1	448	14.3	1.5	-	-	-	531	11.2	1.7	2 131	68.3	5.3	194	6.2	1.3	-	-	-	3 124	100.0	
Uchitán	-	-	-	376	4.3	11.0	1 831	21.1	14.6	1 776	20.4	15.4	3 963	45.8	13.8	538	.4	1.4	934	10.7	4.5	3 243	37.4	8.0	483	5.8	1.1	5	.1	.5	8 686	100.0	
Uchitán	-	-	-	-	-	-	573	10.0	28.5	3 227	9.9	28.0	6 800	19.0	23.9	574	1.6	21.6	1 374	21.4	40.7	16 308	45.5	40.4	1 569	10.2	23.8	129	.3	11.2	35 854	100.0	
Uchitán	-	-	-	1 005	11.1	29.5	553	11.7	3.4	1 537	17.0	13.3	3 595	39.8	12.5	521	5.8	19.6	819	9.1	3.9	2 026	22.4	5.0	1 344	14.9	8.7	733	8.0	3.5	9 334	100.0	
Uchitán	-	-	-	24	.1	.1	3101	3.8	.8	5347	12.9	3.0	452	16.8	1.6	574	2.8	2.7	3 302	11.2	1.5	272	10.1	.7	1 587	59.1	10.3	3	.1	-	-	2 583	100.0
Uchitán	6	.2	.3	15	.6	.4	43	1.8	.4	981	3.4	.7	143	6.0	.4	221	.9	.8	307	12.9	1.5	660	27.8	1.6	1 243	52.3	8.1	2	.1	.2	1 376	100.0	
Uchitán	7	.3	.5	16	.8	.5	51	2.5	.4	761	3.1	.5	5137	6.7	.4	545	2.2	1.7	479	23.2	2.4	519	25.2	1.3	878	42.6	5.7	4	.1	.3	2 063	100.0	
Uchitán	587	2.7	6.8	93	2.9	2.7	334	10.4	2.7	156	4.9	1.4	670	20.9	2.3	317	3.6	4.4	40	1 433	25.6	4.0	1 433	44.5	3.5	174	5.4	1.1	2	.2	3 219	100.0	
TOTAL	1 285	-	100.0	3 409	-	100.0	12 521	-	100.0	11 538	-	100.0	28 758	-	100.0	2 668	-	100.0	20 534	-	100.0	40 354	-	100.0	23 421	-	100.0	1 154	-	100.0	108 988	-	
%	1.2			3.1			11.5			10.6			26.4			2.6			18.8			37.1			14.1			.9			100.0		

fuente: Superficie obtenida de la medición del Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra, escala 1:250,000. SOCNPE-INAFCR-IGR, 1979. laboración: SOCNPE-INAFCR-IGR.

- 1) Sólo incluye algunas áreas urbanas del país.
- 2) El Departamento de Belice no se incluye por no disponer de información.

CUADRO No. 51

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS, POR REGIONES (1)
(Cifras en Km. 2)

REGIONES DEPARTAMENTOS	AGRICOLA					PASTOS			FORESTAL			CONSERVACION			OTRAS (2)		
	Clases I y II	Clases III y IV	Total	o/o Regional	o/o Total	Clases V y VI	o/o Regional	o/o Total	Clase VII	o/o Regional	o/o Total	Clase VIII	o/o Regional	o/o Total	Urbano y Agua	o/o Total	TOTAL
Chimaltenango	155	181	336	5.9	1.2	616	10.0	2.6	409	3.9	1.0	618	17.4	4.0	---	---	1 979
Sacatepéquez	58	63	111	1.9	.4	216	3.5	.9	12	.1	---	124	3.5	.8	---	---	463
Solá	8	82	90	1.6	.3	392	6.4	1.7	143	1.3	.4	300	8.4	1.9	2	.2	1 061
Totonicapán	27	109	136	2.4	.4	284	4.6	1.2	629	6.0	1.6	12	.4	.1	---	---	1 061
Quiché	198	2 592	2 790	49.1	9.7	895	14.6	3.9	4 150	39.3	10.3	538	15.1	3.5	---	---	8 378
Huehuetenango		955	955	16.8	5.3	1 734	28.2	7.5	5 553	53.7	8.8	1 158	32.6	7.5	---	---	7 400
Quezaltenango	98	589	687	11.2	2.2	813	13.2	3.5	188	1.8	.5	310	8.7	2.0	---	---	1 951
San Marcos	229	490	629	11.1	2.2	1 199	19.5	5.2	1 468	13.9	3.6	495	13.9	3.2	---	---	3 791
TOTAL REGION I ALTA OCC.	763	4 921	5 684	100.0	19.7	6 149	100.0	26.3	10 552	100.0	26.2	3 555	100.0	23.0	146	12.7	26 086
Retalhuleu	108	1 167	1 275	22.4	4.4	278	20.9	1.2	49	4.3	.1	254	49.0	1.6	---	---	1 856
Sacatepéquez	212	884	1 096	19.2	3.8	155	11.7	.7	1 049	92.8	2.6	210	55.6	1.4	---	---	2 510
Samalá	1 664	1 662	3 326	58.4	11.6	897	67.4	3.8	33	2.9	.1	126	21.4	.8	2	.2	4 384
TOTAL REGION II COSTA SUR	1984	5 713	5 697	100.0	19.8	1 350	100.0	5.7	1 131	100.0	2.8	590	100.0	3.8	2	.2	8 750
Chiquimula	19	124	143	8.6	.4	328	13.2	1.4	660	10.1	1.6	1 214	41.0	9.1	2	.2	2 376
Jalapa	23	114	137	8.3	.4	524	21.0	2.2	519	15.0	1.3	879	29.6	5.7	4	.4	2 063
Jutiapa	180	490	670	40.4	2.3	940	37.7	4.0	1 433	41.5	3.5	174	5.9	1.1	2	.2	3 219
Santa Rosa	201	507	708	42.7	2.5	700	28.1	3.2	842	24.4	2.1	672	22.5	4.4	33	2.9	2 955
TOTAL REGION III ORIENTE	423	1 235	1 658	100.0	5.6	2 492	100.0	10.8	3 454	100.0	8.5	2 968	100.0	19.3	41	3.7	10 613
GUATEMALA REGION IV CENTRAL	69	299	368	100.0	1.3	901	100.0	3.8	350	100.0	1.4	212	100.0	1.4	95	8.1	2 126
Zacapa	4	448	452	46.4	1.6	376	35.1	1.6	272	8.8	.7	1 587	61.0	10.3	3	.3	2 690
El Progreso	16	57	73	7.5	.3	343	32.1	1.5	687	22.2	1.7	819	31.5	5.3	---	---	1 922
Baja Verapaz	54	394	448	46.1	1.5	351	32.8	1.5	2 131	69.0	5.3	194	7.5	1.3	---	---	3 124
TOTAL REGION IV CENTRAL SECA	74	899	973	100.0	3.4	1 070	100.0	4.6	3 090	100.0	7.7	2 600	100.0	16.9	3	.3	7 746
Ambsaj	1 005	2 390	3 395	47.4	12.5	1 340	58.0	5.8	2 026	58.4	5.0	1 344	73.6	8.7	733	63.4	9 038
Alta Verapaz	376	3 607	3 983	52.0	13.8	972	42.0	4.2	3 241	61.6	8.0	483	26.4	3.1	5	.4	8 086
TOTAL REGION V NORTE BAJO	1 381	6 197	7 578	100.0	26.3	2 312	100.0	10.0	5 269	100.0	13.0	1 827	100.0	11.8	738	63.9	17 724
ELIUN REGION VI		6 800	6 800	100.0	23.9	8 948	100.0	38.6	16 305	100.0	40.4	3 669	100.0	23.8	129	11.2	33 854
TOTAL PAIS	4 524	24 064	28 758	100.0	23 202	100.0	40 354	100.0	13 421	100.0	13 421	100.0	100.0	1 154	100.0	108 880	

FUENTE: Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra, Escala 1:250,000. SGCNPE-INAFOR-IGN, 1979.

Elaboración: SGCNPE-INAFOR-IGN

(1) La regionalización utilizada es similar a la de SGCNPE. Sin el desglose en municipios.
(2) Incluye cuerpos de agua y algunas áreas urbanas del país.

CUADRO 52

COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA: GUATEMALA (1)

(Cifras en miles de Has)

COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA	Has.	%
Cultivos limpios solos o asociados	1 171.5	10.8
Cultivos limpios asociados con pastos y viceversa	1 495.1	13.7
Pastos cultivados y otros tipos de pastos naturales, arbustos, sábanas, etc.	1 333.8	12.4
Bosque denso	4 322.6	39.6
Pastos y cultivos asociados a bosque abierto y viceversa	2 409.1	22.1
Lagos, manglares y AMG	127.4	1.2
Playas y/o rocas descubiertas o lavas	29.4	0.2
TOTAL PAIS	10 888.9	100.0

FUENTE: Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, escala 1:250 000
SGCNPE-INAFOR-IGN 1979.

(1) No incluye el departamento de Belice.

V.3.1.7 Uso del Recurso Suelo

La capacidad productiva del recurso suelo, en este capítulo se fundamenta en trabajos desarrollados por el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional Forestal y el Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo, así como de la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. El estudio específico que sirvió de base para este capítulo es el Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, documento que fue publicado en febrero de 1981.

Como se podrá apreciar en términos más específicos en el contenido de este acápite, la correspondencia que existe entre la capacidad productiva del recurso suelo y su utilización concreta varía mucho. No existe una coincidencia muy significativa entre la vocación del suelo y su utilización. En ese sentido se tiene que son los suelos del altiplano occidental del país, los suelos que tienen mayor vocación forestal y de conservación conjuntamente con el Petén, los que son destinados esencialmente para el cultivo de especies vegetales con fines alimenticios (granos o productos básicos tales como trigo, maíz, frijol y papa). Estos cultivos son de tipo temporal, lo que está asociado con un sistema radicular que si bien proporciona el necesario enclaje para el vegetal, no provee de suficiente protección a las capas superiores del suelo contra la erosión hídrica que es el tipo más generalizado de la misma en el país. Estas formas de cultivo en el altiplano occidental responden a consideraciones de tipos social entre los habitantes dado que allí se asienta una significativa cantidad de pobladores de las etnias indígenas. Además de los componentes económicos influyen significativamente. En este último

sentido se tiene que los agricultores poseen sistemas de producción con poca extensión de tierra, con el uso de componentes tecnológicos que en gran medida han sido generados por ellos mismos (Ej. el sistema de multi cultivos), a la vez que poseen un muy escaso poder adquisitivo en el sen tido económico. (14)

Los suelos de la costa sur poseen características muy ventajosas pa ra el desarrollo agrícola virtualmente sin limitaciones, dado esencialmente que poseen la mayor influencia volcánica en los suelos del país. - Esto se debe a que en la cordillera central Sierra Madre, se ubica el ma cizo volcánico de importante actividad, a la vez que en el país dominan los vientos alisios con una dirección norte-sur y sentido hacia el sur. Estos dos factores han llegado a madurar con mucho los suelos de la cos ta sur, haciéndose susceptibles de que en su uso sea posible eliminar las poblaciones climas provenientes de las sucesiones ecológicas correspon- dientes, sin que por tal motivo la calidad edáfica se encuentren en de- trimento. En estos suelos se ubica el cultivo de los principales produc tos de exportación especialmente la caña de azúcar, algodón y parte del ganado vacuno; en la boca-costa es en donde se realiza el cultivo del ca fé. (37)

Contrariamente a las características de los suelos de la costa sur, los suelos de la parte norte del país presentan en general característi- cas kársticas lo que hace fácilmente degradables sobre todo al impulsar en ellos cultivos de tipo temporal. (37)

En la parte sur-oriente se cultiva café a la vez que granos básicos,

destacándose el cultivo del sorgo dado que es la región que de tal producto básico produce en mayores cantidades en el país.

Los suelos ubicados en el nor-orienté tienen en general baja fertilidad entre otras consideraciones por tener la limitante del poco acceso al recurso agua, a la vez que presentan una virtualmente nula influencia volcánica. En estos lugares la capacidad productiva del suelo se ha mejorado con la incorporación de la producción del uso de sistemas de riego sobre todo en el valle del Motagua. Esto ha incidido en la creación de condiciones favorables para el cultivo de especies olerícolas que eventualmente han sido objetivo de exportación (ej. tomate, pepino, melón, - sandía), a la vez que es notorio el cultivo de tabaco. Estos suelos podrían presentar la posibilidad de llegar a tener problemas de formación salino-sódica de no ser controladas pertinentemente las condiciones de dureza de las aguas, dado que los coeficientes de evapotranspiración son muy altos en la zona, lo cual consecuentemente influiría en el apareamiento de problemas relacionados con la sequía fisiológica en los cultivos. (1)

De acuerdo al estudio ya citado del IGN-INAFOR-SGCNPE, se tienen las siguientes características generales en el uso y cobertura del recurso - suelo en el país.

- a) El 36.9% de la superficie del territorio nacional está dedicado a - cultivos anuales solos o asociados, a pastos naturales y cultivados y tierras con arbustos. Todos éstos diferentes usos abarcan una superficie aproximada a los 4 000 000 Has. en la cual no hay una cu-

bierta arbórea permanente. De este total, la superficie dedicada a cultivos anuales o semipermanentes alcanza a 1 171 500 Has. Una superficie de aproximadamente 1 500 000 Has. se utiliza en pastos, - principalmente naturales y cultivos anuales y viceversa y el resto está en pastos cultivados, naturales y arbustos.

- b) La superficie con bosque denso alcanza a 4 300 000 Has. equivalente al 39.6% de la superficie del país, de la cual aproximadamente el - 66% de ese total se localiza en el Petén. Esta superficie de bosque denso es coincidente con la estimación a 1977 del Dr. Mittak, - que llegó a un agregado total para el país de 4 375 000 Has. de bosques. Si bien hay coincidencia en el agregado total, las cifras de superficie de bosque por departamentos difieren especialmente en el Petén, en los departamentos de la costa en Jalapa y Jutiapa. (37)

Otras estimaciones de la superficie de bosque en el país no son coincidentes con las expuestas en párrafos anteriores. Hederstrom calculó el área boscosa del país en 3 060 000 Has. y en un estudio recente, interpretando imágenes LANDSAT a escala 1: 1000 000 se concluye que la superficie boscosa del país alcanza a 2 599 600 Has. o el 24.4% del territorio nacional. (37)

- c) Aproximadamente 2 400 000 Has. del territorio nacional están dedicadas a cultivos o pastos, principalmente estos últimos, asociados a una cubierta de bosque abierto, tipo parque. Se incluyen en esta categoría las áreas dedicadas a café.
- d) Finalmente, el 1.4% de la superficie está en manglares, pantanos, -

áreas sin ningún tipo de vegetación y el Area Metropolitana de Guatemala (AMG). (37)

- e) Visto el país en su conjunto, llama la atención el proceso acelerado de eliminación de la cubierta boscosa, que se ha incrementado últimamente en los departamentos de Petén, Izabal, Huehuetenango, Alta Verapaz y Quiché, como consecuencia de la incorporación de tierras a la agricultura por la colonización.
- f) En el país el 10.8% de la superficie total está dedicada a cultivos limpios, solos o asociados. Los departamentos que se acercan al porcentaje nacional son Suchitepéquez (11.3%) y Escuintla (19.7%). En menor grado están los departamentos de San Marcos (8.3%), Retalhuleu (7.6%), Alta Verapaz (6.0%), Huehuetenango (6.0%) y Quezaltenango (5.3%). En el otro extremo, es decir departamentos donde la superficie dedicada a cultivos limpios o asociados es muy baja, están El Progreso (4.0%), Sacatepéquez, Sololá, Jalapa con el 1%. El resto de los departamentos del país tienen un porcentaje de la superficie en esa categoría de 1.5% a 5.0%. (37)
- g) Las cifras anteriores reflejan la preponderancia de los cultivos limpios o asociados en los departamentos de la Costa Sur, en algunos - del Altiplano Occidental, y en Alta Verapaz y lo exiguo de la superficie dedicada a cultivos en departamentos del sector árido del país como Zacapa, Jalapa, El Progreso, Chiquimula y en Sacatepéquez y Sololá en el altiplano. (37).
- h) El 13.7% del territorio nacional muestra un uso en cultivos pastos

y viceversa. Este patrón de utilización de la tierra es el más característico de los departamentos de Alta Verapaz (17.8%), Petén (14.2%), Jutiapa (13.0%), Quiché (12.5%) y en menor grado Izabal (9.4%). En general corresponde a un patrón de uso donde hay un predominio de pastos naturales y matorrales sobre los cultivos maíz-frijol o sorgo en pequeñas extensiones difícil de identificar y mapear a la escala de levantamiento de este estudio.

- i) La superficie del país identificada con pastos cultivados y naturales, incluyendo las sabanas y áreas de pastos del sector árido del Río Motagua y Chiquimula, alcanza a aproximadamente 1 333 800 Has. de las cuales el 28% corresponde a pastos cultivados que se concentran en los departamentos de la Costa Sur e Izabal. (37)

En esta categoría de pastos naturales, sabanas, etc., la mayor concentración con respecto al país se localiza en los departamentos del oriente, del sector árido del Motagua, en el norte de Alta Verapaz y en el Petén. (37)

- j) El 39.6% de la superficie del país está ocupada por un bosque natural denso y equivalente a 4 300 000 Has. Cada uno de los departamentos del país tiene áreas con bosque denso, con la excepción de Jutiapa y Jutiapa. Se observa que la mayor superficie remanente de bosque denso en el país está en Petén, donde se concentra el 65.7% del total nacional. Le siguen en orden decreciente Alta Verapaz (9.2%), Izabal (8.1%), Quiché (5.1%), Huehuetenango (3.7%), Quezaltenango y San Marcos tienen entre el 1 a 1.5% y el resto de los departamentos del país no alcanzan el 1%. (37).

Por lo tanto, la mayor masa boscosa del país se localiza en los departamentos del norte, especialmente en la Franja Transversal del Norte y el Petén, donde se concentra el 83% del total del bosque denso del país. En el resto de la República no existen masas boscosas de consideración, con la excepción de aquellas de la vertiente que drena al Pacífico, donde una franja boscosa ocupa la parte más alta de esa vertiente, entre el límite superior del cultivo del café, y el Altiplano Occidental. (37)

- k) Existe un patrón de uso bastante amplio en el país que se caracteriza por tener una cobertura arbórea de bosque abierto asociado a pastos naturales y cultivos anuales y permanentes, entre estos últimos el más importante es el café. Este patrón concentra el 22.1% de la superficie total del país, cada uno de los departamentos participa de ese patrón de uso sobresaliendo Quiché (18.2%), Huehuetenango (12.5%), Petén (9.4%), Alta Verapaz (6.9%). (37)

V.3.2 Aspectos Económico Sociales

En nuestro país a partir de 1980 el Producto Interno Bruto, medio a precios constantes del año de 1958 ha crecido constantemente hasta 1980.

(3)

El Producto Interno Bruto Agrícola ha ocupado el segundo lugar después del comercio, ocupando el tercer lugar la industria manufacturera en la conformación del PIB total, tal como se muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO 53

GUATEMALA: TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS SECTORES ECONOMICOS (CALCULADOS -
SOBRE VALORES A PRECIOS DE 1958)

DECENIOS	PIB TOTAL	AGRICUL- TURA	IND. MANU FACTURERA	TOTAL (1)	SECTOR (2) SECUNDARIO	SECTOR(3) TERCIARIO
1960/70	5.55	5.2	7.8	6.1	6.1	4.8
1970/80	5.65	4.7	6.2	5.3	9.5	5.1
PROMEDIO	5.6	4.9	7.0	5.7	7.8	4.9

(1) Agricultura, explotación de minas y canteras, industria manufacturera.

(2) Transporte, construcción, electricidad, agua.

(3) Comercio, banca, vivienda, administración pública, servicios privados.

FUENTE: Cálculos con base en cifras del Banco de Guatemala

Sin embargo, datos más recientes evidencian un desgloce de la economía del país, reduciéndose la fase de crecimiento del PIB en 1981 a 0.9 y convirtiéndose en cifra negativa -3.5 para 1982 a precios de mercado para 1983 se considera igualmente un crecimiento negativo, lo mismo que para 1984, aunque probablemente en menor proporción que en 1982. (3)

El Sector Agrícola ha decrecido como puede observarse en el cuadro 55, sin embargo, son los sectores minero en 1981 y construcción en 1982 los más afectados.

El déficit del Gobierno Central también se ha hecho sentir, así co-

mo la disminución en el crédito público y privado.

La Balanza comercial positiva para 1980 se ha vuelto por dos años - consecutivos 1981 y 1982, negativa y posiblemente continúe la misma tendencia para el bienio 1983-1984.

La deuda pública externa supera los 1 300 millones y aunque comparativamente es de las menores, en América Latina, de todas maneras se ha venido incrementando. (3)

Al analizar la composición de las tasas de crecimiento de la producción agropecuaria, forestal y pesca del período 1970/89, puede apreciarse en el cuadro 56 que el sector creció en una tasa de 4.1%, siendo las más altas las correspondientes a cacao, cardamomo y hule, 96.2%, 27.6% y 11.9%, respectivamente; para el algodón oro y tabaco, también fueron altas, de 9.4% y 9.5% aunque el algodón ha decrecido ostensiblemente en los últimos tres años.

En los cultivos de consumo interno (final) al crecimiento más alto correspondió a los plátanos con 7.6% en los cultivos de consumo intermedio al crecimiento más alto correspondió al Sorgo con 9.6% y caña de azúcar con 9.4%. (3)

En cuanto al sector pecuario las aves vivas fue el sub-sector más - dinámico creciendo a una tasa de 15.9% y en el sector forestal la madera en troza en 17.6%.

Manifestaron tasas negativas, la citronela y el té de limón con -13.1%, la leche fluída -1.7% y el ganado ovino y caprino con 08.8%. (3)

CUADRO 54

SINOPSIS ESTADISTICA DE LA SITUACION ECONOMICA DE GUATEMALA EN LOS ULTIMOS AÑOS

	1980	1981	1982**
Producción Real (Tasas de crecimiento)			
PIB total (precios de mercado)	3.7	0.9	-3.5
Sector Agropecuario	1.6	1.4	-1.9
Sector Minero	72.1	-36.5	12.8
Sector Manufacturero	5.7	- 2.3	-5.0
Sector Construcción	3.7	16.1	-17.3
GOBIERNO CENTRAL (% DEL PIB)			
Ingresos Corrientes	9.6	8.7	8.2
Gastos Corrientes	8.1	8.1	7.4
Ahorro Corriente	1.5	0.6	0.8
Gastos de Capital	6.2	7.8	4.8
Déficit (-) Superávit (+)	- 4.7	- 7.3	- 4.0
Financiamiento Interno	3.3	6.2	2.9
MONEDA Y PRECIOS (Tasas de crecimiento)			
Precios al consumidor	10.7	11.4	5.0
Oferta monetaria	3.2	4.1	1.4
Crédito Interno	38.1	36.8	19.1
Público	112.0	90.7	36.6
Privado	22.3	13.5	10.5
TIPO DE CAMBIO (Unidades de moneda nacional por dólar US\$1 = 1 Quetzal)			
Balanza de Pagos (Millones de Dólares)			
Exportaciones de bienes (FOB)	1 520	1 299	1 161
Importaciones de bienes (FOB)	1 473	1 540	1 234
Balanza comercial	47	- 241	- 73
Servicios netos	333	- 415	- 307
Saldo en cuenta corriente	- 176	- 565	- 315
Capital oficial	165	426	258
Capital privado	- 230	- 29	35
Variación de reservas netas (aumento)	250	198	1
Deuda Pública externa (Millones de Dólares)			
Total	882	1 041	1 297
Deuda desembolsada	561	684	1 081
Servicio de la Deuda (Interés y amortización)	65	50	101

(**) Cifras preliminares.

FUENTE: Banco de Guatemala.

CUADRO 55

COMPOSICION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION DEL SECTOR AGROPECUARIO FORESTAL Y PESCA EN EL PERIODO 1970 - 1980
(Millones de Quetzales a precios de 1978)

RUBROS	1970 VALOR (a)	%	1980 VALOR (a)		TASA DE CRECI- MIENTO 1970/80 (b)
TOTAL SECTOR	1 033.7	100.0	1 548.0	100.0	4.1
1. Cultivos exportación	514.1	49.7	782.3	50.	4.3
1.1 Café oro	401.2	38.8	493.2	31.9	2.1
1.2 Algodón oro*	75.8	7.3	185.8	12.0	9.4
1.3 Banano	21.9	2.1	30.4	2.0	3.3
1.4 Cardamomo*	3.6	0.3	41.5	2.7	27.6
1.5 Tabaco en rama	4.9	0.5	12.3	0.8	9.6
1.6 Ajonjolí	0.7	0.1	1.6	0.1	7.9
1.7 Hule	3.0	0.3	9.0	0.6	11.9
1.8 Cacao	0.1	-	5.5	0.4	96.2
1.9 Chicle	2.9	0.3	3.0	0.2	0.3
2. Cultivos Consumo Final	213.5	20.7	275.7	17.8	2.6
2.1 Maíz	118.7	11.5	144.9	9.4	2.0
2.2 Frijol	33.0	3.2	38.0	2.5	1.4
2.3 Hortalizas	27.8	2.7	41.9	2.7	4.2
2.4 Papas	4.5	0.4	5.8	0.4	2.6
2.5 Frutas	26.5	2.6	38.8	2.5	3.9
2.6 Plátanos	3.0	0.3	6.3	0.4	7.6
3. Cultivos consumo Int.	49.9	4.8	95.6	6.2	6.7
3.1 Caña de Azúcar	25.1	2.4	62.1	3.9	9.3
3.2 Trigo	9.9	1.0	14.0	0.9	3.6
3.3 Sorgo	4.0	0.4	10.1	0.7	9.6
3.4 Arroz Granza	6.4	0.6	9.3	0.6	3.8
3.5 Citronela y Té de L.	4.5	0.4	1.1	0.1	-13.1
4. Pecuarios	175.5	17.0	249.1	16.1	3.6
4.1 Bovino en pie	84.2	8.1	107.3	6.9	2.45
4.2 Leche fluida	40.9	4.0	48.3	3.1	- 1.7
4.3 Aves vivas*	5.7	0.6	25.0	1.6	15.9
4.4 Huevos	22.3	2.2	43.2	2.8	6.8
4.5 Porcinos	19.7	1.9	22.3	1.4	1.2
4.6 Ovino y Caprino	1.3	0.1	1.2	0.1	- 0.8
4.7 Miel abeja	1.4	0.1	1.8	0.1	2.5
5. Total Agropecuario	953.0	92.2	1 402.7	90.6	3.9

6. Forestal	76.0	7.4	138.0	88.9	6.15
6.1 Madera en troza*	11.3	1.1	57.3	3.7	17.6
6.2 Leña	64.7	6.3	80.7	5.2	2.2
7. Pesca	4.7	0.5	7.3	0.5	4.5
(*) Total grupo algodón, cardamomo caña de azúcar, avicultura y madera					
	143.8	13.9	413.9	26.7	11.2
- Resto Sector	889.9	86.1	1 134.1	73.3	1.5
INCREMENTO TOTAL	514.3	100.0			
Incremento*	270.1	25.5			
Incremento resto	244.2	47.5			

(a) Los valores para 1970 y 1980 corresponden a los valores obtenidos - de los ajustes de regresión lineal correspondiente a las series del período 1970-80.

(b) Tasa promedio acumulativo anual para el período 1970-1980.

En general se manifestó un crecimiento de los productos de exportación pero también productos de consumo final ligados al mercado interno aumentaron en alguna medida, especialmente impulsados por la demanda generada por las zonas urbanas, tal como el Sorgo (alimento para aves) carne de aves, así como las hortalizas; estas últimas, con algún componente de exportación. (3)

III.3.1.2 Factor Tierra

De acuerdo al cuadro 57, Guatemala cuenta con 128.5 miles de hectáreas de tierra clase I y 340.9 miles de hectáreas de tierra clase II, haciendo un total de 469.4 miles de hectáreas, consideradas como tierras agrícolas sin limitaciones y que representa un 4.3% del total. (7)

Las tierras II, III y IV consideradas como limitaciones son 2 406.4 miles hectáreas y constituyen el 22.1%. El total de tierras agrícolas I, II, III y IV ascienden al 26.4 del total. (7)

Las tierras para pastos o bosques o cultivos perennes clase V y VI son 2 320.2 miles de hectáreas constituyendo el 21.4% del total, tierras eminentemente forestales clase VII lo constituye el 37.1% siendo 4 035.4 miles de hectáreas, el 58.5% del total de la tierra en Guatemala tiene alguna vocación forestal. El resto 15.1% lo constituyen tierras para parques nacionales, recreación y vida silvestre. (7)

Por lo indicado anteriormente, la vocación forestal de las tierras del país es evidente; debe considerarse por lo tanto que el porcentaje de tierras agrícolas debe y deberá soportar la presión para producir los ali

mentos de consumo interno y generar buena parte de los productos de exportación destinados a generar divisas, indispensables para el intercambio internacional de bienes y servicios, para lo que el uso adecuado de este recurso es impostergable. (7)

En el mismo puede detectarse que en la gran mayoría de departamentos el porcentaje de uso de la tierra disponible aptas para la agricultura y pasto, aumentó del Censo de 1964 a 1979. Solamente en el caso de Chimaltenango, San Marcos, El Progreso, Zacapa y Chiquimula se redujo el porcentaje, sin embargo, en todos los casos el uso superaba el 100%, es decir ya en 1964 se utilizaban tierras no aptas para uso agrícola. (1)

En 1979 todos los Departamentos de Oriente usaban agrícolamente más de la totalidad de la tierra agrícola de la zona, lo mismo en la zona sur a excepción del departamento de Retalhuleu. En el Altiplano Occidental, Chimaltenango y San Marcos, rebasan en 100% y en el Norte Bajo es Baja - Verapaz la que supera el mencionado porcentaje. (4)

Sin embargo, todos los departamentos a excepción de Izabal y el Petén superaban el 65% del uso, de la disponibilidad de tierra agrícola del país. (4)

El mencionado cuadro 57 hace evidente que la disponibilidad de tierras aptas para la agricultura y pastos en Guatemala es ya bastante limitada; a nivel nacional se utiliza el 79% y lo que queda está concentrado especialmente en el Norte del país, donde su uso es difícil por la limitación de infraestructura y otros inconvenientes lo que implica la necesidad de inversión de grandes sumas para hacerlas productivas. (4)

De cerca de 4 200.000 hectáreas solamente quedan disponibles alrededor de un millón de hectáreas. Globalmente en todas las regiones del país se está utilizando más de la extensión disponible de tierras agrícolas y aptas para pasto a excepción del Altiplano Occidental (porque en el análisis se incluye parte de la Franja Transversal del Norte) y del Per-tén. (4)

Efectuando una categorización de los productores por estratos sociales se tiene de la manera siguiente:

- a) Campesinos
 - 1. De infraestructura
 - 2. De subsistencia
- b) Pequeños productores
 - 1. Sub-familias
 - 2. Familias
- c) Productos transicionales
- d) Productos comerciales
 - 1. Pequeños
 - 2. Medianos
 - 3. Grandes

CUADRO 56

SUPERFICIE AGRICOLA Y FORESTAL SEGUN CLASES DE CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA
TIERRA

	SUPERFICIE EN MILES HAS.	%
1. Tierras agrícolas sin limitaciones	469.4	4.3
Clase I	128.5	
Clase II	340.9	
2. Tierras Agrícolas con limitaciones	2 406.4	22.1
Clase III	1 252.6	
Clase IV	1 153.8	
3. Total Tierras Agrícolas (I al IV)	2 875.8	26.4
4. Tierras para pastos o bosques con limitaciones, serias de drenajes o pedregocidad (Clase V)	266.8	2.6
5. Tierras principalmente para pastos, cultivos perennes o forestales, (Clase VI)	2 053.4	18.8
6. Tierras Forestales (Clase VII)	4 035.4	37.1
7. Tierras para Parques Nacionales, Recreación y Vida Silvestre (Clase VIII)	1 542.1	14.1
8. Lagos, áreas urbanas y otros	115.4	1.0
TOTAL PAIS	0 888.9	100.0

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional.

Se ha hecho una comparación entre el Censo de 1950 y el de 1979, en cuanto al uso de la tierra según tamaño de la finca.

Así se tiene que a nivel de la República el porcentaje de superficie dedicada a cultivos anuales se mantuvo más o menos similar entre el 30 y 35% del total; en cuanto a cultivos permanentes ascendió del 4.3% al 11.5%, los pastos también ascendieron de 15.7% en 1950 a 27.4% en 1979.

De esa manera a nivel regional como se muestra en los cuadros 61 y 62, el tamaño promedio de las unidades productivas de los campesinos de infrasubsistencia es más grande en el Norte y Oriente con 0.7 Has. y más pequeña en la Costa Sur con 0.5 Has. En cuanto a los campesinos de subsistencia se tiene que el tamaño promedio más grande se presenta en la zona del Altiplano, Norte y Petén 2.1 Has. y las más pequeñas en la Costa Sur, Oriente y Guatemala con 2.0 Has. En cuanto a los pequeños productores las fincas subfamiliares poseen un tamaño promedio en el Altiplano, Oriente y Guatemala de 4.7 Has. para el Petén como promedio menor; la relatividad del tamaño menor y mayor dentro de las regiones no es significativa. (4)

Las fincas familiares de la misma categoría presentan el promedio mayor en la Costa Sur con 14.4 Has. y la menor en Guatemala con 11.6 Has (4).

Los productos tradicionales poseen en promedio fincas de 31 Has. Los productores catalogados como comerciales, poseen los pequeños como promedio 104.2 Has. tocando a la región del Petén la menor cifra promedio - 71.2 Has y la más grande en la Costa Sur con 151.9 Has. Los medianos de esta misma categoría poseen un promedio de 817.6 Has. presentándose las cifras más pequeñas en El Petén 651.0 y la más grande en el Altiplano con

CUADRO No. 57

USO DE LA TIERRA SEGUN TAMAÑO DE FINCA. SUPERFICIE (000 MZ.) CENSO 1950

Tamaño y Clase de Finca	TOTAL	%	Cultivos Anuales		Cultivos Per- manentes		Pastos	%	Bosques y Montes		Otras Tierras	
TOTAL REPUBLICA	5315.5	100.0	1880.3*	35.4	227.2	4.3	883.0	15.7	1904.1	35.8	471.3	8.9
<u>Microfincas</u>	40.8	100.0	37.6	92.2	1.2	2.9	-----	-----	-----	-----	2.1	5.1
De 1 Cda. a 1 Mz.	40.8	100.0	37.6	92.2	1.2	2.9	-----	-----	-----	-----	2.1	5.1
<u>Subfamiliares:</u>	720.8	100.0	577.8	80.8	17.8	2.5	29.0	4.0	53.3	7.4	42.9	6.0
De 1 Mz. a 2 Mz.	135.1	100.0	124.9	92.5	2.8	2.1	-----	-----	-----	-----	7.4	5.5
De 2 Mz. a 5 Mz.	303.0	100.0	256.8	84.8	7.5	2.5	16.9	5.6	14.1	5.6	14.1	4.7
De 5 Mz. a 10 Mz.	282.7	100.0	196.1	69.4	7.5	2.7	21.3	7.5	36.4	12.9	21.4	7.6
<u>Familiares:</u>	715.5	100.0	322.5	45.1	20.4	2.9	127.2	17.8	181.5	25.4	63.8	8.9
De 10 Mz. a 32 Mz.	444.2	100.0	223.4	50.3	12.3	2.8	67.4	15.2	100.2	22.6	40.8	9.0
De 32 Mz. a 64 Mz.	271.3	100.0	99.1	36.5	8.1	3.0	59.8	22.0	81.3	30.0	23.0	8.5
<u>Multifamiliares Medianas:</u>	1667.9	100.0	476.8	28.6	128.9	7.7	379.1	22.7	554.8	33.3	128.3	7.3
De 1 Cab. a 10 Cab.	1161.8	100.0	324.3	27.9	93.2	8.0	283.8	24.4	376.0	32.4	84.4	7.8
<u>Multifamiliares Grandes:</u>	2170.5	100.0	465.5	21.4	58.9	2.7	297.7	13.7	1114.4	51.3	234.3	10.8
De 20 Cab. a 50 Cab.	707.9	100.0	191.2	27.0	33.0	4.7	118.5	16.7	272.5	41.3	73.1	10.3
De 50 Cab. a 100 Cab.	468.1	100.0	127.2	27.2	18.3	3.9	85.6	18.3	190.7	40.7	46.2	9.3
De 100 Cab. a 200 Cab.	280.5	100.0	75.4	26.9	5.1	1.8	45.3	16.1	123.8	44.1	30.9	11.0
De 200 Cab. y más	714.1	100.0	71.7	10.0	2.5	0.4	48.3	6.8	507.4	71.4	84.1	11.8

- 210 -

* Se incluye 530.0 miles de manzana en descanso.

FUENTE: Censo 1950.

CUADRO No. 58

USO DE LA TIERRA SEGUN TAMAÑO DE FINCA SUPERFICIE (000 Mz.) CENSO 1979

TAMAÑO Y CLASE DE FINCA	TOTAL	%	ANUALES SUPERFICIE	%	PERMANENTE SUPERF.	%	PASTOS SUPERF.	%	BOSQUES Y MON TES, SUPERF,	%	OTRAS TIERRAS SUPERF.	%
TOTAL REPUBLICA	5971.8	100.0	1824.5	30.6	685.4	11.5	1636.6	27.4	1604.5	26.9	211.8	1.7
Microfincas:	79.1	100.0	59.2	74.8	8.3	10.5	.9	1.2	3.2	4.1	7.5	9.5
1 Cda. a menos de 1 Mz.	79.1	100.0	59.2	74.8	8.3	10.5	.9	1.2	3.2	4.1	7.5	9.5
Sub-familiares:	890.3	100.0	602.2	67.6	73.5	8.3	60.1	6.7	125.7	14.1	18.2	1.2
De 1 Mz. a menos de 2Mz.	164.4	100.0	127.5	77.5	13.4	8.2	4.0	2.4	11.4	6.9	8.2	5.0
De 2 Mz. a " de 5Mz.	382.3	100.0	272.2	71.1	32.6	8.5	18.9	4.9	46.4	12.1	12.6	3.3
De 5 Mz. a " de 10Mz.	342.1	100.0	202.5	59.0	27.5	8.0	37.2	10.8	67.9	19.8	8.0	2.3
Familiares:	1115.3	100.0	434.6	39.0	80.0	7.2	256.3	23.0	321.6	28.8	21.3	2.1
De 10 Mz. a menos de 32 Mz	711.3	100.0	316.2	44.5	50.7	7.1	146.5	20.6	182.6	25.7	25.3	2.1
De 32 Mz. a menos de 64 Mz	404.5	100.0	118.4	29.3	29.3	7.2	109.8	27.1	139.0	34.4	2.0	2.0
Multifamiliares medianas:	2596.8	100.0	491.3	18.9	359.3	13.8	921.5	35.5	750.8	28.9	73.4	2.8
De 1 cab. a menos de 10 cabs.	1331.2	100.0	352.2	19.2	248.5	13.6	637.5	34.8	550.1	30.0	42.4	3.3
De 10 Cabs. a " de 20 cabs.	765.2	100.0	139.1	18.2	110.8	14.5	284.0	37.1	200.7	20.2	30.5	4.8
Multifamiliares Grandes	1290.2	100.0	237.2	18.4	164.4	12.7	397.8	30.8	403.1	31.2	77.7	6.8
De 20 cabs. a menos de 50 cabs	716.7	100.0	136.0	19.0	107.1	14.9	248.5	34.7	388.7	26.13	36.5	5.1
De 50 cabs. a " del 100 "	324.5	100.0	41.0	12.6	44.1	13.6	85.6	26.4	139.0	42.8	12.1	4.5
De 100 " a " "200 "	126.7	100.0	23.5	18.6	12.4	9.8	33.5	26.4	41.3	32.6	16.2	12.6
De 200 cabs. y más	122.3	100.0	36.7	30.0	0.7	0.6	30.3	24.7	34.2	23.0	10.5	16.7

265.9 Has. en cuanto a los grandes el promedio es de 4.270.6 Has., presentándose la cifra mayor en la Costa Sur 4.709.4 Has. y la menor en oriente con 3.098.1 Has. (4)

Si se compara el promedio del tamaño de la finca, entre los estratos sociales se tiene que los campesinos poseen parcelas con un tamaño promedio de 1 Ha. mientras los productores comerciales en su sub-división de grandes poseen parcelas que en promedio tienen 4,270.6 Has. pasando por el promedio de 8 Has. de los pequeños productores, de 31 Has. para productores transicionales y 199.1 de los comerciales que están un tanto distorcionada al incluir el promedio de los grandes que es de 4.270.6 Has. (4)

Lo anterior evidencia pragmáticamente el completo minifundio-latifundio. Para complementar se tiene el cuadro 62 que es en el Altiplano donde se asientan por categoría sociales los campesinos con el 44.6% de las fincas siguiéndole el oriente con 10.8% de las fincas, siendo el Pe-tén donde se encuentra únicamente el 1%. (4)

Conforme el mismo cuadro 61 el 78.4% de las fincas corresponde a la categoría campesinos donde se ubica únicamente el 10.5% de la superficie (4).

Los pequeños productores tienen el 17.3% de las fincas y el 17.7% de la superficie. (4)

Los productores catalogados como tradicionales tienen el 1.7% del total de fincas y el 6.8% de la superficie. (4)

CUADRO No. 59

Guatemala: Disponibilidad de Tierras para usos Agrícolas y Utilizados en Fincas

DEPARTAMENTOS	Tierras Agrícolas y aptas para pastos (000 Has) *	Utilidades en Fincas			
		Miles Has. **		% Sobre Tierra disponible	
		1964	1979	1964	1979
Reública	5,196.0	3,442.5	4,105.3	88.4	79.0
Altiplano Occidente					
Sacatepéquez	32.7	28.9	24.3	88.4	74.3
Chimaltenango	95.2	117.9	109.8	123.8	115.3
Sololá	48.2	37.9	30.2	78.6	62.6
Totonicapán	42.0	37.3	28.6	88.4	68.1
Quezaltenango	145.0	126.6	134.4	87.31	92.7
San Marcos	182.8	199.5	196.3	109.1	107.4
Huehuetenango	268.9	249.0	223.3	96.2	83.0
El Quiché	368.5	243.7	239.8	66.1	65.1
Costa Sur:					
Escuintla	422.3	440.7	481.0	104.6	113.9
Santa Rosa	140.8	238.1	240.1	169.1	170.5
Suchitupéquez	125.1	176.6	197.3	141.2	157.7
Retalhuleu	155.3	138.6	131.1	89.2	84.4
Oriente:					
El Progreso	41.6	71.5	68.9	171.9	165.6
Zacapa	82.8	124.6	121.5	150.5	146.7
Chiquimula	47.1	95.0	81.1	101.7	172.2
Jalapa	66.1	96.0	103.2	147.2	156.1
Jutiapa	161.0	183.9	191.9	114.2	118.6
Jorte Bajo:					
Baja Verapaz	79.9	134.9	128.4	108.8	160.7
Alta Verapaz	495.5	432.2	443.2	87.2	89.4
Izabal	493.5	125.8	251.6	25.5	51.0
El Petén	1,474.8	14.6	561.6	0.9	35.7
Guatemala	126.9	129.2	118.6	101.8	93.4

* Mapa de capacidad productiva de la tierra. SGCNPE, IGN, INAFOR. Dic. 1980

** Censos Agropecuarios 1964 y 1979.

CUADRO No. 60

Tamaño Promedio de las Unidades Productivas por Estados Sociales . Hectáreas.

REGIONES	Campesinos			Pequeños Productores			Productores Transiciona- les.	Productores Comerciales			
	Infrasub- sistencia	Subsis- tencia	Total	Subfami- liares	Familia- res	Total		Pequeños	Medianos	Grandes	Total
ALTIPLANO	0.6	2.1	1.0	4.7	12.0	7.4	30.9	123.9	865.9	4,222.3	226.2
COSTA SUR	0.5	2.0	0.9	4.6	14.4	10.2	31.0	151.9	842.1	4,709.4	318.3
ORIENTE	0.7	2.0	1.3	4.7	11.7	7.7	30.8	101.3	818.3	3,088.1	149.4
NORTE	0.7	2.1	1.3	4.6	11.9	8.1	29.1	106.5	861.0	4,620.1	287.9
PETEN	0.4	2.1	1.4	4.5	12.1	8.1	33.8	71.2	651.0	3,295.1	103.9
GUATEMALA	0.6	2.0	0.9	4.7	11.6	7.3	31.8	126.0	794.5	-----	176.3
TOTAL	0.6	2.1	1.0	4.6	12.3	8.0	31.0	104.2	817.6	4,270.6	199.1

FUENTE: Cálculos con base en Cifras del Censo Agropecuario de 1979.

CUADRO No. 61

Guatemala: Estructura Agraria por Categorías Sociales de Productores 1979

(Porcentajes)

REGIONES	Campesinos			Pequeños Productores			Productores Transiciona- les	Productores Comerciales				
	Infrasub- sistencia	Subsis- tencia	Total	Subfami- liares	Familia- res	Total		Pequeños	Medianos	Grandes	Total	
Altiplano												
% fincas	33.2	11.4	44.6	4.3	2.5	6.8	0.5	0.3	n.s.	n.s.	0.3	
% superficie	2.5	3.1	5.6	2.6	3.8	6.4	2.1	4.0	3.9	1.0	9.5	
Costa Sur												
% fincas	7.4	2.4	9.8	0.9	1.2	2.2	0.2	0.4	0.1	n.s.	0.5	
% superficie	0.5	0.6	1.1	0.5	2.3	2.8	0.8	8.2	10.3	2.7	21.2	
Oriente												
% fincas	5.8	5.0	10.8	1.7	1.3	3.0	0.3	0.4	n.s.	n.s.	0.4	
% superficie	0.5	1.3	1.8	1.0	2.0	3.0	1.3	4.8	2.0	0.7	7.4	
Norte												
% fincas	5.4	4.1	9.5	2.1	2.0	4.1	0.3	0.3	0.1	n.s.	0.4	
% superficie	0.5	1.1	1.6	1.3	3.0	4.3	1.2	4.3	5.0	4.2	13.5	
Petén												
% fincas	0.4	0.6	1.0	0.4	0.3	0.7	0.2	0.8	0.1	n.s.	0.9	
% superficie	n.s.	0.2	0.2	0.2	0.7	0.7	1.1	7.5	2.9	1.0	11.4	
Guatemala												
% fincas	2.0	0.8	2.8	0.2	0.2	0.5	n.s.	0.1	n.s.	---	0.1	
% superficie	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.2	1.3	0.7	---	2.0	
Total % fincas	54.2	24.2	78.4	9.7	7.6	17.3	1.7	2.3	0.2	0.1	2.6	
Total % superficie	4.1	6.4	10.5	5.8	11.9	17.7	6.8	30.7	24.8	9.6	65.1	

FUENTE: Cálculos con base en datos del Censo Agropecuario de 1979.

Sin embargo, es en la categoría clasificada como productores comerciales donde se aprecia que los mismos poseen el 2.6% del número de las fincas y el 65.1% de la superficie. (4)

Las relaciones que se presentan entre las sub-categorías de esta categoría son muy interesantes, porque en todas el promedio es superior a 100 Has. Sin embargo, los intervalos presentan diferencias entre la primera y segunda de 100 a 800 Has. y entre la segunda y tercera de 800 a - 4,270 Has. como promedio lo que denota la gran concentración de la tierra especialmente en las dos últimas sub-categorías. (4)

Las cifras anteriores muestran claramente la situación actual y la problemática de la tenencia de la tierra en el país. (4)

CUADRO 62

GUATEMALA: PORCENTAJE DE FINCAS Y SUPERFICIE, BAJO DISTINTAS FORMAS DE TENENCIA. 1979

TIPO DE TENENCIA	No. DE FINCAS	SUPERFICIE
Propiedad	74.0	88.8
Arrendamiento	6.3	2.8
Comunidad	1.1	0.9
Colonato	4.7	1.0
Otras formas simples	2.0	1.0
Formas mixtas	11.9	5.2
	100.00	100.0

FUENTE: Cálculos con base en el Censo Agropecuario 1979.

El anterior panorama puede complementarse con el cuadro 63 donde se aprecia la forma de tenencia de la tierra; el 74% de las fincas se encuentran en propiedad, constituyendo el 88% de la superficie, siguiente el que se presenta en forma mixta con el 11.9% de las fincas y el 3.2% de la superficie. (4)

Las tierras en comunidad únicamente representan el 1.1% de las fincas y 0.9% de la superficie. (4)

Con las cifras anteriores se tiene ya una visión global de la problemática del uso y tenencia de la tierra. (4)

La superficie en bosques y montes se redujo de 35.8% al 26% lo que hace inferir que este rubro permitió el crecimiento del porcentaje de cultivos perennes y pastos.

En términos generales la situación de 1950 a 1979 no ha cambiado sustancialmente, permaneciendo los cultivos anuales concentrados en las fincas más pequeñas, disminuyendo su concentración conforme el tamaño aumenta, presentándose el caso inverso en cuanto a cultivos permanentes y pastos en los cuales la concentración se da en las fincas más grandes disminuyendo hacia las más pequeñas, sin embargo para 1979, el proceso parece haberse polarizado aún más con el aumento de los porcentajes. (4,15)

En cuanto a la concentración de los bosques este se da en las fincas mayores aunque los porcentajes han disminuído. Solamente el algodón, que es un cultivo de exportación, se concentra en fincas grandes a pesar de ser un cultivo anual. (4)

De acuerdo al Cuadro 60, se puede apreciar la disponibilidad de tierra para usos agrícolas y utilizados en fincas, a nivel de Departamento.

(4)

III.3.2.2 Aspectos Sociales

En cualquier nación los aspectos sociales siempre son una imagen de la situación general de la población a través de ellas se puede medir de alguna manera el bienestar y las perspectivas y expectativas de una sociedad.

1. Población densidades, tierras agrícolas y empleo

La población de Guatemala, según la Dirección General de Estadística y el Departamento de Población y Empleo SEGEPLAN ha venido creciendo a una tasa entre 2.9 y 2.8%, así como la población que para 1950 fue de 2,969.0 miles de habitantes pasará hacia 1984 a 7.742.1 miles de habitantes y contará con 12,221.7 para el año 2,000. (16)

Conforme el cuadro 65 la población de Guatemala para el año 1980 se encontraba en 7,262,425 de habitantes de ella, 2,777.233 son habitantes urbanos y representa el 33.24% y como población rural 4,485,192 millones de habitantes, el 61.75% del total. (16)

El Departamento de Guatemala, es donde se ubica la gran mayoría de población urbana estimándose en 46.78% de la misma. Allí mismo se ubica el 22.40% de la población total del país. (16)

Después del Departamento de Guatemala, los departamentos que presen

tan mayor población son San Marcos con 527,653 habitantes, Huehuetenango con 495,554, Escuintla y Quetzaltenango con 455,048 y 427,734 habitantes respectivamente. (16)

Estos también son los departamentos que muestran mayor cantidad de población rural a excepción de Quetzaltenango y Escuintla que son los departamentos que en ese mismo orden presentan mayor cantidad de población urbana después del departamento de Guatemala.

Conforme los cuadros 65 y 66, la densidad de población ha evolucionado aceleradamente. En el Cuadro 65, a nivel nacional en 1964 la densidad de población fue de 39.38 habitantes por km^2 . para 1973 fue de 49.53 y en 1982 de 70.70 habitantes por km^2 . (16)

Algunas cifras pueden variar ligeramente de un documento a otro debido a las estimaciones revisadas últimamente.

Siempre ha sido el Departamento de Guatemala donde se ha presentado la mayor densidad siendo 381.42% para 1964, 524.4% para 1973 y 839.91 - Hab./ km^2 para 1982 lo que evidencia la dinámica de la población para la ciudad de Guatemala. (16)

CUADRO 63
DENSIDAD DE POBLACION
AÑOS 1964 - 1973 - 1982

DEPARTAMENTOS	1964	1973	1982
REPUBLICA	39.38	49.53	70.70
Altiplano Occidental			
Sacatepéquez	174.07	213.33	296.37
Chimaltenango	82.47	99.95	135.01
Sololá	191.60	120.74	163.43
Totonicapán	133.64	159.00	222.46
Quezaltenango	138.85	158.33	229.33
San Marcos	88.88	103.24	145.63
Huehuetenango	38.93	49.11	70.92
El Quiché	29.83	36.27	51.33
Costa Sur			
Escuintla	61.66	62.86	113.26
Santa Rosa	53.13	60.74	24.58
Suchitepéquez	74.34	80.68	121.44
Retalhuleu	63.36	67.13	111.28
Oriente			
El Progreso	34.12	37.88	52.66
Zacapa	35.97	39.07	55.49
Chiquimula	63.05	68.18	90.66
Jalapa	48.04	58.12	78.97
Jutiapa	60.52	72.88	102.26
Norte Bajo			
Baja Verapaz	30.89	34.06	48.77
Alta Verapaz	29.99	31.90	44.11
Izabal	12.91	18.81	32.11
Petén	0.74	1.87	2.87
Guatemala	381.42	524.04	839.91

FUENTE: Censos de Población 1964 y 1979 y estimaciones de población 1979 a 2000 DGE/SGCNPE.

CUADRO 64

POBLACION TOTAL E INGRESO PARA EL CONSUMO PRIVADO PROMEDIO POR HABITANTE

AÑOS	POBLACION1/ TOTAL MILES HAB.	TASA CRECIMIENTO POR QUINQUENIOS %	CONSUMO NACIONAL A PRECIOS 1958 Millones Q.	CONSUMO NACIONAL2/ PER-CAPITA Q./HABITANTE
1950	2,969.0		655.1	221
1951	3,056.2		655.5	218
1952	3,145.9		679.5	216
1953	3,238.3	2.936	707.7	219
1954	3,333.3		741.1	222
1955	3,341.2		729.0	212
1956	3,531.6		781.1	221
1957	3,635.0	2.927	830.2	228
1958	3,741.4		883.5	236
1959	3,850.9		919.1	239
1960	3,963.7		948.2	239
1961	4,077.8		990.1	243
1962	4,195.3		1 032.5	246
1963	4,316.1	2.881	1 094.4	254
1964	4,440.5		1 152.6	260
1965	4,568.4		1 190.0	260
1966	4,696.5		1 234.3	263
1967	4,828.3	2.8055	1 296.2	268
1968	4,963.8		1 350.7	272
1969	5,103.0		1 436.0	281
1970	5,246.2		1 525.1	291
1971	5,393.0		1 596.2	296
1972	5,543.9		1 705.2	308
1973	5,699.1	2.799	1 794.3	315
1974	5,858.6		1 862.0	318
1975	6,022.6		1 926.4	320
1976	6,191.7		2 062.2	333
1977	6,365.5	2.8075	2 225.0	350
1978	6,544.2		2 338.6	357
1979	6,727.9		2 441.5	363
1980	6,916.8		2 541.5	367
1981	7,114.5		2 588.4	364
1982	7,317.8		2 509.7	343
1983	7,527.0	2.8579	2 457.0	326
1984	7,742.1		2 485.6 <u>1/</u>	321
1985	7,963.4			
1986	8,196.2	2.9232		
1990	9,197.3			
1995	10,621.2	2.9206		
2000	12,221.7	2.847		

- 1/ Estimación actualizada.
- 2/ Indicador utilizado para expresar el ingreso destinado al consumo privado promedio por persona.

FUENTE: Población: Dirección General de Estadística -CELADE - SEGEPLAN, Departamento de Población y Empleo. A partir de cifras corregidas de los resultados Censales. Proyección 1980-2000 con hipótesis de fecundidad media y migración internacional negativa y decreciente.

Consumo Nacional: Banco Central de Guatemala - Cuencas Nacionales, Incluye:

- a) Gastos en consumo de las personas e institucionales sin fines de lucro y
- b) Gastos en consumo del Gobierno Central (comprende principalmente salarios).

Sacatepéquez es el Departamento que le sigue con 174.07, 213.33 y - 296.37 Hab./km. cuadrado para los mismos años, lo que ya denota en amplio margen de diferencia.

Los departamentos más densamente poblados son los del Altiplano Occidental a excepción de Huehuetenango y El Quiché los que por poseer áreas en la Franja Transversal del Norte su promedio de habitantes por kilómetro cuadrado disminuye. (16)

Le siguen los Departamentos de la Costa Sur incluyendo a Santa Rosa cuya densidad es la más baja después del Petén e Izabal.

Dentro de la Región de Oriente es Jutiapa el departamento más densamente poblado con 102.26 Hab/km cuadrado, y el menor El Progreso con - 52.56 Hab./Km. cuadrado.

Finalmente el Norte Bajo donde la Baja Verapaz tiene 48.77 Hab./km. cuadrado e Izabal con 32.11 Hab./km. cuadrado. Alta Verapaz es intermedio. (16)

Solamente queda señalar que El Petén se cuantifica una población de 2.37 Hab./km. cuadrado (16).

Sin embargo en cuanto a la relación de tierras para explotación agrícolas y población rural se tiene de acuerdo al cuadro 14, que para 1964 a nivel de la República se contaba con 1.82 Há/habitante disminuyendo a 1.51 y 1.11 hectáreas por habitante para 1973 y 1982 respectivamente. Lógicamente es el Departamento de Guatemala uno de los que menos disponibi

lidad posee; así se tiene que disminuye de 0.72 a 0.39 y 0.35 por hectárea por habitante de 1964 a 1973 a 1982 respectivamente.

El Departamento con más disponibilidad es El Petén pero se ha reducido drásticamente en los últimos años, puesto que para 1964 se contaba con 110.90 Ha/habitante disminuyendo a 35.47 y 22.37 Ha/habitante para 1973 y 1982 respectivamente.

Después de este departamento solamente Izabal, (2.09 hectáreas), Alta Verapaz (1.5 Ha.), Escuintla (1.36 Ha.) Retalhuleu (1.14 Ha) y El Quiché (1.01 Ha.) superan la disponibilidad de más de una hectárea por persona (16).

El resto de los departamentos varía entre 0.22 Ha. en Totonicapán y Chiquimula 0.28 Ha. departamentos que poseen menos que Guatemala y 0.96 Ha. en Sacatepéquez (16).

2. Tasa Anual de Natalidad, Mortalidad y Crecimiento

Para 1980, la tasa de natalidad para la República fue de 42.1 por mil, la de mortalidad fue de 10.3 por mil y la de crecimiento fue de 2.8 por ciento.

Cuadro No. 65

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA
Año 1980

No.	DEPARTAMENTO	SUPERFICIE Km.2 (1)	POBLACION		DENSIDAD H/Km.2 (5)	TASA ANUAL			PORCENTAJE DE DESNUTRICION (9)	INVERSION PUBLICA (10)	
			Total (2)	Urbana (3)		Rural (4)	Mortalidad (6)	Mortalidad (7)			Crecimiento (8)
	TOTAL	108 389	7 262 425	2 777 233	4 485 192	67	42.1	10.3	2.8	75.4	236 673.0
1.	Guatemala	2 126	1 626 953	1 299 318	327 635	765	33.0	8.9	3.2	64.3	9 427.0
2.	El Progreso	1 922	97 968	26 614	71 354	51	37.2	7.5	2.4	69.6	3 281.0
3.	Sacatepéquez	465	130 966	98 233	32 735	282	42.3	11.7	2.6	70.5	8 614.0
4.	Chimaltenango	1 979	256 377	100 513	155 864	130	43.5	11.2	2.6	73.4	19 310.0
5.	Escuintla	4 384	455 048	162 366	292 682	104	33.8	11.3	1.6	64.3	14 625.0
6.	Santa Rosa	2 955	241 337	52 338	188 999	82	37.2	9.6	2.6	92.7	3 475.0
7.	Solalá	1 061	167 864	69 768	98 096	158	48.3	15.5	2.9	92.7	1 598.0
8.	Totonicapán	1 061	227 531	39 600	187 931	214	46.4	14.9	3.0	77.4	8 027.0
9.	Quezaltenango	1 951	427 734	178 232	249 502	219	45.6	12.0	2.5	82.8	1 538.0
10.	Suchitepéquez	2 510	290 189	96 240	193 949	116	41.9	10.2	1.2	82.8	2 705.0
11.	Retalhuleu	1 856	192 891	63 075	129 816	104	35.3	8.5	2.0	85.2	7 976.0
12.	San Marcos	3 791	527 653	71 495	456 158	139	45.8	9.8	2.4	77.4	2 564.0
13.	Huehuetenango	7 400	495 554	83 784	411 770	67	50.6	10.7	2.9	81.6	12 224.0
14.	Quiché	8 378	410 186	60 347	349 839	49	48.8	12.8	2.8	85.2	22 530.0
15.	Baja Verapaz	3 124	147 017	25 289	121 728	47	41.7	9.2	2.4	81.6	35 672.0
16.	Alta Verapaz	8 686	376 167	50 495	325 672	43	54.3	10.8	2.5	81.6	13 842.0
17.	Petén	35 854	93 631	30 228	63 403	3	85.8	14.7	4.9	76.9	4 082.0
18.	Izabal	9 038	265 862	51 937	213 925	29	38.7	7.4	2.6	67.7	3 847.0
19.	Zacapa	2 690	145 129	53 320	91 809	54	39.5	9.1	2.5	67.7	2 053.0
20.	Chiquimula	2 376	212 182	46 552	165 630	89	44.0	10.6	2.9	81.5	3 847.0
21.	Jalapa	2 063	157 260	45 656	111 604	76	41.8	7.3	3.1	31.5	1 182.0
22.	Jutiapa	3 219	316 926	71 835	245 091	98					

FUENTES: Columna 1: Instituto Geográfico Nacional (IGN). Diccionario Geográfico Nacional, 1961
 Columna 2/4: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), Departamento de Población y Empleo. Estimaciones de Población Económicamente Activa, por Departamento, Área, Sexo y Grupos de edad, Años 1979-2000. Guatemala, Mayo de 1981
 Columna 6/9: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) y Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), Catálogo de Datos Demográficos, 1980
 Columna 10: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), Departamento de Planificación Regional y Urbano, Inversión Pública 1970-79 (Cifras Preliminares) Octubre 1979. Cifras expresadas en Miles.
 Resto de Columnas: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), Elaboración del Área de Planificación Regional y Urbana, Año 1982

CUADRO 66

DISPONIBILIDAD DE TIERRAS PARA EXPLOTACIONES AGRICOLAS Y POBLACION RURAL
(Hectáreas por Cabeza)

DEPARTAMENTOS	1964	1973	1982
REPUBLICA	1.82	1.52	1.11
Altiplano Occidental			
Sacatepéquez	1.43	1.17	0.96
Chimaltenango	0.94	0.78	0.59
Sololá	0.68	0.57	0.48
Totonicapán	0.35	0.29	0.22
Quezaltenango	0.84	0.74	0.56
San Marcos	0.62	0.53	0.38
Huehuetenango	1.11	0.88	0.62
El Quiché	1.70	1.37	1.01
Costa Sur:			
Escuintla	2.06	2.21	1.36
Santa Rosa	1.12	1.00	0.72
Suchitepéquez	0.94	0.89	0.62
Retalhuleu	1.76	1.73	1.14
Oriente:			
El Progreso	0.86	0.77	0.57
Zacapa	1.19	1.14	0.90
Chiquimula	0.40	0.38	0.28
Jalapa	0.90	0.77	0.58
Jutiapa	1.02	0.85	0.64
Norte:			
Baja Verapaz	0.99	0.91	0.63
Alta Verapaz	2.14	2.01	1.50
Izabal	6.06	3.55	2.09
El Petén	110.90	35.47	22.37
Guatemala	0.72	0.39	0.35

FUENTE: Cálculos con base en datos del Mapa de Capacidad Productiva de la tierra, IGN/SGCNPE e INAFOR y cifras de los Censos de Población.
Estimaciones de población 1979 a 2000, DGE/SGCNPE.

Realizado un análisis a nivel departamental se tiene que en cuanto a la natalidad es El Petén el que posee la tasa más alta siendo 85.8 por mil, siendo la menor la del Departamento de Guatemala con 33.0 por mil, el resto de los departamentos varía entre 37.2 para los departamentos de Santa Rosa y El Progreso y 50.6 para el Departamento de Huehuetenango. (16).

En cuanto a la tasa anual de mortalidad es Sololá el que representa la más alta, siendo de 15.5 por mil siguiendo Totonicapán con 14.9 y Petén con 14.7. El resto de los departamentos varía entre la menor que corresponde a Jutiapa con 7.3 y El Quiché con 12.8 por mil.

Son los departamentos del Altiplano donde se representan las tasas más altas de mortalidad, presentándose las menores en los departamentos de Oriente y Centro del país. (16)

Con respecto a la tasa de crecimiento de la población, la más alta se dá en el departamento de El Petén, siendo de 9.0% la cual es impactantemente alta, sigue la de Izabal de 4.9% que aunque alta es significativamente menor que la de El Petén (16).

Debe reconocerse que son éstos dos departamentos los que presentan también la densidad de población más baja.

La menor tasa la posee el departamento de Sacatepéquez pues es de - 1.2% siguiendo Santa Rosa con 1.6%. Todos los demás departamentos se encuentran con tasas arriba de 2.0% hasta 3.2% que corresponde al Departamento de Guatemala. (16)

En general a excepción de los casos mencionados casi todos los departamentos se encuentran cerca del promedio de 2.8%.

El empleo total agropecuario creció una tasa de 0.6%, tasa considerada bastante modesta, solamente el departamento de El Petén presentó una tasa alta de 13.2% los demás fueron bastante bajas y en varios departamentos hasta negativas. (16)

3. Ingreso Promedio Anual

Se tiene que en todas las regiones el ingreso urbano es superior al ingreso rural mostrando mayor diferencia en la región de Guatemala, la región oriental y en el Norte Bajo. Como promedio nacional se tiene que el ingreso total es de Q.3460; siendo el de la zona urbana de Q.5,424 y el de la zona rural de Q.2,146. (16)

La zona más deprimida es la del Altiplano Occidental en la cual la población urbana alcanza ingresos de Q.2,741, y la rural únicamente de Q.1,514, es decir Q.126.17 mensual. (16)

El cómputo de los ingresos no es por habitante sino por receptores de ingresos, o sea que no demuestra el ingreso per cápita.

En cuanto a menores ingresos sigue el Bajo Norte (Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal y luego la zona Oriental). (16)

4. Infraestructura Productiva

Se tiene que en cuanto a carreteras, Guatemala cuenta con 14,291 kilómetros (asfaltados y no asfaltados). Los departamentos que más carre-

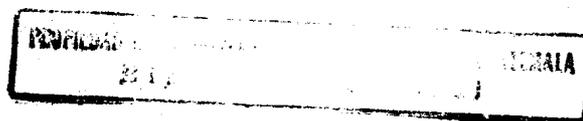
teras poseen son Escuintla, Guatemala, Santa Rosa y San Marcos en su orden, contando Escuintla con 1,321 kms. y San Marcos con 1,051 kms; todos los demás departamentos poseen menos de 900 kms. Siendo los que menos tienen: Izabal con 292, Totonicapán con 315 y El Quiché con 355 Jms. respectivamente. (13)

A nivel densidad de carreteras por kilómetro cuadrado (km^2) el departamento que más tiene es Sacatepéquez con $0.85/\text{kms}^2$, siendo Guatemala con 0.57 kms^2 . Los que tienen menos son El Petén con $0.02/\text{kms}^2$ y el Quiché e Izabal con $0.03/\text{kms}^2$. En cuanto a asfalto, Escuintla y Guatemala son las que cuentan con la mayor cantidad siendo de 13.4 y 10.4% respectivamente sobre el total de carreteras. (13)

Los departamentos que menos poseen son El Petén en 0.4 y Jalapa con 0.9 del total de asfaltada, los demás departamentos entre 1 y 7.2% del total de carretera. (13)

Conforme el consumo de energía eléctrica es el departamento de Guatemala el que más consume representando el 70% del total, siguiéndole Escuintla con el 10.0% lo que muestra claramente la gran concentración del uso de la energía. El resto de los departamentos se encuentra entre 0.2 para El Quiché y Baja Verapaz y el 3.4 para El Progreso estando la gran mayoría abajo del punto decimal. (13)

En cuanto a Riego, Guatemala cuenta con 14,802 hectáreas regadas de las cuales 6,608 hás. (44.6%) se encuentran en Zacapa; 3,410 has (23.0%) en San Marcos; en Jutiapa 1,545 has. (10.4%); en El Progreso 1,287 Has.



(8.5%); en Baja Verapaz 1,020 Has. (6.9%) y 382 Has en Jalapa; 340 Has. en El Quiché 85 Has. en Sololá y 38 Has en Sacatepéquez; en los demás de departamentos del país no hay nada, a pesar de que este último posee un enorme potencial hídrico, especialmente en la Costa Sur (22).

La cantidad de hectáreas regadas es muy limitada en el país y especialmente en algunos departamentos, si a ello se adiciona la eficacia del uso del riego el problema podría ser más interno. (22)

El empleo pecuario fue más dinámico creciendo en el mismo período a una tasa de 2.8% los departamentos de más alta tasa fueron Sacatepéquez, Suchitepéquez, San Marcos e Izabal con 11.1%; 9.5 y 5.1% respectivamente (12).

Se presentan también decrecimientos en los Departamentos de Chimaltenango, Santa Rosa, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa, siendo el de Chiquimula el menor con -2.6%.

5. Empleo y población económicamente activa

La población económicamente activa (PEA) del país para 1980 fue de 2,212,592 personas de las cuales el 25.5% estuvo concentrada en el Departamento de Guatemala, el resto de departamentos no pasaron de concentrar el 6.9% de PEA en el Departamento de San Marcos. (16)

Del total de la PEA la agricultura absorbió para el mismo año el 57% del total siguiendo la industria con el 14.3%.

CUADRO 67

INGRESO PROMEDIO ANUAL COMPARATIVO DE LOS PERCEPTORES DE INGRESO SEGUN
REGION Y AREA URBANA Y RURAL
(En Quetzales).

REGION	TOTAL	URBANA	RURAL
Promedio: Nacional	Q.3,460.00	Q.5,424.00	Q.2,146.00
Región I (Altiplano Occidental)	1,850.00	2,741.00	1,514.00
03 Sacatepéquez			
04 Chimaltenango			
07 Sololá			
08 Totonicapán			
09 Quetzaltenango ¹			
12 San Marcos ²			
13 Huehuetenango ³			
14 Quiché ⁴			
Región II (Costa Sur)	3,312.00	4,222.00	2,988.00
05 Escuintla			
06 Santa Rosa ⁵			
09 Quetzaltenango ⁶			
10 Suchitepéquez			
11 Retalhuleu			
12 San Marcos ⁷			
22 Jutiapa ⁸			
Región III (Oriental)	2,644.00	4,094.00	1,987.00
06 Santa Rosa ⁹			
20 Chiquimula			
21 Jalapa			
22 Jutiapa ¹⁰			
Región IV (Central)	6,479.00	7,225.00	2,542.00
01 Guatemala			

Cuadro No. 69

INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA Y DE COMUNICACIONES POR DEPARTAMENTO

Año 1980

DEPARTAMENTO	CARRETERAS 1979				ENERGIA ELECTRICA			ALMACENAJE	RIEGO	LINEAS TELEFONICAS	
	Total En Km. (1)	Densidad por Km.2 (2)	% Asfaltadas S/Total Nac. (3)	% No asfaltadas S/Total Nac. (4)	Total Consumo millones KWH (5)	% Consumo S/Total Nac. (6)	% consumo Indus- trial. S/Total Departamental (7)	Silos, Estaciones de compra - vende en quinceales (8)	Hectáreas (9)	Capacidad (10)	Abonados (11)
TOTAL	14 291	0.13	100.0	100.0	1 243.1	100.0	42.0	1 942 111	14 802	107 300	78 198
1 Guatemala	1 212	0.57	10.4	8.0	868.2	69.9	38.9	455 077	107	91 000	69 105
2 El Progreso	483	0.25	3.8	3.3	42.3	3.4	93.1	560	1 267	-	-
3 Sacatepéquez	395	0.85	2.4	2.8	19.3	1.6	23.2	-	38	1 200	675
4 Chimaltenango	484	0.24	3.9	3.3	10.2	0.8	48.0	-	-	500	264
5 Escuintla	1 321	0.30	13.4	8.1	124.9	10.0	76.0	53 014	-	1 400	791
6 Santa Rosa	1 114	0.38	6.4	8.1	22.9	1.8	60.2	16 951	-	-	-
7 Sololá	415	0.39	4.3	2.6	4.0	0.3	0.1	560	85	600	223
8 Totonicapán	315	0.30	3.2	2.0	2.6	0.2	18.7	-	-	600	65
9 Quetzaltenango	855	0.44	7.2	5.7	35.5	2.8	25.8	247 944	-	2 800	2 080
10 Suchitepéquez	894	0.36	5.4	6.5	16.8	1.4	30.0	77 254	-	800	646
11 Retalhuleu	360	0.19	3.9	2.2	14.5	1.2	55.3	392 993	-	1 000	475
12 San Marcos	1 051	0.28	5.2	7.9	10.3	0.8	42.6	18 282	3 410	600	432
13 Huehuetenango	723	0.10	4.1	5.3	7.9	0.6	8.0	-	-	600	441
14 Quiché	355	0.03	2.4	2.5	2.0	0.2	-	560	340	600	71
15 Baja Verapaz	625	0.20	2.4	4.9	2.0	0.2	2.2	560	1 020	600	78
16 Alta Verapaz	747	0.08	2.0	6.0	6.0	0.5	11.4	257 883	-	600	636
17 Petén	850	0.02	0.4	7.3	2.5	0.2	2.6	48 000	-	400	175
18 Izabal	282	0.03	4.1	1.4	16.9	1.4	38.0	159 503	-	1 400	721
19 Zacapa	492	0.18	4.1	3.3	10.9	0.9	14.8	-	6 608	600	482
20 Chiquimula	539	0.23	3.3	3.9	10.2	0.8	3.8	17 722	-	600	462
21 Jalapa	264	0.13	0.9	2.1	4.1	0.3	1.5	11 413	382	600	188
22 Jutiapa	514	0.16	6.8	2.8	9.1	0.7	2.9	183 835	1 545	600	297

FUENTE: Columna 1: Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Dirección General de Caminos (DCC). Memoria de Labores, Año 1979
 Columna 5: Instituto Nacional de Electrificación (INDE). Memoria de Labores, Año 1980
 Columna 8: Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA). Memoria de Labores, Año 1980
 Columna 9: Dirección General de Recursos Naturales y Renovables (DIRENARE), Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA). Boletín Estadístico, Año 1980
 Columna 10/11: Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones (GUATEL). Estudio de Factibilidad del Plan Maestro de Desarrollo de Telecomunicaciones (1a. Etapa), 1980
 Resto de Columnas: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SECEPLAN), Área de Planificación Regional y Urbana.

CUADRO No. 70

EMPLEO AGROPECUARIO
TASAS DE CRECIMIENTO
1964-1977
PROYECCIONES
1980-1986

DEPARTAMENTO	EMPLEO AGRICOLA			EMPLEO PECUARIO			EMPLEO TOTAL			EMPLEO AGRICOLA PROYECCIONES		EMPLEO PECUARIO PROYECCIONES		EMPLEO TOTAL PROYECCIONES	
	1964	1977	r ¹	1964	1977	r ¹	1964	1977	r ¹	1980	1986	1980	1986	1980	1986
	TOTAL	478 185	494 854	0.3	60 521	87 109	2.8	538 706	581 963	0.6	505 706	542 091	97 106	123 786	602 806
1 Guatemala	16 125	15 387	-0.4	4 213	8 870	5.9	20 338	24 257	1.4	15 203	14 842	10 534	14 859	25 737	29 701
2 El Progreso	7 009	6 098	-1.1	1 077	1 782	3.9	8 086	7 880	-0.2	5 899	5 520	1 999	2 514	7 898	8 034
3 Sacatepéquez	5 922	6 870	1.1	285	1 121	11.1	6 207	7 991	2.0	7 099	7 581	1 537	2 890	8 636	10 471
4 Chimaltenango	21 091	24 647	1.2	1 444	1 121	-1.9	22 535	25 768	1.0	25 545	27 440	1 058	943	26 603	28 333
5 Escuintla	73 203	67 707	-0.6	10 621	17 428	3.9	83 824	85 135	0.1	56 496	64 137	19 545	24 592	86 044	88 729
6 Santa Rosa	27 308	41 267	3.2	5 526	5 280	-0.3	32 834	46 547	2.7	45 357	54 792	5 233	5 139	50 590	59 931
7 Sololá	8 045	7 648	-0.4	386	1 192	9.1	8 431	8 840	0.4	7 556	7 377	1 548	2 610	9 104	9 987
8 Totonicapán	4 676	6 292	2.3	538	1 192	6.3	5 214	7 484	2.8	6 736	7 720	1 432	2 066	8 168	9 786
9 Quezaltenango	28 855	35 073	1.5	2 513	2 655	0.4	31 368	37 728	1.4	36 675	40 102	2 687	2 752	39 362	42 854
10 Suchitupéquez	41 699	42 602	0.2	1 376	4 489	9.5	43 075	47 091	0.7	42 858	43 375	5 894	10 160	48 752	53 535
11 Retalhuleu	30 834	31 197	0.1	2 596	4 851	4.9	33 430	36 048	0.6	31 291	31 478	5 600	7 461	36 891	38 939
12 San Marcos	44 326	49 874	0.9	2 718	6 949	7.5	47 044	56 823	1.5	51 233	54 062	8 633	13 322	59 866	67 384
13 Huehuetenango	25 843	31 217	1.5	2 715	4 022	3.1	28 558	35 239	1.6	32 643	35 693	4 408	5 293	37 051	40 986
14 Quiché	22 173	11 738	-4.8	3 228	4 935	3.3	25 401	16 673	-3.2	10 128	7 539	5 440	6 609	15 568	14 148
15 Baja Verapaz	11 517	9 387	-1.6	1 774	1 518	-1.2	13 291	10 905	-1.5	8 944	8 118	1 464	1 362	10 408	9 480
16 Alta Verapaz	35 490	28 177	-1.8	2 605	2 529	-0.2	38 095	30 706	-1.6	26 683	23 928	2 513	2 484	29 196	26 412
17 Petén	1 877	11 614	15.0	429	-	-	2 306	11 614	13.2	17 663	40 857	-	-	17 663	40 857
18 Izabal	15 240	18 268	1.4	1 862	3 561	5.1	17 102	21 829	1.9	19 046	20 703	4 134	5 572	23 180	26 275
19 Zacapa	10 079	12 200	1.5	2 775	3 209	1.1	12 854	15 409	1.4	12 757	13 949	3 316	3 541	16 073	17 490
20 Chiquimula	13 162	7 770	-4.0	2 940	2 089	-2.6	16 102	9 859	-3.7	6 874	5 381	1 930	1 648	8 804	7 029
21 Jalapa	10 759	8 253	-2.0	2 387	2 091	-1.0	13 146	10 344	-1.8	7 768	6 880	2 029	1 910	9 797	8 790
22 Jutiapa	22 952	21 368	-0.5	6 513	2 225	-0.3	29 465	27 793	-0.4	21 246	20 617	6 169	6 059	27 415	26 676

¹ r = Tasa media anual de crecimiento geométrico

FUENTE: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLA); Estimación del Empleo Teórico y Subempleo en el Sector Agropecuario 1964 y 1977 y Posible Empleo al Año 2000. Guatemala 1980

CUADRO No. 71

INDICADORES DE SALUD Y EDUCACION POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	E D U C A C I O N											
	ALUMNOS			MAESTROS			ESCUELAS			POBLACION EN EDAD ESCOLAR		
	Pre-primaria	Primaria	Medio	Pre-Primaria	Primaria	Medio	Pre-Primaria	Primaria	Medio	Pre-Primaria	Primaria	Medio
TOTAL	53 085	867 145	177 949	1 591	25 044	12 941	738	6 949	903	702 271	1 275 199	1 054 340
1 Guatemala	34 028	235 519	92 431	1 288	7 079	6 264	387	936	357	141 857	269 535	254 959
2 El Progreso	374	15 869	1 857	11	435	130	6	149	17	10 010	18 818	13 926
3 Sacatepéquez	1 314	18 474	4 120	57	541	380	25	93	20	11 831	22 594	19 482
4 Chimaltenango	790	28 308	3 002	24	792	309	17	240	29	24 956	45 614	35 307
5 Escuintla	1 755	54 420	7 288	55	1 392	548	37	383	46	16 648	33 572	66 389
6 Santa Rosa	613	34 085	5 248	20	872	271	15	309	29	24 923	45 791	34 457
7 Sololá	454	18 503	1 286	13	548	157	9	206	17	16 046	28 361	22 794
8 Totonicapán	458	22 457	1 355	12	301	108	5	156	10	22 325	39 853	31 415
9 Quezaltenango	2 365	60 602	13 568	83	1 542	938	43	429	54	40 455	75 104	62 104
10 Suchitepéquez	1 209	33 572	6 484	47	1 015	558	26	313	37	28 170	50 823	41 490
11 Retalhuleu	827	24 114	3 850	22	646	268	19	185	24	19 242	35 307	23 023
12 San Marcos	1 351	64 008	6 577	34	1 629	543	22	684	46	53 064	95 099	73 865
13 Huehuetenango	1 002	33 227	4 072	33	1 074	292	20	396	27	50 370	87 023	69 945
14 Quiché	506	23 068	1 903	18	732	187	11	316	18	42 198	72 669	56 593
15 Baja Verapaz	109	13 300	1 120	4	343	103	5	185	15	14 495	26 126	21 222
16 Alta Verapaz	926	26 659	3 409	28	806	235	16	364	21	35 276	60 923	51 523
17 Petén	866	20 045	2 159	21	484	229	9	169	21	9 650	17 696	13 530
18 Izabal	879	31 535	4 093	24	862	301	18	302	21	28 286	49 149	38 277
19 Zacapa	412	20 227	3 324	12	598	267	9	201	22	13 953	25 983	20 508
20 Chiquimula	1 090	24 648	5 028	30	741	363	16	304	26	19 304	36 164	30 018
21 Jalapa	564	18 986	2 758	19	491	175	11	205	14	16 314	29 127	22 290
22 Jutiapa	1 193	45 419	5 174	36	1 168	312	21	430	32	32 892	59 868	46 223

FUENTE: Ministerio de Educación, Unidad Sectorial de Investigación y Planificación Educativa (USIPE). Estadísticas Educativas - 1982

Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), Área de Planificación Regional y Urbana. Notas sobre los Principales Indicadores Sociales. Guatemala 1979

En general son los Departamentos del Altiplano y que tienen los índices más bajos.

En cuanto a la población por hospital el promedio nacional es de 190,430 encontrándose la cifra más grande en San Marcos 515,144; El Quiché que es de 400,085, siendo la más baja en Sacatepéquez que es de 42,500 e Izabal de 44,621 el resto supera las 127,000 personas por hospital.

La población por Puesto de Salud es de 7,906 como promedio, pero se eleva a 26,414 en el caso de Totonicapán, 22,558 en el caso de Izabal y 20,181 en el caso de Alta Verapaz, siendo las menores de 2,006 en Sacatepéquez, 3,000 en El Petén y 4,420 en Sololá.

En cuanto a población por cama-hospital se tiene que el promedio nacional es de 629 personas, pero se eleva hasta 3,800 en el caso de Chimaltenango y disminuye a 339 en el caso de El Petén.

La población total por médico como promedio nacional es de 9,010 elevándose a 36,371 en el Departamento de El Quiché y 32,350 en Chimaltenango y disminuyendo a 3,819 en Guatemala y 5,882 en Quetzaltenango; la mayoría de departamentos supera los 10,000 habitantes por médico. Las cifras más altas se encuentran en el Altiplano.

En cuanto a los indicadores de educación se tiene que mientras que a nivel nacional se cuenta con una población en edad escolar de 702,271, niños de preprimaria, se atienden solamente 53,085 es decir el 7.6%. La primaria es la más atendida puesto que de 1.275,199 niños que representa

la población en edad escolar se atiende al 68%; en cuanto a nivel medio se atiende el 16.9% de una población de edad escolar de 1,054.340 personas.

La gran mayoría de Maestros se encuentran en el Departamento de Guatemala, el 68.1%, 30.5%, y el 48.4% de los Maestros de Pre-Primaria, Primaria y Nivel Medio.

En cuanto a las escuelas en el mismo departamento se concentra el 52.5% de las de preprimaria, el 1.3% de las primarias y el 39.5% de las de nivel medio. Son las de primaria las mejor distribuidas.

En los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango y Escuintla se encuentran la mayoría de las escuelas primarias, las de preparatoria en Guatemala al igual que las escuelas de nivel medio. Puede apreciarse una concentración masiva en los departamentos más urbanizados. (13)

7. Población atendida por el Agua Potable

La población urbana atendida por el servicio de agua potable es de 1,807,208 personas con 227,920 conexiones. De ellas 102,686 conexiones, 44.6% están ubicadas en la ciudad de Guatemala sirviendo al 58.4% de la población, el resto del departamento de Guatemala con el 6.6% de las conexiones y el 5% de la población servida. Quetzaltenango es el departamento que sigue, el departamento que menos conexiones posee es Totonicapán con 1,830 y una población servida de 10,890 y luego El Petén. (13)

En cuanto a la población rural atendida existe en el país 956 acueductos, el departamento que más posee es Huehuetenango con 106 y el que

menos es Baja Verapaz con 7. Después de Huehuetenango está Chimaltenango y luego San Marcos con 78 y 76 respectivamente y en cuanto a menos servidos están Retalhuleu y Suchitepéquez con 8 y 13 respectivamente. (13)

La población rural servida en total es de 646,289 y en el departamento que más se sirve es Guatemala, con 76,762 personas siguiéndole Jutiapa, Huehuetenango y San Marcos con 58,560, 64,300 y 53,485 cada departamento. (13)

Con conexiones domiciliarias se atiende ~~pa~~ 109,104 personas siendo el 16.9% y en conexiones públicas el 83.1% de personas atendidas.

En conexiones domiciliarias los departamentos de Jutiapa, (18,204 - personas) San Marcos (12,726 personas) y Santa Rosa (11,976), son en los que a más personas se atiende. (13)

En cuanto a conexiones públicas son los departamentos de Guatemala, Huehuetenango y Quetzaltenango, las que más personas sirven. El servicio de agua entre conexiones domiciliarias y públicas atiende al 33.8% de la población total. (13)

El servicio domiciliar atiende el 26.4% de la población total y la conexión pública el 7.4% de la población total. En general el servicio de agua está concentrado en las poblaciones urbanas. (13)

8. Incidencia de la pobreza en Guatemala en 1980

La situación económica de Guatemala, así como los índices sociales vienen a concretarse en el nivel de vida de los distintos estratos de la población. (1)

La CEPAL publicó un cuadro donde se sintetiza la incidencia de la - pobreza en Guatemala.

En el mencionado cuadro se dividió a la población en dos grandes grupos la población en Estado de Pobreza y la Población en Estado de No-Po-breza. La base para la anterior división fue el nivel de satisfacción - de las necesidades.

La población en Estado de Pobreza se subdividió en dos: Población en "Extrema Pobreza" y la de No-satisfacción de necesidades básicas.(1)

La población en estado de no pobreza se subdividió en medio y alto. La extrema pobreza se define como la incapacidad de comprar la canasca - básica de alimentos. (1)

La No-satisfacción de necesidades básicas se refiere a no cubrir los aspectos mínimos, vivienda, vestuario, salud, educación, transporte y alimentación. (1)

El estado de No-pobreza cubre los aspectos anteriores. Se conside-ró una población para 1980 de 7.262 millones de habitantes de los cuales la población urbana fue de 2.485 millones y la rural de 4,777 millones, el 44.2% y el 65.8% respectivamente (41).

En el estado de pobreza se encuentra 4,804 millones de personas, el 63.4% de la población. De ellos 1.442 millones es población urbana y - 4.604 millones son población rural. En este estado se percibe el 34.4% del ingreso total. En otras palabras el 63.4% de la población recibe el 34.4% del ingreso; a los cuales no les alcanza para la compra de la ca-

nasta básica de alimentos y para la satisfacción de las necesidades básicas. (41)

De esta población el 31.6% corresponde a "Extrema Pobreza" percibiendo únicamente el 11.6% del ingreso; la "Extrema Pobreza" está ubicada en una relación 3 a 1 del área rural urbana. (1)

En cuanto al componente de la población de "No-satisfacción de necesidades básicas", corresponde a cerca de 2.309 millones de personas 3.8% del total de las cuales 0.876 millones es población urbana y 0.443 millones de personas habitan medios rurales, existiendo una relación de 1.6% a 1 del área rural a la ciudad; este grupo percibe el 22.8% del ingreso (1).

En cuanto al nivel de estado de No-Pobreza se encuentra allí, 2.658 millones de personas que corresponden al 36.6% de la población distribuidas relativamente en forma proporcional entre el área rural y urbana. Este nivel percibe el 65.6% de los ingresos. (1)

De este nivel que se sub-divide en "MEIO" y "ALTO" el primero lo constituye el 26.6% de la población total y el segundo el 10%, percibiendo - el primero el 24.8% del ingreso y el segundo el 40.8%.

Es decir que el 10.% de la población percibe el 40.8% del ingreso total. (1)

Del 100% de la población urbana el 58.1% se encuentra "En Estado de Pobreza" y 35.3% "No satisface las Necesidades Básicas". El 41.9% de la misma población se encuentra en el nivel de "No Pobreza"; 31.9 pertenece

al nivel medio y 10% al nivel alto. (40)

De la población ocupada el 53.9% corresponde a asalariados y el 46.1% a no asalariados. En cuanto al primer grupo el 47.6% es por trabajo - privado y el 7.8% por parte del sector público. De los no asalariados - por "Cuenta Propia" corresponde al 25.4% y a los patronos el 0.7% el resto es no remunerado. (1)

La extrema pobreza en los definidos como asalariados está a nivel de 41.7%. (1)

En cuanto a la población ocupada por el sector el 51.3% se encuentra en el Sector Primario. Del 100% que se encuentra en "Extrema Pobreza" el 76.6% se encuentra el mencionado sector primario.

En contraposición únicamente 34% en el nivel medio y el 13.3% en el Nivel Alto corresponden al Sector Primario. Es decir que los más pobres corresponden al Sector Agrícola, no así los que perciben el mayor porcentaje del ingreso, puesto que ellos solamente el 34% es el nivel medio y el 13.3% del Sector Alto. (1)

En el estado de No-Pobreza los porcentajes más altos corresponden al Sector Terciario, principalmente al aspecto de servicios.

Es importante hacer notar que el 100% de población de "Extrema Pobreza" el 98.0% no tiene instrucción, solamente el 1% tiene educación primaria. De los que "No satisfacen las Necesidades Básicas" el 93.0% no tiene instrucción, educación primaria y secundaria solamente el 3% y superior el 1%. Dentro del estado de no pobreza el 77% no tiene ninguna ins

trucción el 6% primaria; el 11% secundaria y el 6% superior.(1)

CUADRO 71

POBLACION URBANA ATENDIDA POR EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, POR CABECERA -
MUNICIPAL, 1979

DEPARTAMENTO	NUMERO DE CONEXIONES	POBLACION SERVIDA
TOTAL	227 920	1 807 208
Ciudad de Guatemala	102 686	1 055 804
1. Guatemala	14 966	89 796
2. El Progreso	2 781	16 686
3. Sacatepéquez	9 333	55 998
4. Chimaltenango	7 604	45 624
5. Escuintla	8 452	50 712
6. Santa Rosa	4 001	24 006
7. Sololá	2 926	17 556
8. Totonicapán	1 830	10 980
9. Quetzaltenango	12 245	73 470
10. Suchitepéquez	6 363	38 178
11. Retalhuleu	3 374	20 244
12. San Marcos	6 193	37 158
13. Huehuetenango	5 907	35 442
14. El Quiché	4 325	25 950
15. Baja Verapaz	2 436	14 616
16. Alta Verapaz	3 304	19 824
17. El Petén	2 011	12 066
18. Izabal	6 312	37 872
19. Zacapa	4 906	29 436
20. Chiquimula	5 550	33 300
21. Jalapa	3 383	20 298
22. Jutiapa	7 032	42 192

FUENTE: Instituto de Fomento Municipal (INFOM) División de Planificación. 1980.

CUADRO No. 72

DISTRIBUCION DE LAS CATEGORIAS DE PRIMAS EN GUATEMALA
Y DETERMINACION DE FINCAS DE LA MUESTRA POR DEPARTAMENTO

No.	Departamento	MICROFINCAS			SUB-FAMILIARES			FAMILIARES			MULTIFAMILIARES MEDIANAS			MULTIFAMILIARES GRANDES		
		No. Absoluto	%	No. de fincas para muestra	No. Absoluto	%	No. de fincas para muestra	No. Absoluto	%	No. de fincas para muestra	No. Absoluto	%	No. de fincas para muestra	No. Absoluto	%	No. de fincas para muestra
1	Guatemala	29	1.1	-	132	1.6	1	42	4.6	1	9	-	-	-	-	-
2	El Progreso	-	-	-	10	0.1	-	2	0.2	-	-	-	-	-	-	-
3	Sacatepéquez	3	0.1	-	13	0.2	-	2	0.2	-	-	-	-	-	-	-
4	Chimaltenango	119	4.6	1	675	8.5	6	39	4.3	-	3	-	-	-	-	-
5	Escuintla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Santa Rosa	11	0.4	-	69	0.8	-	7	0.8	-	2	-	-	-	-	-
7	Sololá	39	1.5	1	117	1.5	2	3	0.3	-	2	-	-	-	-	-
8	Totonicapán	20	0.7	-	75	0.9	-	20	2.2	-	1	-	-	-	-	-
9	Quezaltenango	573	22.2	5	869	10.8	8	60	6.6	1	1	-	-	-	-	-
10	Suchitepéquez	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Recalhuleu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	San Marcos	1097	42.6	9	3938	49.1	34	356	39.0	3	4	-	-	-	-	-
13	Huehuetenango	633	24.5	5	1701	21.2	15	274	30.0	2	12	-	1	-	-	-
14	Quiché	37	1.5	1	134	1.6	1	29	3.3	-	-	-	-	-	-	-
15	Baja Verapaz	-	-	-	7	0.1	-	2	0.2	-	-	-	-	-	-	-
16	Alta Verapaz	11	0.5	-	44	0.5	-	8	0.9	-	2	-	-	-	-	-
17	Petén	-	-	-	1	0.1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
18	Izabal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Zacapa	-	-	-	3	0.1	-	5	0.6	-	3	-	-	1	1	1
20	Chiquimula	-	-	-	1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Jalapa	9	0.3	-	220	2.7	2	61	6.7	1	8	-	-	-	-	-
22	Jutiapa	-	-	-	4	0.1	-	1	0.1	-	-	-	-	-	-	-
Totales Abs.		2581	100	22	8011	100	69	911	100	8	48	100	1	1	100	1
Totales %		22		22	69		69	8		8	1		1	1	1	1

- 242 -

FUENTE: III Censo Agrícola Nacional, 1979 y Procesamiento del Estudio.

EJEMPLO DE DISEÑO DE MUESTRA PARA EVALUACION PARTICULAR

Al igual que la evaluación general, la evaluación particular considera a la tecnología y a las condiciones dentro de las cuales aquella operaba.

Los fundamentos que se tuvo para la selección del cultivo de papa - sólo, como la rama de producción agrícola a ser evaluada en el sentido - particular, son:

- a) Es un cultivo que ecológicamente requiere de condiciones propias del Altiplano, en donde se considera existe no sólo el mayor número de extensiones productoras de granos básicos, sino además los productores constituyen la población hacia la cual se prevé requieren un apoyo en la producción, más eficaz;
- b) Es la hortaliza más extensamente cultivada;
- c) Es el cultivo productor de más cantidad de carbohidratos por unidad de área; y,
- d) Existe mayor cantidad de información confiable.

El proceso por medio del cual se determinó el número de fincas a utilizar en la muestra, así como los datos referentes al porcentaje de error y de certeza, es el siguiente:

1. Se utilizó la siguiente fórmula con el fin de establecer la muestra:

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

2. Se determinó el número de fincas que siembran papa como un cultivo sólo. Para ello se utilizaron los datos del III Censo Nacional Agropecuario (1979), de acuerdo con los mismos se tiene:

CUADRO 73
FINCAS QUE SIEMBRAN PAPA COMO CULTIVO SOLO

TAMAÑO DE FINCA	No. DE FINCAS	SUPERFICIE COSECHADA (Mz)	PRODUCCION (QUINTALES)
Microfincas	2 581	502.14	50 482.63
Sub-familiares	8 013	2 490.75	257 303.56
Familiares	911	512.88	53 190.35
Multifam. medianas	48	172.27	21 185.70
Multifam. grandes	1	1.00	100.00
	11 554	3 679.04	382 262.24

FUENTE: III Censo Agropecuario Nacional 1979.

3. Los anteriores datos corresponden al ciclo de producción de mayo a octubre de 1978. Existió la alternativa de considerar el ciclo de producción de noviembre de 1978 a septiembre de 1979, pero se estimó, que este último, al utilizar riego - nótese que su producción no depende de la temporalidad natural de las lluvias-, evitaba poder establecer variables tecnológicas importantes de apoyo que pudiesen necesitar los productores. Por otra parte, el número de fincas que cultivan de noviembre a abril representó un 47.12% del número de fin

cas que cultivaron en el ciclo inmediato anterior, mientras que la superficie cosechada fue un 57.32% y la producción un 62.95%.(4)

4. Considerando el número de fincas indicado en el numeral 2 y la fórmula enunciada en el numeral 1, se tiene que con un porcentaje de certeza de 90%, el número de fincas a tomar como muestra es de 100.

$$n: \frac{11\ 554}{11\ 554 (0.1)^2 + 1}$$

$$n: 99.1419$$

$$n: 100.$$

5. Para determinar con mayor precisión cuantas fincas pertenecían a la muestra, originadas de los diferentes tamaños de fincas se estableció una ponderación porcentual, con base en las cantidades absolutas de fincas que pertenecen a cada tipo:

CUADRO 74
NUMERO DE FINCAS QUE CONFORMAN MUESTRA

DESCRIPCION	NUMERO ABSOLUTO	%	NUMERO DE FINCAS QUE CONFORMAN MUESTRA
Microfincas	2 581	22	22
Sub-familiares	8 013	69	69
Familiares	911	8	8
Multifam. medianas	43	1	1
TOTALES	11 554	101	101

El tamaño definitivo de la muestra (101), se obtuvo como resultado de las aproximaciones que fue necesario realizar.

6. Las categorías que se utilizaron en la clasificación de las fincas, se conceptualizan de la siguiente manera:
 - 1) Microfinca: Extensiones menores de una manzana, no incluyendo fincas menores de una cuerda de 25 por 25 varas (0.835 mts).
 - 2) Subfamiliares: Fincas cuya extensión puede variar entre 1 a 10 manzanas.
 - 3) Familiares: Fincas cuya extensión puede variar entre 10 a 64 manzanas.
 - 4) Multifamiliares Medianas: Fincas cuya extensión puede variar entre 1 a 20 caballerías (1 caballería: 64 manzanas) (1 manzana: 7,000 metros cuadrados).

5. Multifamiliares grandes: Fincas cuya extensión puede variar entre 20 y más cabellerías.

VI. MATERIALES Y METODOS

En cuanto a los componentes metodológicos, el estudio de la tecnología se refiere fundamentalmente a establecer si la misma tiene una aplicación coherente en términos generales con la situación ecológica, económica y social del país.

Para desarrollar el estudio se procedió a contar con la información más coherente y actualizada de la cual se podía disponer.

Con lo anterior, se tiene que no se realizó una investigación directamente de campo, no obstante, en algunos casos, sí se hizo con el fin de hacer consistentes los datos que se habían obtenido. En este último aspecto se podría señalar como ejemplos los del cultivo de la papa, la utilización de variedades de caña de azúcar así como las actividades agrícolas de control fitosanitario del café.

El proceso de reglosación informativa, se basó fundamentalmente en investigaciones a nivel de entidades de gobierno y organismos internacionales. El aporte de las organizaciones no gubernamentales y entidades privadas fue poco significativo dado que las mismas han realizado un trabajo poco extensivo, es decir, de gobernatura limitada obteniendo resultados poco concretos y viables.

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
D. D. D.

El proceso de hacer consistentes los datos tuvo las siguientes bases operativas:

- a) Correlación cuantitativa con experiencias reales en condiciones similares para casos comparables, de los cuales se tuvo información tal el caso de los rendimientos del cultivo.
- b) Cobertura específica de los programas que propician un acceso a los recursos productivos por parte de los agricultores, tal el caso específico de algunos componentes de los proyectos de riego.
- c) Correlación conjunta de indicadores que proporcionaron tanto entidades públicas como internacionales, respecto a componentes específicos.
- d) Establecimiento comparativo de tendencias a producciones entre los que constituirían los elementos de la planificación y la consecución de resultados que establecieron los reportes evaluativos.

De antemano a lo anterior, las variables que se evaluaron se agruparon de la siguiente manera:

1. PRODUCTOS TECNOLOGICOS

1.1 Uso de materiales genéticos mejorados

1.2 Uso de fertilizantes

1.3 Uso de maquinaria

1.4 Uso de insecticidas, fungicidas y herbicidas

2. PROCESOS TECNOLOGICOS

2.1 Sistema de riego

3. CONDICIONES PRINCIPALES

3.1 Recursos naturales

3.1.1 Suelos

3.1.2 Recursos hídricos

3.1.3 Aspectos climáticos

3.1.4 Recursos flora y fauna

3.1.5 Zonificación ecológica

3.1.6 Capacidad productiva

3.1.7 Uso del recurso suelo

4. ASPECTOS ECONOMICO-SOCIALES

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

Al finalizar el presente estudio sobre la Evaluación de la tecnología agrícola se han obtenido los siguientes resultados:

Los materiales genéticos han sido empleados casi con exclusividad agrícolas que se utilizan para abastecer el mercado externo. Entre estos cultivos están el algodón, cardamomo, caña de azúcar y café. Asimismo, los granos básicos, especialmente el trigo y el arroz utilizan variedades mejoradas. En el caso del maíz y el frijol, esta característica no es utilizada ya que la mayoría de los agricultores poseen materiales criollos.

El incremento de la utilización de materiales mejorados se intensificó a raíz de la incorporación de las mejoras en este campo, especialmente al contar con variedades que teniendo menor altura de planta, tenían un rendimiento individual similar o superior al de las variedades altas lo cual posibilita un incremento del número de plantas por unidad de área consecuentemente el aumento en rendimiento en la cosecha.

También, si bien es cierto, se obtienen aumentos significativos en la producción y en la productividad, al hacer uso de los materiales mejorados en forma generalizada también se estarían creando las condiciones para un desastre ecológico fundamentándose para ello en los siguientes as-

pectos:

- a) La tasa de mutación genética de los agentes patógenos es mucho más alta en relación al tiempo que la correspondiente a las plantas cultivadas.
- b) Al utilizar generalizadamente los materiales vegetales genéticamente mejorados, se tendrían pocos genotipos en las áreas de cultivo.
- c) La mayor tasa mutación de los patógenos crea constantemente las posibilidades de apareamiento de nuevas razas fisiológicas.

También se han realizado esfuerzos significativos en el campo de la diversificación de cultivos. El más notorio ejemplo respecto a ello es el caso del cultivo del cardamomo, que ocupó el quinto lugar en los productos de agroexportación para el año 1980, conjuntamente con el algodón, la caña de azúcar, el café y la carne de ganado vacuno. Complementariamente se han desarrollado actividades de diversificación en torno a los cultivos de hule, jocote marañón y macadamia.

Un aspecto muy importante de mencionar es el hecho de que los fertilizantes usados intensivamente a partir de las últimas dos décadas, sustituyeron significativamente en muchas áreas la práctica tradicional de la incorporación de los abonos verdes y de la materia orgánica. Esto ha traído como consecuencia que para determinadas regiones en la década de los años ochenta, los fertilizantes sintéticos ya no sean tan efectivos, dado que especialmente carecen del complemento orgánico para su más eficaz funcionamiento: Lo anterior también está relacionado con que no se

cuenta con los efectivos sistemas de investigación de campo que complementen los estudios de laboratorio en el sentido de adaptar los fertilizantes sintéticos al uso y características de los suelos del país.

También el presente estudio revela que el mayor uso de la maquinaria se presente en aquellas unidades de producción que se dedican a la agroexportación. Dentro de este mismo aspecto, también se pudo detectar que a medida que las unidades de producción son menores poseen también menor cantidad de maquinaria agrícola, completando los procesos económicos que se desarrollan en las mismas con la prestación de servicios de transporte, al utilizar vehículos fundamentalmente construidos para locomoción en áreas rurales.

Una limitante y especialmente para los cultivos que tienen como destino el mercado interno, es la estacionalidad de las lluvias por lo que esta limitante adquiere relevancia significativa. En este sentido también es necesario agregar que los arroyos y manantiales naturales han disminuido sus caudales especialmente por los daños ocasionados en los bosques, como elementos protectores de las fuentes de agua, en particular en las capas freáticas.

Como consecuencia de la aún utilización de productos clorados, sobre todo en cultivos como el algodón y caña de azúcar en donde, entre otras aplicaciones, son útiles en función del control de plagas insectiles del suelo, estos se han concentrado en grandes cantidades especialmente en la carne de vacunos y en la leche. Es particularmente dramático el dato que incluso la leche materna en varias localidades de la cos-

ta sur, ha alcanzado niveles intolerables en cuanto a la alimentación de lactantes. Por otro lado la utilización de agroquímicos en el combate de plagas no se ha visto complementado con otras medidas que aparte de disminuir los costos podrían influir en una mejor conservación y restauración del medio ambiente. Entre tales medidas están control mecánico o físico, control biológico, etc.

Un resultado importante obtenido del presente estudio es el referente a la polarización en cuanto a la tenencia de la tierra; así se tiene que los denominados como campesinos de infrasubsistencia y de subsistencia tienen como promedio 1 Ha. de tierra; constituyen el 70% de las fincas y poseen el 10.5% de la tierra; mientras que los grandes de la categoría de los productores comerciales poseen como promedio 4,270 Has., constituyendo el 0.1% de las tierras.

VIII. CONCLUSIONES

VIII.1 VARIABLES TÉCNOLÓGICAS DETECTADAS Y SUS PRINCIPALES EFECTOS

1. Los materiales genéticos mejorados son ampliamente utilizados en los cultivos de exportación especialmente en algodón, cardamomo, caña y café. Los cultivos de granos básicos especialmente el trigo y el arroz, así como complementaria mente la papa, utilizan variedades mejoradas en casi toda la extensión de cultivo. Esta característica es menos notoria en los cultivos de maíz, frijol y sorgo por contarse con materiales vegetales criollos.
2. El incremento de la utilización de los materiales mejorados se intensificó sobretodo en los granos básicos a raíz de la incorporación de las mejoras que en este campo se habían tenido con la Revolución Verde, especialmente al contar con variedad que teniendo menos altura de planta, tenían un rendimiento individual similar o superior al de las variedades altas, lo cual posibilita un incremento del número de plantas por unidad de área y consecuentemente el aumento en rendimiento en la cosecha.
3. Si bien es cierto se tendrían significativos aumentos en la producción y en la productividad, al hacer uso de los materiales mejorados

por genética moderna, en forma generalizada por los agricultores, - también se estarían creando las condiciones para un desastre ecológico, fundamentados para ello en los siguientes aspectos principales:

- a) La tasa de mutación genética de los agentes patógenos es mucho más alta en relación al tiempo que la correspondiente a las - plantas cultivadas;
 - b) Al utilizar generalizadamente los materiales vegetales genética mente mejorados, se tendrían pocos genotipos en las extensiones de cultivo;
 - c) La mayor tasa de mutación de los patógenos crea constantemente la posibilidad de apareamiento de nuevas razas fisiológicas;
 - d) Las nuevas razas fisiológicas es muy probable que encuentren a los genotipos uniformes, con materiales altamente susceptibles al ataque, lo que implicaría la destrucción de los cultivos.
4. Esfuerzos significativos, se han realizado en el campo de la diversificación de cultivos. El más notorio ejemplo respecto a ello es el caso del cultivo del cardamomo, que ocupó el quinto lugar en los productos de agroexportación para el año 1979, conjuntamente con el algodón, la caña de azúcar, el café y la carne de ganado vacuno. - Complementariamente se han desarrollado actividades de diversificación en torno a los cultivos de hule, jocote marañón, macadamia y - especies.

5. El Sector Público Agrícola de Guatemala cuenta con el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, quien se encarga de la investigación en materiales genéticamente mejorados especialmente en lo que se refiere a los granos básicos y a las hortalizas.
6. El mayor incremento en cuanto al uso de los fertilizantes se realizó en el país, a raíz de la década de los años sesenta.
7. Los fertilizantes sintéticos usados intensivamente a partir de las últimas dos décadas, sustituyeron significativamente en muchas áreas la práctica tradicional de la incorporación de los abonos verdes y de la materia orgánica. Esto trae como consecuencia que para determinadas regiones en la década de los años ochenta, los fertilizantes sintéticos ya no sean tan efectivos, dado que especialmente carecen del complemento orgánico para su más eficaz funcionamiento.
8. No se cuenta con efectivos sistemas de investigación de campo que complementen los estudios de laboratorio en el sentido de adaptar los fertilizantes sintéticos al uso y características de los suelos del país.
9. El mayor uso de la maquinaria se encuentra ubicado en aquellas unidades de producción que se dedican a la agroexportación.
10. A medida que las unidades de producción son menores, tienen menor cantidad de maquinaria agrícola, completando los procesos económicos que se desarrollan en las mismas con la prestación de servicios de transporte, al utilizar vehículos fundamentalmente construídos -

para locomoción en áreas rurales.

11. La topografía del lugar especialmente en aquellas zonas en los cuales se cultivan los vegetales de siembra temporal no es propicia para el cultivo de los mismos, especialmente por los efectos en la erosión hídrica y en el daño que se le ocasiona al recurso bosque.
12. Los cultivos en general y en particular aquellos que tienen como destino el mercado interno, dependen de la estacionalidad de las lluvias, con lo cual el agua se constituye en un limitante significativo. En este sentido también es necesario agregar que los arroyos y manantiales naturales han disminuído sus caudales especialmente por los daños ocasionados en los bosques, como elementos protectores de las fuentes de agua, en particular las capas freáticas.
13. La tracción de las máquinas se va haciendo cada vez más por medio de la utilización de hidrocarburos y menos por tracción animal, a medida que el tamaño de la unidad de producción se hace mayor.
14. El mayor uso de los agroquímicos que se utilizan contra las plagas (insecticidas, patógenas y de malezas, así como roedores y pájaros), se realiza esencialmente en las unidades de producción que se dedican especialmente a la exportación (algodón, caña, banano y cardamo).
15. En el país aún se utilizan clorados que presentan altos índices de poder residual, sobretodo en cultivos como el algodón y caña en donde, entre otras aplicaciones, son útiles en función del control de

plagas insectiles del suelo (géneros Prodenia, Agriotis, Pheltia y Phillophaga).

Esto ha ocasionado que se encuentren grandes concentraciones de clo rados en la carne de vacunos y en la leche. Es particularmente dra mático el dato que incluso la leche materna en varias localidades - de la costa sur, ha alcanzado niveles intolerables en cuanto a la alimentación de niños lactantes.

16. La utilización de agroquímicos en el combate de plagas en la agricultura no se ha visto complementado con otras medidas que aparte - de disminuir los costos podrían influir en una mejor conservación y restauración del ambiente. Entre tales medidas se tiene: control - mecánico o físico, control biológico y prácticas específicas de cul tivo.
17. No se ha sistematizado significativamente la utilización del germoplasma criollo como elemento biológico que se utilice en función de restringir los daños ocasionados por enfermedades y plagas, a la vez que se posibilita la obtención de rendimientos en producción por lo menos aceptables.
18. La utilización del agua en el territorio nacional con fines agrícolas representa un fuerte limitante en el desarrollo de la agricultu ra, a tal punto que en términos generales se podría indicar que toda la agricultura del país es esencialmente de temporal.

VIII.2 CONDICIONES PRINCIPALES

1. Guatemala vino creciendo en su tasa del PIB total en un promedio de 5.6% en los últimos 20 años de 1960 a 1980, una de las tasas más altas de los países denominados subdesarrollados. Sin embargo, a partir de 1981 la tasa de crecimiento del PIB se redujo a 0.9 y luego se tornó negativa en los años de 1982 y 1983 siendo de -3.5% y -4.0% respectivamente de acuerdo a los últimos informes.

Para 1985 y 1986 se espera optimistamente por lo menos no tener una tasa negativa de crecimiento.

2. Las exportaciones de los cinco productos básicos sobre los que descansa el comercio internacional del país se desplomaron en un -25% durante 1980-1983.
3. En el período 1980-1983, las exportaciones se contrajeron en -33%, mientras las importaciones alcanzaron una caída de 32% y la relación del término de intercambio desmejoró en un -36%.
4. La situación en el país, en los últimos años principalmente; se ha polarizado en una forma alarmante, así se tiene que los denominados como campesinos de infrasubsistencia tienen como promedio 1 Ha. de tierra; constituyen el 78% de las fincas y poseen el 10.5% de la tierra; mientras que los grandes de la categoría de los productores comerciales poseen como promedio 4,270 Has. constituyen el 0.1% de las tierras.
5. La población que se considera para 1984 en 7.74 millones de habitantes.

tes, crecerá para el año 2,000 a 12.22 millones si la tasa de crecimiento de 2.98 no disminuye. La mayoría de la población se encuentra en la ciudad capital.

6. La tasa de crecimiento del empleo agrícola ha sido modestamente de 0.6% lo que no permite captar toda la población que ingresa anualmente al mercado del trabajo.
7. Existe un muy bajo poder adquisitivo en la población, dado que en términos generales un 33% de la población del país se encuentra en estado de extrema pobreza y un 33% adicional en estado de pobreza.
8. Existe un desconocimiento significativo de los procesos y mecanismos que le son propios a la economía campesina en el país, además de que en Guatemala existen componentes antropológicos muy importantes al contarse aproximadamente 20 grupos étnicos diferentes.
9. Existen amplias zonas en las cuales el uso del recurso suelo no es el más adecuado, especialmente en lo que corresponde a:

a) Topografía:

Los suelos de vocación forestal, más de 50% del total del país, se utilizan en siembra de granos básicos, mientras que los suelos de mejor topografía para productos de exportación.

b) Constitución Química:

Los suelos que no han tenido influencia volcánica, especialmente los del ecosistema karst en el norte del país, vienen siendo

utilizados para asentamiento o comunidades que surgen dentro de la ejecución de los planes de colonización, las cuales cultivan en ellos granos básicos, sin realizar un aprovechamiento sistemático y rentable de las poblaciones climax de tales ecosistemas.

10. No existe un conocimiento significativo de los aspectos antropológicos en particular y social en general de las etnias indígenas, lo cual implica un desconocimiento en determinado grado acerca de sus reales aspiraciones y necesidades, lo cual establecería los procedimientos para la utilización de los recursos y en términos más generales, definiría las apreciaciones válidas que fundamentarían un modelo de desarrollo nacional.
11. Se tiene un mercado interno poco desarrollado lo cual en términos estructurales y coyunturales se ve agravado especialmente por una restricción en la demanda, a la vez que posibilita:
 - a) Baja capacidad en el circulante que fortalezca el proceso de desarrollo interno de la economía del país;
 - b) Baja capacidad al ahorro y a la inversión especialmente en el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas agrícolas y artesanales.
 - c) Baja capacidad de diversificación de la producción con fines de mercado interno, especialmente aquella de tipo industrial.
12. Existe poco desarrollo de la investigación fundamental, especialmente aquella que se da en función de:

- a) Conocer los procesos y mecanismos de los sistemas de producción.
- b) Sistematizar la transferencia y difusión tecnológica en el país.
- c) Adaptar el conocimiento tecnológico en función del incremento de la productividad, bienestar social y del mejoramiento y recuperación de los componentes de los sistemas naturales del país.
- d) Definir los componentes necesarios y suficientes en función de un modelo de desarrollo nacional, orientado a satisfacer nuestras reales necesidades con los recursos disponibles, y de la manera más acorde con los valores propios de la sociedad guatemalteca.

IX. PRINCIPALES RECOMENDACIONES

1. Los problemas presentados por la problemática económica y social en general del país, así como aquella de carácter agrícola en particular, requiere de la definición de una política de desarrollo acorde con las reales necesidades de la población del país, con los recursos que se tienen, así como con los valores de la sociedad guatemalteca; además de la voluntad política de ejecución señalada. En tal sentido y con la aspiración por lo menos de delinear lo que se consideran son elementos a incluir dentro del planteamiento anterior, se presentan las consideraciones siguientes, en la continuidad de este escrito.
2. Se requiere fortalecer la realización de investigación fundamental, especialmente contando con definición previa de problemas y de cri-

terios de priorización, así como el señalamiento de las prioridades en que se construya.

3. Es necesario mayor conocimiento de los procesos y mecanismos propios que tiene en el país la economía de los pequeños agricultores, es decir la economía campesina, en función no sólo del aprovisionamiento - del mercado interno, del propiciamiento de las bases que permitan la obtención de excedentes reales y no ficticios, así como con el establecimiento del basamento económico de soporte a la agroexportación.

En este sentido se deben tener especialmente en cuenta los componentes antropológicos en particular y sociales en general, propios de la sociedad guatemalteca, fundamentalmente aquellos que pertenecen a los diferentes grupos étnicos.

4. Conviene realizar una evaluación de la tecnología en el sentido particular, es decir con base en las líneas de producción específicas. La misma deberá contemplar una comparación cualitativa y cuantitativa de la tecnología que se utiliza con aquella que sería recomendable utilizar, en función de obtener la mayor productividad (sentido económico), el mayor bienestar social (sentido social propiamente), y la mejor utilización de los recursos naturales en particular aquellos de carácter renovable (sentido ecológico).

5. El procedimiento general de implementación de la evaluación de la tecnología agrícola implicaría:

- a) Determinar el basamento conceptual a utilizar.

- b) Determinar las líneas de producción vegetal, animal, forestal y de pesca que se consideran de interés en cuanto a la evaluación tecnológica.
- c) Especificar las muestras a trabajar en función de los elementos considerados como poblaciones así como de los niveles de confianza a esperar.
- d) Definir las necesidades a satisfacer así como los objetivos tanto generales como particulares a alcanzar.
- e) Definir las hipótesis particulares respecto a la realización de la tecnología.
- f) Identificar preferentemente modelos matemáticos en el sentido de las pruebas especialmente de regresión y correlación múltiple en cuando a los procesos y productos tecnológicos en función de obtención de productividades, bienestar social y mejoramiento en el uso de los recursos naturales.
- g) Procesamiento de datos y la emisión de las conclusiones con aspiración a que las mismas sean implementadas de manera oportuna.
- h) Los procesos de investigación deben ser en forma coparticipativa con los usuarios.

X. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA, C.A.; Martínez, M. de J. 1983. Propuesta para la conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos de Guatemala. Tikalía (Gua.) 2 (2): 5-17.
2. BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACION ECONOMICA (Hond.) 1982. Mémoria 1980-81. Honduras. 121 p.
3. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (Gua.) 1977. Informe General - sobre el desarrollo agropecuario y rural de Guatemala. Guatemala. 352 p.
4. COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA (Méx.) 1982. Asentamientos agrarios por número de beneficiarios y extensión. Guatemala. 98 p.
5. _____. 1983. La pobreza y la distribución del ingreso en los sectores urbanos. Guatemala. 93 p.
6. FAO (Gua.) 1982. Informe de la misión forestal. Guatemala. 63 p.
7. GUATEMALA. DIRECCION DE RIEGO Y AVENAMIENTO. 1982. Situación de los recursos naturales de Guatemala. Guatemala. p. 20-35.
8. _____. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1982. Tercer censo - agropecuario nacional de 1965. Guatemala. 3 v.
9. _____. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. 1980. Programa mundial de alimentos a los proyectos de producción de alimentos básicos. Guatemala. p. 45-53.
10. _____. 1982. Memoria 1982. Guatemala. 83 p.
11. _____. 1982. Plan de adiestramiento para personal. Guatemala. 41 p.
12. _____. 1984. Memoria 1983. Guatemala. 72 p.
13. _____. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS PECUARIOS. 1981. Acciones de la Dirección de Servicios Pecuarios. Guatemala.
14. _____. 1983. Memoria 1981. Guatemala. 91 p.

15. _____ . INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. 1982. Memoria 1979. Guatemala. 92 p.
16. _____ . 1982. Objetivos, organización y filosofía de trabajo. - Guatemala. 18 p.
17. _____ . 1983. Principales logros realizados en 1982-1983. Guatemala. 83 p.
18. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE COOPERATIVAS. 1982. Objetivos y políticas a corto plazo. Guatemala. 82 p.
19. _____ . 1982. Memoria 1982. Guatemala. 44 p.
20. _____ . 1983. Metas del plan anual. Guatemala. 21 p.
21. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1982. Tarjetas de registros climáticos de 1982. Guatemala. s.d.e.
22. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA. 1982. Asentamientos agrarios por número de beneficiarios y extensión. Guatemala. 99 p.
23. _____ . 1983. Cartilla del plan piloto de las Verapaces. Guatemala. 151 p.
24. _____ . INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Política forestal para el mediano plazo. Guatemala. p. 45-53.
25. _____ . LEYES, DECRETOS, etc. 1972. Ley de transformación agraria; decreto No. 1551. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 156 p.
26. _____ . SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA. 1978. Manual del plan nacional de desarrollo. Guatemala. 532. p.
27. _____ . 1980. Cuadros estadísticos de población. Guatemala. 232 p.
28. _____ . 1981. Diagnóstico del sector agrícola. Guatemala. 81 p.
29. _____ . 1982. Plan nacional de desarrollo agropecuario. Guatemala 34 p.
30. _____ . 1983. Plan nacional de desarrollo agrícola. Guatemala. 193 p.
31. _____ . 1982. Primera encuesta agrícola. Guatemala. 72 p.
32. HOLDRIDGE, L.R. 1960. Zonificación ecológica de Guatemala según sus formaciones vegetales . Guatemala, Ministerio de Agricultura. 19 p.

33. JUAREZ G., J.R. 1984 Caracterización preliminar de 17 muestras de bledo (*Amaranthus* Sp.) de las regiones del occidente, centro y oriente de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 115 p.
34. MARTINEZ, A. 1984. Lecturas sobre fotogenética. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 28 p.
35. ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS (EE.UU.) 1980. Informe sobre tenencia y desarrollo socio-económico del sector agrícola. Washington, EE.UU. p. 40-45.
36. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. 1977. Manual para el fortalecimiento al sector forestal. Guatemala. 36 p.
37. _____. 1980. Programación del gobierno de Guatemala. Guatemala. p. 35-55.
38. RAMIREZ BERMUDEZ, J. 1974. Fundamentos de la investigación científica. Guatemala, Instituto Técnico de Agricultura. 17 p.
39. REYES ORTIZ, G.E. 1981. Origen de las plantas cultivadas. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. 12 p.
40. SIMMONS, CH. S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
41. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, FACULTAD DE ECONOMIA. 1982. Diagnóstico de los recursos naturales renovables en Guatemala. Guatemala. 64 p.

vo. bo.

Petrucci



XI. ANEXOS

PERSONAS E INSTITUCIONES ENTREVISTADAS

1. Alvarado G., Federico, Ing. Asesor División de Programación de Banco Nacional de Desarrollo Agrícola -BANDESA-.
2. Arjona, Carlos Orlando, Ing. Director Técnico Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-.
3. Barrios, Byron Omar Unidad de Programación, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-.
4. Campos, Oscar Unidad Sectorial de Planificación Agrícola y de Alimentación -USPADA-.
5. Castañón, David, Dr. Dirección General de Servicios Pecuarios, -DIGESEPE-.
6. Castillo, Luis Manlio, Ing. Jefe del Departamento de Divulgación Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-.
7. Fletes García, Gonzalo A. Director de la Unidad de Programación Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola -ICTA-.

8. González, Oscar, Ing. Coordinador General Unidad Sectorial de Planificación Agrícola y de Alimentación -USPADA-.
9. Hernández Méndez, Oscar G., Cnel. Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-.
10. Herrera Torres, Mario Fernando, Lic. Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-.
11. León Prera, Carlos de, Ing. Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-.
12. Martínez, Marco Tulio, Dr. Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE-.
13. Montúfar, Rafael Alfonso, Ing. Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-.
14. Ortiz Garzaro, Alfredo, Dr. Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE-.
15. Portillo, César Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-.
16. Portillo, Edgar, Lic. Unidad Administrativa, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-.
17. Ruíz, Carlos. Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica -SGCNPE-.
18. Solórzano, Juan José, Lic. Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-.

GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZABLES

BANDESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
CELGUSA	Celulosa Guatemalteca, S.A.
COPROSEC	Comité de Programación Sectorial Agrícola
COSUCO	Comité Superior del Sector Público Agrícola
DECA	Dirección de Enseñanza y Capacitación Agrícola
DIGESA	Dirección General de Servicios Agrícolas
DIGESEPE	Dirección General de Servicios Pecuarios
DIRENARE	Dirección de Recursos Renovables
FYDEP	Empresa de Fomento y Desarrollo de El Petén.
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agraria
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INCAP	Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá
INDECA	Instituto Nacional de Comercialización Agrícola
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INTA	Instituto Nacional de Transformación Agraria
INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
SGCNPE	Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
SPA	Sector Público Agrícola
USIDE	Unidad Sectorial de Investigación y Planificación Educativa
USPADA	Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C. A.

5/ IX / 1989

"IMPRIMASE"



ING.AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
D E C A N O