PN-AAT-230
ISN 40851

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y
TECNOLOGIA AGRICOLA (ICATA)

PERFIL AMBIENTAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

TOMO I

004442
002290

Contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP
No. 596-0000-C-00-3060-00

Ciudad de Guatemala, noviembre de 1984

REPUBLICA DE GUATEMALA

Perfil Ambiental

Resumen Ejecutivo

Contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP
No. 596-0000-C-00-3060-00

Universidad Rafael Landívar
Vista Hermosa III, Zona 16
Apartado Postal 39 C
Guatemala, C.A.

conforme contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP No. 596-0000-C-00-3060-00.

El contenido de los temas aquí desarrollados son responsabilidad de los autores.

© Universidad Rafael Landívar, 1984
Impreso en Guatemala en
los Talleres Gráficos de
REPRODUCCIONES de la
Universidad Rafael Landívar
Campus Vista Hermosa III, Zona 16
Tel. 693277—78
Guatemala, C.A.

EQUIPO TECNICO DE TRABAJO

Coordinador Técnico del Equipo de Trabajo
Luis E. García

Uso Actual y Potencial del Suelo
Carlos Lemmerhofer

Tenencia de la Tierra
Yolanda Castillo de Arévalo

Contaminación
John Manring

Aspectos Institucionales y Administración Pública
Yolanda Castillo de Arévalo

Aspectos Legales
Rolando Alfaro

Aspectos Socio-Culturales y Arqueológicos
Stephen Stuart

Recursos Hídricos y Cuencas
Luis E. García

Areas Silvestres y Vida Silvestre
John Shores

Aspectos Económicos y el Sector Agrícola
Yolanda Castillo de Arévalo

Recursos Marinos y Costeros
Jaime Garland

Energía
Julio Obiols

Ecología
Ismael Ponciano

Aspectos Forestales
César Linares

Coordinador Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
Carlos Ruiz

Coordinador Universidad Rafael Landívar
Mario Adolfo Martínez Gutiérrez

EQUIPO TECNICO POR UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

Primer Asistente del Coordinador U.R.L.
Jaime Arturo Carrera Cruz

Segundo Asistente del Coordinador U.R.L.
Giovanni Efraín Reyes Ortiz

Revisor de Edición U.R.L.
Carlos Humberto Juárez Pérez

PRESENTACION

El Gobierno de la República de Guatemala, interesado en tener un marco amplio de referencia sobre los aspectos relacionados con el ambiente, firmó un convenio de cooperación técnica a través de la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, con el Gobierno de los Estados Unidos de América, por medio de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). La Universidad Rafael Landívar por intermedio del Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola, fue designada Unidad Ejecutora de dicho convenio conforme contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP No. 596-0000-C-00-3060-00.

El presente trabajo es uno de la serie sobre el mismo tema que se han realizado en otros países de América Latina con auspicios de la AID. Muestra en forma global los rasgos más sobresalientes de la situación ambiental de Guatemala y recoge las contribuciones de cada uno de los profesionales que integraron el grupo de trabajo, fruto de un esfuerzo constante y mantenido durante varios meses, para producir el documento titulado "Perfil Ambiental de la República de Guatemala"; este perfil constituye una aproximación al conjunto de factores que determinan y condicionan nuestro ambiente nacional, recopila información dispersa, presenta una síntesis e interpretación de documentos, diagnostica y aporta criterios para la elaboración de programas y proyectos específicos relacionados con el ambiente. La profundidad y alcance del Perfil está en función del corto tiempo asignado a cada uno de los profesionales, el cual abarca un período comprendido entre los 15 y 30 días/hombre.

Se hace evidente en el documento, que en nuestro país los recursos naturales en su más amplio concepto, cuyo principal componente es el hombre mismo, forman una extraordinaria sinfonía de abundancia y de colores; pero también es obvio el deterioro progresivo de estos recursos y la degradación ecológica que acarrea, afectando desfavorablemente al bienestar de la sociedad guatemalteca. En tal sentido el aprovechamiento y administración racional de los recursos, el mantenimiento y mejoramiento de nuestro ambiente y las acciones concretas y correctas para enfrentar el conflicto entre las metas de desarrollo económico y conservación ambiental, son una responsabilidad directa de cada guatemalteco y de aquí la necesidad de formar una conciencia ambiental que modifique la conducta del hombre y forme hábitos de responsabilidad para vivir en estrecha relación armónica con la naturaleza. Para alcanzar este objetivo, una de las vías más significativas es la enseñanza a todos los niveles educativos y la preparación eficiente y realista de recursos humanos que tengan la plena capacidad de transferir sus conocimientos, principalmente hacia nuestros niños y jóvenes.

Por otra parte, los sectores público y privado, debido a lo difícil de renunciar a los beneficios indiscriminados actuales, por el mejor destino de las futuras generaciones deben hacer un gran esfuerzo para mejorar la capacidad de planificar, proyectar, analizar y ejecutar programas que conciernen al bienestar del país, de acuerdo a un estilo propio de desarrollo.

Para finalizar, la Universidad Rafael Landívar desea reconocer el esfuerzo que personas individuales han hecho durante tiempo atrás y siguen haciendo para preservar un ambiente sano. A ellos nuestro respeto y estímulo a fin de que continúen difundiendo sus inquietudes e insistiendo sobre la importancia de salvaguardar nuestros recursos naturales.

Ing. Mario A. Martínez Gutiérrez
DIRECTOR
INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y
TECNOLOGIA AGRICOLA

PREFACIO

Guatemala es un país rico en cuanto a recursos naturales, recursos culturales y recursos humanos. En pocos lugares del mundo se encuentran, en tan sólo un centenar de miles de kilómetros cuadrados, tanta diversidad de especies silvestres y riqueza de suelos, tanta vocación para las especies forestales y diversidad climática, tanto contraste fisiográfico y variedad paisajista, así como un gran potencial para el desarrollo turístico.

Igualmente el pasado, representado por una de las más grandes civilizaciones de la antigüedad —la civilización mesoamericana— que se manifiesta actualmente por los innumerables sitios arqueológicos, representativos de la cultura preclásica olmecoide de la costa sur, de la magnificencia de la época clásica Maya de las tierras bajas del Norte y de la austeridad guerrera de la época postclásica del altiplano; que se da actualmente en los grupos indígenas que dan una fisonomía propia al recurso humano del país; y en los ladinos, mezcla de éstos y de la cultura cristiana de la España de los Siglos XV y XVI.

El presente guatemalteco, representado por una lucha de sus habitantes por satisfacer sus necesidades, anhelos e ideales de país en vías de desarrollo, cuya actividad económica ha estado históricamente regida por la agroexportación, introduce factores y tendencias que, de no ser cuidadosamente encauzados, podrían revertir en el futuro el cuadro de riqueza a que hemos estado acostumbrados al volver la vista al pasado.

El presente trabajo constituye tan sólo un perfil de la situación ambiental de Guatemala, que toca algunos puntos sobresalientes tales como: El estado actual de sus recursos naturales, el uso que actualmente se hace de los mismos, la infraestructura administrativa, programática y legal que soporta tal uso, y los recursos disponibles para un manejo adecuado del ambiente. No obstante tiene también una dimensión temporal, que ve hacia el pasado, en busca de explicación para situaciones actuales y plantea guías para propuestas futuras, considerándolas como un necesario balance entre nivel y calidad de vida para las generaciones actuales y venideras.

Al plantear recomendaciones, se hace desde un punto de vista realista, sugiriendo acciones que tiendan a sentar bases sólidas, sobre las que se pueda edificar un programa ambiental, que tienda al uso sostenido de los recursos del país, única forma de legar a las generaciones futuras la riqueza natural que nos fuera heredada del pasado.

El primer capítulo consiste en una versión resumida del perfil que contiene los principales elementos de éste, para que sea fácil la conceptualización global del problema y soluciones propuestas. Los capítulos dos y tres describen en detalle tanto el potencial de los recursos naturales del país, como la forma en que están siendo utilizados y los factores sociales y económicos que influyen en estos patrones de uso. El capítulo cuatro es una puntualización de los principales problemas ambientales que han surgido como resultado de ello, los que, de no tomarse medidas oportunas, desembocarían en las pérdidas irreversibles no sólo de los recursos, sino de las oportunidades de desarrollo para el país, que son enfatizados en el capítulo cinco.

Con base en el material de los capítulos mencionados, en el seis se presenta un diagnóstico crítico de la situación, identificando y priorizando grupos de problemas en la interacción ambiente-desarrollo, con el objeto de clarificar la búsqueda de soluciones y la propuesta de acciones tendientes a ello. Estas últimas se presentan en el capítulo siete como un conjunto de lineamientos de política a largo plazo (año 2000), objetivos y medidas a mediano plazo (año 1986) y acciones de inicio inmediato; éstas últimas como cimiento y condicionantes favorables, para la edificación de un plan de manejo ambiental de Guatemala, que lleve al logro de los primeros. En el capítulo 8 se da una lista de las referencias consultadas.

En cuatro apéndices se describen los antecedentes y metodología operacional general del estudio, los términos de referencia para el mismo, las principales limitaciones encontradas y las personas entrevistadas durante el trabajo. Se presentan también los agradecimientos correspondientes. Finalmente, aquella información detallada cuya inclusión en el texto no es conveniente pero que fue considerada de importancia, se presenta en una serie de anexos.

No debe perderse de vista que el trabajo es sólo eso: un perfil. Pero tampoco por ello de-

ben desestimarse los planteamientos que se hacen en los dos últimos capítulos, ya que ellos son el fruto de serias discusiones entre el equipo de trabajo, con el convencimiento que pueden llevar el futuro hacia lo que debería ser, a través de lo que en el presente es. Quizá este enfoque realista sea la principal característica que distinga el presente esfuerzo, de otros hechos en el pasado que, si bien han sido más completos por llegar más allá de un nivel de perfil, han planteado desde su inicio situaciones ideales de difícil logro inmediato.

En el presente caso, la concientización ambiental constituye la piedra angular, de toda acción o programa futuro, ya que si ella no está presente en todos los niveles de acción, es poco lo que se puede lograr.

Luis E. García
Coordinador Técnico
del equipo de trabajo

CONTENIDO

Párrafo		Página
1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1	Recursos Naturales	3
1.1.1	Recursos Físicos	3
1.1.2	Recursos Biológicos	3
1.1.3	Recursos Humanos y Culturales	4
1.2	Patrones y Tendencias en el Uso de los Recursos y Protección del Medio Ambiente	4
1.2.1	Factores Demográficos, Sociales y Económicos	4
1.2.2	Capacidad Tecnológica	8
1.2.3	Aspectos Institucionales y de Administración	8
1.2.4	Políticas y Planificación	9
1.2.5	Marco Legal	10
1.3	Principales Problemas del Medio Ambiente	11
1.3.1	Deforestación	11
1.3.2	Erosión Acelerada del Suelo	11
1.3.3	Contaminación por Uso de Agroquímicos	12
1.3.4	Contaminación del Aire, Agua, Suelo y Alimentos	12
1.3.5	Problemas en el Desarrollo de Recursos Hidráulicos y Manejo de Cuencas	13
1.3.6	Problemas Relacionados con Areas Silvestres y Diversidad Biológica	14
1.3.7	Problemas Relacionados con Recursos Marinos, Costeros y Piscícolas	14
1.3.8	Impactos Industriales	14
1.3.9	Problemas Relacionados con la Utilización de los Diferentes Componentes del Sector Energético	14
1.3.10	Problemas Relacionados con el Uso de la Tierra	15
1.4	Pérdidas Irreversibles o Irreparables de Recursos y Oportunidades de Desarrollo	15
1.4.1	Pérdida de Recursos	15
1.4.2	Pérdida de Oportunidades de Desarrollo	16
1.5	Diagnóstico Crítico	17
1.5.1	Situación Actual del Medio Ambiente	17
1.5.2	Responsabilidades del País en la Conservación y Protección del Medio Ambiente	17
1.5.3	Base Conceptual	17
1.6	Recomendaciones	18
1.6.1	Alcances y Limitaciones de una Política Ambiental	18
1.6.2	Estrategia	18
1.6.3	Objetivos, Programas y Proyectos de la Estrategia en el Largo Plazo	18
1.6.4	Objetivos, Programas y Proyectos de la Estrategia en el Corto Plazo	19
1.6.5	Proyectos Recomendados	19
2.	LOS RECURSOS NATURALES	25
2.1	Recursos Físicos	27

Párrafo **Página**

2.1.1 Fisiografía y Aspectos Geográficos 27
2.1.2 Clima 32
2.1.3 Recursos Hidráulicos y Cuencas 36
2.1.4 Suelos 42

2.2. Recursos Biológicos 46

2.2.1 Flora 46
2.2.2 Areas Silvestres 48
2.2.3 Vida Silvestre 53
2.2.4 Recursos Marinos, Costeros y otros Cuerpos de Agua 55

2.3 Recursos Humanos y Culturales 57

2.3.1 Registros Arqueológicos hasta 1523 57
2.3.2 Resumen Histórico a partir de 1524 60
2.3.3 Población Indígena; Desarrollo Histórico 61
2.3.4 Perfil Cultural de la Población Indígena 62
2.3.5 Lenguaje 64
2.3.6 Distribución de la Población Indígena 65

3. PATRONES ACTUALES DEL USO DE RECURSOS NATURALES Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE (TENDENCIAS IMPORTANTES).

3.1 Factores Demográficos, Sociales y Económicos 69

3.1.1 Demografía 69
3.1.2 Situación Económica del País 72
3.1.3 Tenencia y Uso de la Tierra 79
3.1.4 Producción Agrícola 83
3.1.5 Pesca 87
3.1.6 Zonas de Vida y Producción Forestal 89
3.1.7 Minería 92
3.1.8 Comunicaciones y Transportes 93
3.1.9 Sector Energético 99
3.1.10 Desarrollo de Recursos Hidráulicos 105
3.1.11 Recreación y Turismo 109
3.1.12 Conservación de Sitios Arqueológicos 112

3.2 Capacidad Tecnológica 113

3.2.1 Situación Nacional 113
3.2.2 Tecnología en Cultivos y Ganadería 115
3.2.3 Conservación de Recursos 121
3.2.4 Sistemas para el Aprovechamiento de la Cubierta Forestal 122
3.2.5 Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos 123
3.2.6 Sector Energético 125

3.3 Aspectos Institucionales y de Administración 126

3.3.1 Estructura Institucional 126
3.3.2 Utilización de Recursos Humanos 135
3.3.3 Recursos Financieros 135
3.3.4 Acciones Gubernamentales y Privadas en la Conservación y Protección del Medio Ambiente 136
3.3.5 Programas y Proyectos 137
3.3.6 Consideraciones Finales 141

3.4 Políticas y Planificación 142

Párrafo | Página

3.4.1 Planes Nacionales y Sectoriales para el Desarrollo 142
3.4.2 Políticas e Instrumentos de Desarrollo Agrícola 143
3.4.3 Políticas y Planificación de Reestructuración Agraria 143
3.4.4 Política y Planificación Forestal 145
3.4.5 Política y Planificación de Recursos Hidráulicos 147
3.4.6 Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento 149
3.4.7 Areas Silvestres y Vida silvestre 151
3.4.8 Planificación Energética y las Políticas de Desarrollo del Sector 151
3.4.9 Políticas y Planificación Tecnológica 152

3.5 Marco Legal 154

3.5.1 Legislación Ambiental y Reglamentación Actual y Programada 154
3.5.2 Deficiencias en los Mecanismos Legales y de Control 165

4. PRINCIPALES PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE 169

4.1 Deforestación 171
4.2 Erosión de Suelos 175
4.3 Uso de Agroquímicos 176
4.4 Contaminación del Aire, Agua, Suelo y Alimentos 178

4.4.1 Introducción 178
4.4.2 Agua 179
4.4.3 Suelo 183
4.4.4 Aire 184
4.4.5 Alimentos 185

4.5 Desarrollo de Recursos Hidráulicos y Manejo de Cuincias 186

4.5.1 Aspectos Institucional 186
4.5.2 Información Básica 186
4.5.3 Aspectos Normativos 187
4.5.4 Recursos Humanos 187
4.5.5 Financiamiento 187
4.5.6 Aspectos Naturales 188

4.6 Areas Silvestres, Diversidad Biológica 189

4.6.1 Introducción 189
4.6.2 Cumplimiento de Objetivos Básicos en el Manejo de Areas Silvestres 189
4.6.3 Especies en Peligro de Extinción 191

4.7 Recursos Marinos, Costeros y Piscícolas 191
4.8 Impactos Industriales 191
4.9 Utilización de los Diferentes Componentes del Sector Energético 193
4.10 La Cuestión de la Tierra y el Medio Ambiente 194

5. PERDIDAS IRREVERSIBLES O IRREPARABLES DE RECURSOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO 199

5.1 Pérdidas Irreversibles o Irreparables de Recursos 199

5.1.1 Reducción de la Diversidad Biológica 199
5.1.2 Pérdida de Ecosistemas y Asociaciones 199
5.1.3 Pérdida del Germoplasma 200

Párrafo **Página**

5.1.4 Pérdida de Recursos Forestales 200
5.1.5 Pérdidas del Suelo 202
5.1.6 Reducción de Fuentes de Agua 202
5.1.7 Pérdidas de Ambientes Urbanos Aptos para el Desarrollo de la Sociedad 203

5.2 Pérdida de Oportunidades de Desarrollo 207

5.2.1 Limitaciones para Desarrollar una Agricultura Intensiva en las Areas de Mejores Suelos 207
5.2.2 Pérdidas por Inundaciones 208
5.2.3 Pérdidas Económicas en Relación a los Caudales Base y al Agua para Usos Domésticos e Industriales 208
5.2.4 Generación de Energía Hidroeléctrica 208
5.2.5 Restricciones al Desarrollo Turístico 211
5.2.6 Pérdida de Opciones de Desarrollo de Nuevos Medicamentos, Drogas, Productos Químicos o Alimenticios 211
5.2.7 Pérdida de Oportunidades para el Desarrollo Forestal por Falta del Aprovechamiento de las Ventajas Comparativas del País, respecto a sus Recursos Naturales 211
5.2.8 Pérdidas de Abastecimiento de Materias Primas para la Industria y Leña para el Consumo Doméstico 211
5.2.9 Pérdida de Oportunidades para las Nuevas Generaciones 211

6. DIAGNOSTICO CRITICO 215

6.1 La Situación Actual del Medio Ambiente 215
6.2 Responsabilidades del País en la Conservación y Protección del Medio Ambiente 216

6.2.1 Sector Gubernamental 216
6.2.2 Sector de Organizaciones no Gubernamentales 216
6.2.3 Sector Empresarial 216
6.2.4 Universidades y Centros de Investigación 216

6.3 Base Conceptual 217

6.3.1 Prioridad Actual Asignada a los Aspectos Ambientales en los Diferentes Sectores Nacionales 218
6.3.2 Prioridad con que debieran enfrentarse los Actuales Problemas Ambientales 218
6.3.3 Variación de la Situación Ambiental Actual Respecto a la Situación en 1975 219
6.3.4 Posibles Razones para el Deterioro de la Situación Ambiental entre 1975 y 1984 219
6.3.5 Nuevas Variables de Incidencia Desfavorable en el Medio Ambiente aparecidas después de 1975 219

7. RECOMENDACIONES 223

7.1 Estrategia 224
7.2 Objetivos, Programas y Proyectos en el Largo Plazo 225
7.3 Objetivos, Programas y Proyectos en el Mediano y Corto Plazo 228

7.3.1 Objetivos Generales 228
7.3.2 Objetivos Específicos 228
7.3.3 Programas 229

7.4 Proyectos Recomendados 231

Párrafo Página

8. REFERENCIAS 243

8.1 Clima y Recursos Hidráulicos 243
8.2 Areas Silvestres y Vida Silvestre 243
8.3 Flora y Fauna 245
8.4 Pesca 245
8.5 Aspectos Socio-Culturales 245
8.6 Contaminación 246
8.7 Aspectos Legales 247
8.8 Referencias Generales Consultadas 248

LISTA DE FIGURAS

TOMO I

Figura No. Página No.

2.1.1 Localización de Lugares Geográficos 5
2.1.2 Localización de Lugares Geográficos 6

TOMO II

2.1.3 Formas de la Tierra 29
2.1.4 Provincias Fisiográficas 30
2.1.5 Mapa de Clasificación Climática 33
2.1.6 Días de lluvia anual 34
2.1.7 Temperatura Media Anual 35
2.1.8 Precipitación Media Anual 37
2.1.9 Mapa Base de Cuencas y Vertientes 38
2.1.10 Mapa de Unidades de Suelo de Acuerdo al Esquema de FAO/UNESCO 43
2.1.11 Sistemas de Suelos de la República de Guatemala 45
2.2.1 Mapa de Zonas de Vida de Guatemala 47
2.2.2 Regiones Forestales 49
2.2.3 Localización de las Principales Areas Protegidas en Guatemala 52
2.3.1 Sub-grupos Lingüísticos de la Etnia Indígena de Guatemala 66
3.1.1 Mapa de Uso de la Tierra 82
3.1.2 Mapa de Capacidad Productiva del Suelo 84
3.1.3 Descripción Preliminar del Uso Potencial de la Tierra 85
3.1.4 Localización de Concesiones de Exploración y Explotación Minera 94
3.1.5 Mapa de Red Vial de la República de Guatemala 97
3.1.6 Exploración y Explotación de Petróleo 102
3.1.7 Ingreso al País de Petróleo Crudo, Productos Derivados y Producción de Refinería 103
3.1.8 Red Principal de Interconexión Eléctrica 104
3.1.9 Localización de los Principales Sitios Arqueológicos 114
4.2.1 Susceptibilidad de los Suelos a la Erosión 177

LISTA DE TABLAS

TOMO I

Tabla No.		Página No.
1.1	Resumen de los Proyectos Recomendados	20

TOMO II

2.1.1	Volcanes de Guatemala	28
2.1.2	Características Hidrológicas de algunos Ríos Principales	40
2.1.3	Rendimentos Estimados para algunos Acuíferos Importantes	41
2.1.4	Unidades de Suelo Existentes en Guatemala de acuerdo al Esquema FAO/UNESCO	44
2.1.5	Sistemas de Suelos	44
2.2.2	Superficie Reforestada 1975-1982	48
2.2.6	Areas Protegidas de Guatemala en la Lista de la IUCN	50
2.2.7	Principales Grupos de Vertebrados Silvestres en Guatemala	53
2.2.8	Especies de Guatemala que aparecen en los Apéndices del CITES	54
2.3.1	Principales Manifestaciones de la Cultura Precolombina de Guatemala	59
3.1.1	Densidad de Población años 1964, 1973 y 1982; habitantes/Km^2.	69
3.1.2	Población Total, Población Rural, Años 1973 y 1982	70
3.1.3	Indicadores Demográficos	71
3.1.4	Tasas de Crecimiento de los Sectores Económicos	72
3.1.5	Sinopsis Estadística de la Situación Económica de Guatemala en los últimos años	73
3.1.6	Promedios Quinquenales de las Principales Exportaciones	74
3.1.7	Niveles de Ocupación Histórica	74
3.1.8	Ocupación por Ramas de Ocupación Económica	75
3.1.9	Disponibilidad de Tierras para Explotaciones Agrícolas y Población Rural	76
3.1.10	Disponibilidad de Tierras para Usos Agrícolas y Utilizadas en Fincas	77
3.1.11	Sub-Empleo en el Sector Agrícola	78
3.1.12	Cobertura y Uso Actual de la Tierra	81
3.1.13	Vocación de los Suelos de Guatemala	83
3.1.14	Utilización de Espacio Agroeconómico	86
3.1.15	Tasas de Crecimiento Anual de la Producción Pesquera	87
3.1.16	Captura Nominal de Peces, Marinos y de Agua Dulce, Crustáceos, Moluscos, etc.	88
3.1.17	Uso Actual de la Tierra por Región	90
3.1.18	Potencial Anual de Producción de Bosques Densos de Coníferas	91
3.1.19	Potencial de Producción en Bosques de Latifoliadas	91
3.1.20	Producción de Madera Rolliza	92
3.1.21	Consumo Total estimado de Leña	100
3.1.22	Consumo estimado de Bagazo	100

Tabla No.		Página
3.1.23	Cobertura Nacional de los Servicios	106
3.1.24	Turistas que entraron a Guatemala por año y país de origen	111
3.1.25	Turistas que entraron a Guatemala por año y Tipo de Transporte	111
3.1.26	Visitantes e Ingresos por Turismo	112
3.2.1	Rendimientos de los Principales Cultivos en Guatemala y los de mayor Productividad en América Latina	116
3.2.2	Tecnologías Utilizadas en Algunos Cultivos Seleccionados	117
3.2.3	Importaciones de Agroquímicos	119
4.1.1	Localización Estimada de Focos de Infestación y Extensión de los Daños de Gorgojo del Pino	172
4.1.2	Licencias de Aprovechamientos y Saneamientos Forestales autorizados por Región 1982	174
4.1.3	Producción de Madera Rolliza (Miles de M^3)	174
4.1.4	Requerimientos de Madera Rolliza (Miles de M^3)	175
4.1.5	Estimación del Decremento del Volumen de Madera en Pie de los Bosques del País	175
4.4.1	Carga Orgánica por Cuenca Hidrográfica debido a las Ciudades con Población Urbana mayor de 10,000 Habitantes al año 1980	179
4.4.2	Carga de DBO por Cuenca Hidrográfica	180
4.4.3	Análisis de Oxígeno Disuelto (mg) en los Ríos Las Vacas-Motagua	181
4.4.4	Análisis de Detergentes (mg) en los Ríos Las Vacas-Motagua	181
4.4.5	Factores de Emisión por Fuentes de Transporte	184
4.8.1	Principales Contaminantes del Agua Provenientes de algunas Fuentes Industriales	192
5.1	Efectos Conocidos de Exposiciones Ambientales a Agentes Químicos y Físicos en la Salud y Bienestar del Hombre	204
5.2	Impactos de Crecimiento de Erosión	206
5.3	Generación de Energía Firme Proyectada en Pueblo Viejo si no se toma medida alguna	210
5.4	Evaluación Preliminar de los Efectos Favorables que tienen los Desarrollos propuestos Aguas Arriba, reduciendo el asolve del Pueblo Viejo	210

LISTA DE ANEXOS

TOMO III

CAPITULO II

Anexo No.		Página No.
2.1	Datos Meteorológicos e Hidrológicos	265
2.1.1 (a)	Valores Mensuales de Algunos Parámetros Climáticos en Estaciones Seleccionadas	266
2.1.1 (b)	Información Existente Relacionada con los Recursos Hidráulicos	272

Anexo No.		Página
2.1.2	Plan Nacional de Electrificación	277
2.1.2 (a)	Relación Q.95/Qm. en % (Figura)	278
2.1.2 (b)	Relación Q.50/Qm. en % (Figura)	279
2.1.2 (c)	Rendimiento Anual Medio de Sedimento en Suspensión (Figura)	280
2.1.3	Definición de Unidades de Suelo existentes en Guatemala de Acuerdo al Esquema FAO/UNESCO	281
2.2.1	Características de Zonas de Vida de Guatemala	284
2.2.2	Superficie Reforestada según Origen de Fondos	290
2.2.2 (a)	Superficie Reforestada con Fondos de Inversión del Gobierno Central (INAFOR) 1975-1982	291
2.2.2 (b)	Superficie Reforestada con Fondos de Funcionamiento del Gobierno Central (INAFOR) 1975-1982	292
2.2.2 (c)	Superficie Reforestada e Inversiones efectuadas por la Utilización de Incentivos Fiscales 1976-1982	292
2.2.3	Lista Seleccionada de Areas Protegidas Existentes en Guatemala	293
2.3.1	Datos Numéricos de los Principales Lugares indígenas en Guatemala	297

CAPITULO III

3.1.1	Parámetros Básicos de Distribución, Tenencia de la Tierra y Producción Agrícola	305
3.1.1.3	Estructura Agraria por Categorías Sociales de Productores	306
3.1.1.4	Tamaño Promedio de las Unidades Productivas por Estratos Sociales	307
3.1.1.5	Porcentaje de Fincas y Superficies bajo Distintas Formas de Tenencia, 1979	308
3.1.1.6	Porcentaje del Número de Fincas y de la Superficie en Propiedad por Categorías Sociales y por Regiones, 1979	309
3.1.1.7	Distribución de la Producción de Maíz según tamaño de Fincas, Años Agrícolas 1949/50, 1963/64, 1978/79	310
3.1.1.8	Distribución de la Población según Estrato y Tamaño de Fincas	310
3.1.1.9	Distribución de la Producción de Trigo según Estrato y Tamaño de Fincas	312
3.1.1.10	Número de fincas con Cafetales, Superficie y Producción de Café Cereza, Según Estrato y Tamaño de Fincas, Censos 1950, 1964, 1979	313
3.1.1.11	Ganado Vacuno, Número de Fincas y Número de Cabezas según tamaño de la Finca en la República; Censo 1979	314
3.1.1.12	Tasa de Crecimiento Medio de Maíz, Frijol, Arroz, Trigo y Papa 1960-1981	315
3.1.1.13	Rubros del Sistema, Dinámica de Crecimiento para el Período 1964-79	315
3.1.1.14	Comparación entre los Rendimientos Medios del Sistema Alimentario en los Términos que se indican qq/Mz.; 1979	316
3.1.1.15	Superficie Utilizada con Pastos y Estructura por Regiones y por Grupos Sociales	316
3.1.2	Descripción Preliminar del uso Potencial de la Tierra (1975)	317

Anexo No.		Página No.
3.1.3	Datos sobre Exploración y Explotación Minera en Guatemala	320
3.1.3.1	Concesiones de Exploración Petrolera otorgadas	321
3.1.3.2	Minas en Explotación con Títulos de Propiedad	321
3.1.3.3	Minas en Explotación otorgadas mediante Contrato celebrado al amparo del Decreto Legislativo No. 2,000	322
3.1.3.4	Minas con Concesión de Explotación otorgadas al amparo del Decreto Ley No. 342	323
3.1.3.5	Lista de Minas cuyas Operaciones de Explotación han sido suspendidas o abandonadas	323
3.1.3.6	Distribución del Mármol por Departamento y Colores	324
3.1.4	Datos sobre el Movimiento de Pasajeros en el Aeropuerto Internacional "La Aurora"	335
3.1.4.1	Resultados Acumulados Mensuales de las Operaciones Aéreas de Transporte de Pasajeros por Ruta, 1980	326
3.1.4.2	Resultados Acumulados Mensuales de las Operaciones Aéreas de Transporte de Pasajeros por ruta, 1981	327
3.1.4.3	Movimiento Aéreo Internacional, Entradas y Salidas de Pasajeros, por Origen y Destino efectuado en el Aeropuerto "La Aurora", Guatemala, durante el año 1981	328
3.1.5	Datos sobre Energéticos	329
3.1.5.1	Consumo de Petróleo y Derivados. 1975-1982 (000's Bdls)	330
3.1.5.2	Producción y Comercialización de Petróleo Nacional (000's Bdls)	331
3.1.5.3	Producción de las Refinerías 1975-1982 (000's Bdls)	331
3.1.5.4	Volumen de Importaciones de Petróleo Crudo y Productos Derivados 1975-1982. (000's Bdls)	333
3.1.5.5	Precios de Productos Derivados de Petróleo al Público 1975-1982	335
3.1.5.6	Precios Medios de Venta del INDE 1975-1982	336
3.1.5.7	Capacidad Instalada de Plantas propiedad del INDE y EEGSA, 1982	336
3.1.5.8	Capacidad Instalada de Plantas propiedad Municipal y privadas de Servicio Público, 1982	337
3.1.5.9	Consumo Histórico en el SNI-(Gwh)	338
3.1.5.10	Distribución de la Energía Eléctrica en la República, 1982	341
3.1.5.11	Número de Consumidores	340
3.1.5.12	Consumo de Petróleo Derivado en la Generación de Electricidad, 1975-1982	341
3.1.6	Resumen de los Principales Proyectos de Aprovechamientos Hidráulicos Existentes	342
3.1.6.1 (a)	Proyectos de Riego en Operación, Construcción y Estudio a noviembre de 1983	343
3.1.6.1 (b)	Mapa de Localización de Proyectos de Riego (Figura)	345
3.1.6.2 (a)	Principales Proyectos de Uso de Agua con Fines Hidroeléctricos	346
3.1.6.2 (b)	Mapa de Localización de Proyectos Hidroeléctricos de Guatemala, (Figura)	349
3.1.6.3	Perfil de Proyectos Hidroeléctricos Pueblo Viejo Quixal	350
3.1.6.4	Principales Proyectos del Uso del Agua con Fines de Suministro Municipal	351
3.1.6.5	Perfil de Programas Propuestos por PLAMABAG	352
3.1.6.6	Plan Nacional para DIAAPS	353
3.2.1	Areas de Investigación Agrícola	356

Anexo No.		Página
3.3.1	Organigramas de las Principales Instituciones del Sector Público	360
3.3.2	Principales Organismos Internacionales que dan Apoyo en Asuntos Relacionados con el Medio Ambiente	367
3.3.3	Datos Estadísticos sobre Recursos Humanos y Financieros	370
3.3.3.1	Clasificación del Personal del SPADA, Reubicación y Profesión según nómina del Presupuesto Autorizado año 1982	371
3.3.3.2	Recursos Humanos en el Sector por Profesionales 1983	372
3.3.3.3	Personal del INDE	374
3.3.3.4	Participación del Sector en la Ejecución del Presupuesto total 1977-81	374
3.3.3.5	Participación de las Instituciones en el Presupuesto Ejecutado del Sector Público Agropecuario y de Alimentación. 1977-1981	375
3.3.3.6	Participación de la Inversión de las Instituciones dentro del Presupuesto del SPADA; 1977-1981	376
3.3.3.7	Presupuesto del INAFOR 1975-1983	377
3.3.4	Programas y Actividades	378
3.3.4.1	Programas del Medio Ambiente de la Municipalidad de Guatemala	379
3.3.4.2	Proyectos del Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 1984-1986	380

LISTA DE APENDICES

TOMO III

A.	Antecedentes y Metodología Operacional General del Estudio	253
B.	Descripción del Trabajo y Términos de Referencia	256
C.	Limitaciones	260
D.	Personas entrevistadas y agradecimientos	260

SIGNIFICADO DE SIGLAS UTILIZADAS

ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
AID	Agencia para el Desarrollo Internacional
AGMIP	Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas
ANACAFE	Asociación Nacional del Café
BANDESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
BANGUAT	Banco Nacional de Guatemala
BANVI	Banco Nacional de la Vivienda
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial)
CARE	Comité Americano de Remesas al Exterior
CB	Canasta Básica
CBMC	Carboximetilcelulosa
CARITAS	Servicio Católico de Socorro
CECON	Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos
CELGUSA	Celulosa de Guatemala, S.A.
CEMA	Centro de Estudios Marítimos y Acuicultura
CEMAT	Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada
CEPAL	Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas
CETEFOR	Centro Técnico de Evaluación Forestal
CICON	Centro de Información para la Construcción
CIF	En Puerto de Destion
CIID	Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (Canadá)
CIDREE	Centro de Información, Documentación y Referencias de Educación Extraescolar
CITES	Convenio Internacional de Comercio de Especies en Peligro de Extinción
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas
COPECAS	Comité Permanente de Coordinación de Agua Potable y de Saneamiento
CORFINA	Corporación Financiera Nacional
DALAI	Dirección de Asuntos Límites y Aguas Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores de Guatemala
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DDT	Dicloro-Difenil-Tritetracloroetano
DGC	Dirección General de Caminos
DGOP	Dirección General de Obras Públicas
DIAAPS	Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento
DIGAEH	Dirección General de Antropología e Historia
DIGESA	Dirección General de Servicios Agrícolas
DIGESEPE	Dirección General de Servicios Pecuarios
DIRENARE	Dirección de Recursos Naturales Renovables
DIRYA	Dirección Técnica de Riego y Avenamiento
DITEPESCA	Dirección Técnica de Pesca
EAE	Espacio Agroeconómico
ECID	Centro de Estudios Centro Americanos de Integración y Desarrollo
EEM	Empresas Eléctricas Municipales
EE.UU.	Estados Unidos de Norte América
EGSA	Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima
EMPAGUA	Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala
ERIS	Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, USAC
EXMIBAL	Compañía Explotadora y Exportadora de Niquel
FAO	Organización para la Agricultura y Alimentación
FEDECOCAGUA	Federación de Cooperativas de Café de Guatemala

FEGUA	Ferrocarriles de Guatemala
FOB	Libre a Bordo (sin fletes ni seguro)
FTN	Franja Transversal del Norte
FYDEP	Empresa de Fomento y Desarrollo Económico del Petén
GTZ	Agencia Alemana para la Cooperación Técnica, Ltda.
GWH	Gigavatios - hora (millones de kilovatios - hora)
ICAITI	Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial
ICATA	Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola
IDAEH	Instituto de Antropología e Historia
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
IGM	Instituto Geográfico Militar (antes IGN)
IGN	Instituto Geográfico Nacional (ahora IGM)
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INACOP	Instituto Nacional de Cooperativas
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INAP	Instituto Nacional de Administración Pública
INCAP	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá
INDE	Instituto Nacional de Electrificación
INDECA	Instituto Nacional de Comercialización Agrícola
INDERENA	Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente
INTA	Instituto Nacional de Transformación Agraria
INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad
IPGH	Instituto Panamericano de Geografía e Historia
IRENAT	Instituto de Recursos Naturales
IRCA	Ferrocarriles Internacionales de Centro América
IRTRA	Instituto de Recreación de Trabajadores
INSIVUMEH	Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología de Hidrología
ITA	Instituto Técnico de Agricultura
ITCZ	Zona de Convergencia Intertropical
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales
KWH	Kilovatios/hora
LAMI	Consorcio Lahmeyer, Motor Columbus e International Engineering Co., Consultores
LANDSAT	Satélite para Investigación de los Recursos Naturales
LPG	Gases Líquidos del Petróleo (propano, butano)
LSF	Consorcio Lahmeyer, Salzgitter, Fichtner, Compañías Consultoras
MAB	Programas de UNESCO sobre el Hombre y la Biósfera
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MERCOMUN	Mercado Común Centroamericano
MTEP	Miles de Toneladas equivalentes de Petróleo
MIP	Manejo Integrado de Plagas
MW	Megavatios (Miles de kilovatios)
NGO	Organización No Gubernamental
OCREN	Oficina Controladora de las Reservas de la Nación
OEA	Organización de Estados Americanos
OIT	Organización Internacional de Trabajo
OLADE	Organización Latino Americana de Energía
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
OMS	Organización Mundial de Salud
OPS	Oficina Sanitaria Panamericana
PEA	Población Económicamente Activa
PEICA	Programa Energético del Istmo Centro Americano

PC	Peta Calorías (calorías x 10^{15})
PHCA	Proyecto Hidrometeorológico Centro Americano
PIB	Producto interno Bruto
PLAMABAG	Plan Maestro de Abastecimiento de Agua a la Ciudad de Guatemala
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PREALC	Programa Regional de Empleo para América latina y el Caribe
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPM	Partes por Millón
RDG	República de Guatemala
SEGEPLAN	Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
SIECA	Secretaría de Integración Económica de Centro América
SNI	Servicio Nacional Interconectado
SNM	Sobre el nivel del mar
SPA	Sector Público Agrícola
SPADA	Sector Público Agrícola, Pecuario y de Alimentación
TEP	Toneladas Equivalentes de Petróleo
TM	Tonelada Métrica
TPDA	Tránsito Promedio Diario Anual
UFCO	Compañía Frutera Unida
UNEPAR	Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales
UNESCO	Organización para la Educación, Ciencia y Cultura de las Naciones Unidas
UNICEF	Fondo de Naciones Unidas para la Infancia
URL	Universidad Rafael Landívar
USA	Estados Unidos de América
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos
USPADA	Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Recursos Naturales

1.1.1 Recursos Físicos

Guatemala cuenta con una gran diversidad de recursos. Situada en la franja tropical pero cerca de su borde, se enmarca entre las latitudes 13°44' y 18°30' Norte y las longitudes 87°30' y 92°13' Oeste.

Las figuras 2.1.1 y 2.1.2 muestran los accidentes y lugares geográficos principales que se mencionan en este trabajo.

Las formas de la tierra en el país definen diez provincias fisiográficas que son: Llanura Costera del Pacífico, Pendiente Volcánica Reciente, Cadena Volcánica, Tierras Altas Cristalinas, Tierras Altas Sedimentarias, depresión de Izabal y del Motagua, Planicie Baja Interior del Petén, Cinturón Plegado del Lacandón, Plataforma de Yucatán y Llanura Costera del Caribe. Cuenta con 33 volcanes, cuatro de ellos en actividad.

El clima general de Guatemala va de meso a megatérmico y de húmedo a per-húmedo, aunque existen variaciones locales que definen microclimas. La temperatura media anual varía entre 28°C en las costas y 10°C en las montañas, Se presentan extremos de temperaturas máximas y mínimas absolutas de 42°C y -7°C. La lluvia en el altiplano es de 1600 mm anuales en promedio, pero tiene zonas de precipitación tan baja como 500 mm anuales o tan altas como 600 mm anuales. El principal fenómeno causante de las lluvias es la convergencia intertropical, aunque también influyen los ciclones tropicales y los frentes fríos; los orografía ejerce también un papel importante en la definición de microclimas.

El país se divide en tres grandes vertientes, a saber: la Vertiente del Pacífico, con un 19% de la escorrentía total; la Vertiente del Atlántico, con un 34% de la escorrentía total (de la cual un 14% corresponde a Belice); y la Vertiente del Golfo de México, con un 47% de la escorrentía total media anual. Posee más de 300 lagos y lagunas, siendo el mayor el de Izabal, con 589.6 Km^2. El río más caudaloso es el Usumacinta, con un caudal medio anual de 1776 m^3/s. Otros ríos importantes son el Motagua (189 m^3/s) y el Cahabón (166 m^3/s). El agua subterránea utilizable se concentra en la costa del Pacífico, en los valles volcánicos del altiplano y en los valles de los ríos mayores como el Motagua y el Polochic.

Según el sistema de clasificación FAO/UNESCO, los mayores porcentajes de suelos corresponden a Cambisoles (20%), Luvisoles (22%), Rendiznas (14%), Acrisoles (10.5%) y Nitosoles (9.3%). Casi el 26% del país corresponde al altiplano, un 21% a la planicie interior de El Petén y Norte Bajo, un 19% a tierras de Karst y un 16% a las planicies costeras del Pacífico y el Atlántico, que es donde se localizan los mejores suelos agrícolas del país.

1.1.2 Recursos Biológicos

Los recursos biológicos de Guatemala son también variados. Las estimaciones de la cubierta arbórea del país la sitúan entre un 27% y un 41%; varía de coníferas y latifoliadas de climas templados a una vegetación latifoliada en las áreas cálidas bajas. Las plantaciones forestales cubrían 49,914 hectáreas durante el período comprendido entre 1975 y 1982.

Guatemala comenzó en 1955 con un sistema de áreas silvestres protegidas, aunque la IUCN incluye en su lista solo a seis de ellas: Tikal, Lago Atitlán, Río Dulce, El Rosario, Volcán de Pacaya y El Biotopo para la Conservación del Quetzal. Las primeras cuatro están catalagodas como Parques Nacionales y van desde 1,030 Ha. a 57,600 Ha. Las últimas dos están catalogadas como Monumentos Nacionales y son de 2,000 y 900 Ha. respectivamente. Según la IUCN, sólo Tikal califica en la categoría de área que recibe una adecuada protección ya que el Biotopo para la Conservación del Quetzal es considerado muy pequeño. La riqueza de la fauna guatemalteca es impresionante, pues es una zona de traslape entre la fauna Neártica del Norte y la fauna Neotropical del Sur. Solamente en los vertebrados, sin incluír la ictiofauna marina, existen 1,453 especies reportadas. Desafortunadamente, muchas de ellas están incluídas en la lista de CITES como en mayor peligro de extinción.

El litoral del Pacífico tiene unos 255 Kms. de largo y su plataforma continental es de unos 15,000 Kms^2. En el Atlántico, estas cifras son de alrededor de 143 Km. y 2,100 Km^2, respectivamente. Tanto en el Atlántico como en el Pacífico existen esteros con cinco especies de árboles. Entre las principales especies de fauna marina se encuentran el Camarón rojo, café, blanco y rosado, el Camaroncillo, la Langosta, el Calamar, Roncador, Pargo, Corvina, Bagre, Tiburón, Salmonete, Robalo, Guabina, Lenguado, Pez Sierra y Atún.

En cuanto a la ictiofauna dulciacuícola, existen 16 especies primarias, 70 secundarias y 134 periferales. Se cultivan la Tilapia, Carpa y Guapote, así como el camarón de agua dulce.

Igualmente se ha estado experimentando con tortugas marinas.

1.1.3 Recursos Humanos y Culturales

Guatemala es rica en cuanto a manifestaciones de la cultura Mesoamericana. En prácticamente todo el país se encuentran vestigios arqueológicos representantivos de casi cualquier etapa de esta civilización. Aunque las manifestaciones de la cultura precolombina se dieron en todo el país desde los años 1500 AC hasta 1500 DC, el florecimiento y apogeo de la cultura Olmecoide se dio en la costa del Pacífico durante los períodos formativo y preclásico; el de la cultura Maya en las tierras bajas del Norte durante el período clásico; y el de la cultura Quiché en el altiplano central durante el período postclásico. La causa más probable de la declinación de la civilización Maya del período clásico, quizá haya sido una combinación de factores naturales, ecológicos y sociales.

En el año 1524 se inició el período colonial español, que finalizó con la independencia en 1821.

Después de una breve anexión a México, Centroamérica (cuya capital era Guatemala) se separó de ese país en 1823, y Guatemala, ya como república independiente en Centroamérica se declaró en el año 1847.

El comercio agrícola de exportación ha dominado la actividad económica del país, primero con el añil, luego con la grana o cochinilla y después con el café.

Aunque los grupos indígenas estaban bien diferenciados al momento de la conquista, existen suficientes elementos comunes como para definir un perfil cultural de los Mayas de Guatemala. Este perfil, incluye manifestaciones superficiales como el vestido y el lenguaje (existen treinta lenguas con varios dialectos, de las cuales 19 se hablan por cerca de dos millones de personas); y otras de mayor profundidad como el significado místico del maíz y su influencia en las prácticas agrícolas y al efecto ecológico de las mismas, la propensión del indígena al comercio y su habilidad artesanal, su filosofía, ajuste, adaptación y algún conformismo con las realidades físicas y humanas del mundo que lo rodea y el énfasis en la función del individuo como miembro del grupo a que pertenece en contraste con el individualismo europeo occidental.

1.2 Patrones y Tendencias en el Uso de los Recursos y Protección del Medio Ambiente

1.2.1 Factores Demográficos, Sociales y Económicos

Estos factores ejercen un efecto marcado e importante en el medio ambiente del país. En primer lugar, la población total es de unos 7.7 millones de habitantes, la tasa de crecimiento anual de la población es de 2.8 por ciento, existen áreas del país donde la densidad de población alcanza los 800 habitantes por kilómetro cuadrado, aunque en promedio es de 70; el 61% de la población total del país es rural, la tasa de mortalidad es de 11 personas por millar de habitantes, la esperanza de vida al nacer es de unos 58 años y el número promedio de hijos por familia es 5.7; el porcentaje de analfabetismo en la población mayor de 15 años es 43%, y el 70% de la población vive en estado de pobreza, el déficit habitacional es de alrededor 550,000 viviendas anuales, la población económica activa es de aproximadamente un 30% del total y la mujer participa en un 9% de la población total femenina.

El producto interno bruto decreció en un 3.5% durante 1982, la tasa de crecimiento de los precios al consumidor en el mismo año fue de 5%, la deuda pública externa total fue en 1982 de 1,297 millones de dólares de EE.UU. Actualmente se estima que el 40% de la fuerza laboral está desempleada, o subempleada. Por otra parte, en términos generales la agricultura ofrece el 50% de puestos de trabajo, la industria el 16% y los servicios el 14%, y el resto las otras actividades económicas. El sector agrícola genera alrededor del 25% del PIB y presenta una alta estacionalidad que va desde un 27% de la utilización de la PEA rural en marzo hasta un 100% en diciembre.

La presión sobre el suelo es grande, alcanzando en 1982 el promedio percápita (hectáreas/hombre) la cifra de 1.11, aunque en algunas zonas es tan bajo como 0.22 y si se consideraran sólo las tierras agrícolas, las cifras serían más bajas aún. La actividad agrícola puede subdividirse en un sector "moderno", dedicado mayormente a productos de exportación y que ocupa un 72% de las tierras disponibles; y un sector "tradicional" que ocupa el 28%, dedicado principalmente a la producción de alimentos. El grueso de las unidades campesinas (alrededor del 78%) ocupan un 10% del total de las tierras en unidades que en promedio abarcan una hectárea cada una, distribuyéndose éstas mayormente en el altiplano occidental y en el oriente del país.

FIGURA No 2.1.1
LOCALIZACIÓN DE LUGARES GEOGRÁFICOS
MÉXICO
PETÉN
Tikal
FLORES
BELICE
BELMOPÁN
Belice
MAR CARIBE
HUEHUETENANGO
ALTA VERAPAZ
IZABAL
PUERTO BARRIOS
COBÁN
Chajul
San Juan Cotzal
Nebaj
HUEHUETENANGO
QUICHÉ
Chiapas
SAN MARCOS
SAN MARCOS
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ
Chichicastenango
TOTONICAPÁN
QUETZALTENANGO
Cantel
SOLOLÁ
BAJA VERAPAZ
SALAMÁ
San Jerónimo
EL PROGRESO
GUASTATOYA
ZACAPA
ZACAPA
CHIQUIMULA
Tecpán G.
CHIMALTENANGO
Zaragoza
GUATEMALA
San Pedro Sac.
GUATEMALA
JALAPA
San Pedro Pinula
San Luis Jilotepeque
CHIQUIMULA
JALAPA
HONDURAS
RETALHULEU
MAZATENANGO
ANTIGUA GUATE
RETALHULEU
SUCHITEPÉQUEZ
Sta. Lucía Cotz.
ESCUINTLA
CUILAPA
JUTIAPA
ESCUINTLA
SANTA ROSA
JUTIAPA
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
ESCALA GRÁFICA
0 10 20 40 50 Kms
FUENTE: MAPA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL 1981

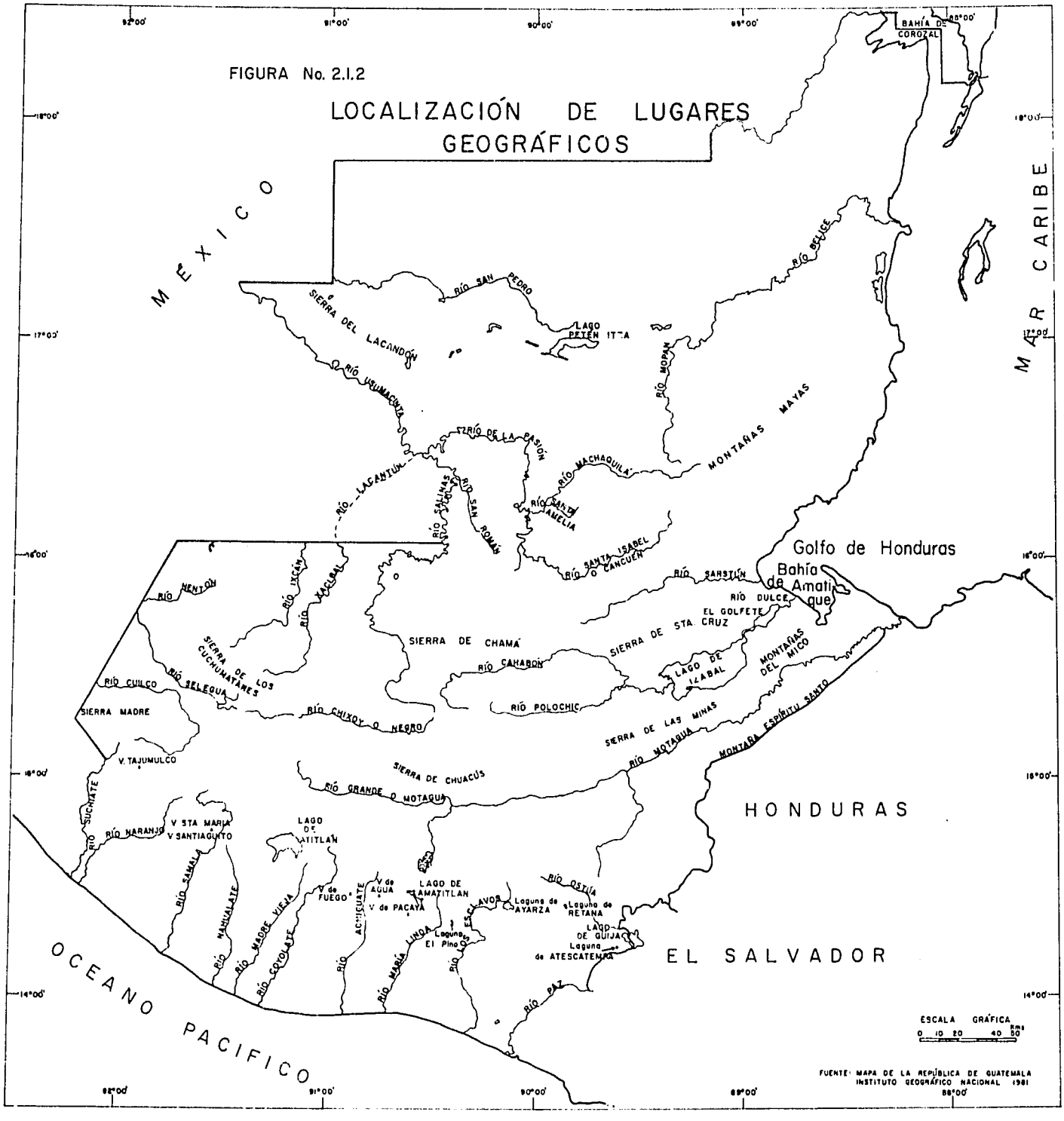


FIGURA No. 2.1.2
LOCALIZACIÓN DE LUGARES GEOGRÁFICOS
MEXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCEANO PACIFICO
BAHÍA DE COROZAL
RÍO SAN PEDRO
SIERRA DEL LACANDÓN
LAGO PETÉN ITZA
RÍO USUMACINTA
RÍO DE LA PASIÓN
RÍO LACANTUN
RÍO SALINAS
RÍO SAN ROMÁN
RÍO MACHAQUILA
RÍO SANTA AMELIA
RÍO SANTA ISABEL O CANCUÉN
RÍO MOPAN
RÍO BELICE
MONTAÑAS MAYAS
Golfo de Honduras
Bahía de Amatique
RÍO SARSTÚN
RÍO DULCE
EL GOLFETE
SIERRA DE STA. CRUZ
LAGO DE IZABAL
MONTAÑAS DEL MICO
MONTAÑA ESPÍRITU SANTO
SIERRA DE LAS MINAS
RÍO MOTAGUA
RÍO NENTÓN
RÍO IXCÁN
RÍO XACBAL
SIERRA DE LOS CUCHUMATANES
RÍO SELEGUA
RÍO CUILCO
SIERRA MADRE
SIERRA DE CHAMÁ
RÍO CAHABÓN
RÍO POLOCHIC
RÍO CHIXOY O NEGRO
V. TAJUMULCO
SIERRA DE CHUACÚS
RÍO GRANDE O MOTAGUA
RÍO SUCHIATE
RÍO NARANJO
V. STA MARÍA
V. SANTIAGUITO
LAGO DE ATITLÁN
RÍO SAMALÁ
RÍO MANCHALATE
RÍO MADRE VIEJA
RÍO COCOLATE
V. de FUEGO
RÍO ACHIGUATE
V. de AGUA
V. de PACAYA
LAGO DE AMATITLÁN
RÍO MARÍA LINDA
Laguna El Pino
RÍO ESCLAVOS
Laguna de AYARZA
Laguna de RETANA
RÍO OSTÚA
LAGO DE GUIJA
Laguna de ATESCATEMPA
RÍO PAZ
ESCALA GRÁFICA
0 10 20 40 60 Kms
FUENTE: MAPA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL 1981

Los patrones de uso de la tierra se presentan en forma muy variada y por lo general conformando asociaciones más que formas puras de uso. Los cultivos limpios solos o asociados cubren un 11% del total del país; los cultivos limpios asociados con pastos y viceversa, un 14%; los pastos naturales y cultivados, arbustos, sabanas, etc., un 12%; y los pastos y cultivos asociados a bosque abierto y viceversa un 22%. En cuanto a capacidad productiva, un 26% de las tierras corresponde a tierras agrícolas, un 21% a tierras aptas para pastos y un 51% a tierras aptas para bosques.

De lo anterior se deduce que la producción de alimentos para consumo interno y externo constituye la actividad más importante del país en cuanto al espacio que ocupa.

Los principales productos son: maíz, frijol, trigo, arroz y papas para el consumo interno y el café, caña de azúcar, algodón, carne y banano para el consumo externo. En total utilizan un 70% del espacio agroeconómico, mientras que productos no alimenticios como el algodón y los pastos ocupan un 30%. En cuanto a la pesca, el atrape promedio en el mar es de unas 26 toneladas métricas por kilómetro lineal de costa, obteniéndose principalmente: camarón, crustáceos, peces y moluscos. En menor escala se explota el calamar, y otras especies de gran potencial como el atún, aún no han sido plenamente aprovechadas. La pesca artesanal representa el 6% de la totalidad, la pesca en mediana escala por cooperativas un 12% y la pesca a gran escala para exportación un 82%. El consumo de pescado por habitante observado en el período 1967/9 fue de 0.5 Kg. y para 1990 se estima que llegará a unos 0.9 Kg. El factor de expansión estimado del potencial de toneladas métricas (peso vivo) de captura de pesca es de 3.4 veces lo observado en el período 1967/9.

Respecto a la producción forestal, ésta se ha estimado en unos 7,750 miles de (m^3) anuales de madera rolliza de coníferas de cuyo total el 40% se dedicará para el aserrío, 20% para pulpa y 40% para leña. La producción de madera rolliza alcanza más de 12,000 miles de m^3 anuales, de los cuales más de un 90% se dedica a satisfacer la demanda de leña y aserrío para usos domésticos, la cual ha tenido una tasa creciente de aumento, mientras que la demanda para la industria ha tenido un comportamiento negativo. La deforestación crece a un ritmo de entre 1080 y 1620 Km^2 anuales, mientras que la reforestación total de los últimos diez años no llega a los 500 Km^2.

La minería de Guatemala se mantiene activa en algunos rubros. Entre ellos pueden mencionarse el lavado de arenas auríferas en la época seca, la producción de plomo (alrededor de 60 toneladas anuales), la barita, el níquel, el cobre y el mármol, que en 1980 alcanzó 3,247 toneladas métricas de los cuales más del 95% se exporta en bloques y láminas de distintos tamaños.

Las actividades de comunicación y transporte en Guatemala, están influenciadas por las condiciones geográficas, demográficas y económicas prevalecientes.

La red vial cuenta con 15,127 Kms. de vías, de los cuales 3,425 Kms. son asfaltados. El tránsito promedio diario varía entre 4,558 vehículos en la carretera hacia el Atlántico y 8,668 vehículos en la carretera hacia la costa sur. El mayor tránsito ocurre en los accesos a la ciudad capital y luego en los accesos a la ciudad de Escuintla. Las vías más usadas para el comercio exterior de Guatemala son las que conectan con el resto de Centro América. Sobre el Atlántico Guatemala posee el Puerto de Santo Tomás de Castilla que en 1983 atendió 763 barcos y movió 1.7 millones de toneladas. En el Pacífico se cuenta con facilidades menores y actualmente con el Puerto Quetzal, inaugurado en 1983, que es el único con instalaciones adecuadas para dar cabida a grandes embarcaciones y a mover volúmenes de carga importantes. La infraestructura de servicio aéreo cuenta con 558 aeródromos de los cuales cinco están asfaltados y dos tienen categoría internacional (La Aurora y Santa Elena), aunque sólo uno está siendo utilizado para tal fin. Al aeropuerto internacional llegan 11 líneas aéreas que sirven al Norte, Centro, Sudamérica y Europa. Dos líneas locales sirven al Departamento de Petén. La red ferroviaria del país cuenta con 825 Kms. de vías cubriendo Guatemala-Puerto Barrios, Guatemala-Puerto Quetzal, Escuintla-Frontera con México, Zacapa-Frontera con El Salvador y Retalhuleu-Champerico. Las telecomunicaciones tanto internas como externas se realizan por telégrafo, teléfono y telex, existiendo discado internacional automático con varios países. La densidad teléfonica actual es de 1.3 teléfonos por cada 100 habitantes.

El principal combustible doméstico de Guatemala es la leña, con un consumo de aproximadamente una tonelada por año por habitante. Representa el 62% del consumo total. Se usa también el bagazo de caña y los derivados del petróleo. La producción petrolera en el año 1982 fue de 2,292 barriles de los cuales se exportaron 1,546. La producción petrolera no cubre el consumo doméstico.

La capacidad instalada de la planta eléctrica de

Guatemala era en 1982 un 42% hidroeléctrica, un 30% de turbina de gas y un 28% de plantas de vapor. Las tarifas eléctricas, a 31 centavos de Quetzal por kwh, son las más altas de Centroamérica. El mayor consumo es el industrial (28%), seguido por el residencial (25%) y el comercial (18%). Actualmente se estudian y construyen varios proyectos hidroeléctricos y geotérmicos, pero no se prevén usos importantes de otras fuentes no convencionales de energía como la solar o eólica.

Alrededor de un 3% de los caudales medios anuales de todos los ríos son actualmente utilizados. Existen unos 25 sistemas de riego que cubren 17,295 hectáreas, un 75% de la población del área de la Ciudad de Guatemala dispone de servicio de agua a domicilio y un 25% se abastece por otros medios. En todo el país, un 90% de la población urbana tiene abastecimiento de agua de fácil acceso, mientras que en el área rural este porcentaje es del 24%. En los sectores urbanos, el porcentaje de población servida con alcantarillados es 40, mientras que en el sector rural un 25% posee disposición sanitaria de excretas.

En cuanto a recreación para los habitantes del país, las facilidades son limitadas en casi todas las regiones. En las zonas urbanas se usan para tal fin el parque central, los arriates centrales de calles, el zoológico "La Aurora", etc. En el interior se distinguen el Lago de Amatitlán, el Lago de Atitlán y las playas del Atlántico y del Pacífico. En cuanto al turismo internacional, Guatemala tiene un alto potencial por su paisaje, diversidad biológica y acervo cultural. El año en que se registró mayor número de visitantes fue 1979 con 503,908 personas ocupando el turismo el tercer lugar en cuanto a ingresos de divisas (US$200.6 millones), superándole únicamente el café (US$495.2 millones) y el algodón (US$ 211.5 millones). A pesar que desde 1980 el turismo ha disminuído mucho, el potencial persiste y sobre todo, para el turismo cultural y científico que no ha sido explotado plenamente. A ello contribuye la diversiad biológica fascinante del país y la preservación de sitios arqueológicos como Tikal, Quiriguá, Ceibal, Yaxhá, Kaminal Juyú, Iximché, Zaculeu, Mixco Viejo y Santa Lucía Cotzumalguapa.

1.2.2 Capacidad Tecnológica

En 1970 Guatemala gastó en actividades de investigación y desarrollo experimental, tres millones de quetzales de los cuales un 0.3% se dedicó a investigación básica, un 40.9% a investigación aplicada y un 1.9% a desarrollo. De estos tres millones, el 57% corresponden a organismos subregionales como INCAP e ICAITI. Este gasto correspondió a un 0.17% del PIB y a Q.0.57 por habitante.

En 1972 se creó el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, al cual corresponde actualmente la mayor inversión del Estado en investigación.

En el sector agropecuario la aplicación de tecnología se ha reflejado mayormente en la aplicación de agroquímicos, semillas mejoradas, mecanización y prácticas culturales más refinadas, principalmente en las explotaciones de agroexportación. La importación de agroquímicos aumento de 1970 a 1981 de Q.12.8 millones a Q.67.7 millones. El cultivo del algodón es uno de los más tecnificados y ha tenido un alto rendimiento. En cambio, el rendimiento del café es uno de los más bajos del mundo. En general el uso del riego es bajo ya que sólo el 3.4% de fincas están irrigadas y cubren únicamente el 3.3% de la superficie irrigable del país. El 0.6% de las fincas usan motores de combustión, el 0.2% usa motores eléctricos, el 0.6% usa tractores y el 0.1 usa trilladoras. Un 94% de las fincas utilizan energía humana.

En cuanto a la conservación de recursos, la tecnología utilizada en el país tiende mayormente a la explotación y uso no sostenido de los mismos. Ello se refleja principalmente en los sistemas de aprovechamiento de la cobertura forestal, así como en el uso de las áreas de vida silvestre. El aprovechamiento de los recursos hidráulicos atiende más a los aspectos "extrafuente" o sea, a las obras necesarias, que a los aspectos de la cuenca que condiciona el régimen de los caudales.

En el sector energético, los esfuerzos se han dedicado al desarrollo de estufas de leña más eficientes, aunque no se ha enfocado su producción masiva, ni a la aceptación de las mismas por la población. A la tasa actual de producción, se necesitarían casi 500 años para fabricar todas las estufas requeridas para atenuar el consumo elevado actual de leña.

1.2.3 Aspectos Instituciones y de Administración

En Guatemala existe un gran número de instituciones que directa o indirectamente se relacionan con los recursos naturales y el medio ambiente.

En su mayoría, actúan en forma independiente y poco coordinada.

A nivel estatal, actúan por un lado los ministerios; y por otro, las unidades ejecutoras de los mismos. A nivel privado actúan varias asociaciones. Entre los ministerios pueden mencionarse el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, el Ministerio de Salud Pública, el de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte, el de Gobernación, el de Relaciones Exteriores, el de Energía y Minas y el de la Defensa Nacional. El Ministro de Gobernación preside la Comisión Interministerial de Protección del Medio Humano y coordina su Comisión Técnica Asesora.

La planificación del sector se realiza a través de SEGEPLAN y las unidades sectoriales de los ministerios. También realizan labores de planificación, entre otras, en áreas específicas, USPADA, DIGESA, DIGESEPE, DITEPESCA, INGUAT, INFOM, UNEPAR, EMPAGUA y el INDE.

Los organismos ejecutores principales son los siguientes: en el área agropecuaria y alimentación, actúan: ICTA, INTA, INAFOR (que es el organismo principal en el aspecto forestal), OCREN, DIRYA y DITEPESCA. En el área de agua potable y saneamiento actúan las municipalidades, EMPAGUA, INFOM, Desarrollo de la Comunidad, UNEPAR, División de Saneamiento Ambiental, Unidad Ejecutora del proyecto Xayá-Pixcayá, BANVI y DGOP. La producción de energía eléctrica está a cargo del INDE; y otras instituciones como el INSIVUMEH y el IGM realizan al igual que el INDE, labores de evaluación de recursos. También esta el FYDEP con atribuciones más amplias en Petén. El Instituto Nacional de Cooperativas, el IDAEH, el INGUAT, la Dirección General de Caminos, las Gobernaciones Departamentales y el Banco de Guatemala, realizan todas, labores relacionadas con el medio ambiente, aunque algunas en forma más directa que otras.

Entre las entidades dedicadas a la educación y capacitación, merecen mencionarse a nivel superior la Universidad de San Carlos, la Universidad Del Valle, la Universidad Landívar, Universidad Francisco Marroquín y la Universidad Mariano Gálvez. A nivel técnico están varias unidades del SPADA, el INTECAP y el INAP.

Existen varias organizaciones privadas que realizan una labor importante, como la AGMIP, el CEMAT, la Asociación de Amigos del Bosque y la Asociación Guatemalteca Pro-Defensa del Medio Ambiente. En el ámbito internacional por lo menos 24 organizaciones realizan labores relativas al medio ambiente del país y colaboran con los organismos nacionales.

En cuanto a la utilización de recursos humanos en el sector, es muy difícil evaluarla por la diversidad y cantidad de funciones que ejecutan. Sin embargo, existen algunas estimaciones relacionadas con el SPADA, con las instituciones de agua y saneamiento y con el INDE.

Respecto a los recursos financieros, éstos son proveídos fundamentalmente por el gobierno a través de los presupuestos de las entidades y con préstamos de entidades internacionales como AID, BID, ACDI, BIRF, BCIE o donaciones de instituciones como AID, CARE, CARITAS, UNICEF, UNESCO, etc.

Todas estas instituciones realizan una serie de acciones, entre los cuales pueden mencionarse el programa de recursos naturales, el programa de desarrollo tecnológico, el de reestructuración agraria, el de riego y drenaje, el de pesca marítima y artesanal y el de plantaciones forestales del SPADA. También pueden mencionarse el estudio preliminar de los recursos naturales renovables en las cuencas de los ríos internacionales entre Guatemala y México, el programa de medio ambiente de la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala, las actividades de Control Integrado de Plagas, y varios programas relacionados con el recurso agua.

Sin embargo, existe una manifiesta dispersión de esfuerzos e indefinición de soluciones, además de que las actividades de los distintos organismos rara vez son complementarias. En lo que sí coinciden es en una deficiencia casi general en cuanto a su dotación de recursos y cuadros técnicos.

Finalmente, merece la pena mencionar que desde el año 1971 se realizan esfuerzos para una reestructuración institucional que incluye la creación de un organismo centralizado para los recursos naturales y el medio ambiente. Hasta la fecha ninguno de estos esfuerzos, que varían mucho en cuanto a su enfoque, ha dado resultado.

1.2.4 Políticas y Planificación

Existe el Plan Nacional de Desarrollo 1984-1986; que incluye además del plan global, planes sectoriales en lo agropecuario, industrial, artesanías, turismo, minería, salud, educación, promoción social, vivienda, transporte, comunicaciones, energía, alimentación y nutrición, formas asociativas y servicios públicos municipales, así como planes regionales.

Estos planes que incluyen políticas sectoriales, sin embargo, no conducen a un manejo sosteni-

do de los recursos naturales ni proveen por ausencia de este uso sostenido, el necesario soporte para las prioridades nacionales que sí daría un enfoque integral de los recursos naturales y medio ambiente, además de que no se concreta su ejecución.

A nivel sectorial existe el planteamiento concreto de políticas e instrumentos de desarrollo agrícola, que se basa en el fomento de los cultivos de agroexportación y en la ampliación de la frontera agrícola por medio de colonización. Existen pues en este sentido políticas de reestructuración agraria que incluyen la colonización de la FTN, la adjudicación de tierras en Petén y Norte bajo, la reestructuración de los parcelamientos agrarios, el desarrollo integral de fincas nacionales y cooperativas, el reagrupamiento de minifundios y la revisión de las políticas de riego.

Igualmente existe una política forestal que declara de urgencia nacional y de interés social la forestación y reforestación del país, así como el manejo de los bosques e incluye programas de parques nacionales, áreas recreativas y vida silvestre.

En cuanto a recursos hidráulicos, sin embargo, no existe una política definida y únicamente se han enunciado 11 principios que no han sido aceptados oficialmente. En el Sector de Agua Potable y Saneamiento, se ha elaborado un Plan Nacional para el año 1990 como parte del esfuerzo nacional para el DIAAPS; plan que enfatiza la más amplia cobertura de los servicios.

Situación similar existe para el área de Conservación de Areas Silvestres y Vida Silvestre, lo cual es objeto de uno de los programas de INAFOR.

No existe tampoco una política energética nacional coherente, ya que diferentes aspectos son fijados por el Ministerio de Energía y Minas y por el INDE. En términos generales, la planificación del sector se ha enfocado hasta la fecha del lado de la oferta, pero no ha existido orientación del lado de la demanda.

En cuando al sector Ciencias y Tecnología, sí existe el planteamiento de objetivos y políticas, que van dirigidos hacia el incremento de la oferta de conocimientos, proveer un suficiente desarrollo experimental, crear un sistema cientifico-tecnológico nacional, propiciar el uso de tecnologías congruentes con los recursos propios del país, promover la aplicación de criterios macroeconómicos en la importación de tecnología, reducir las limitaciones al acceso a tecnologías más productivas, propiciar un cambio en las actitudes culturales en función de mejores condiciones de vida y contribuir al aumento de la capacidad empresaria de gestión tecnológica. Estos, sin embargo, son pronunciamientos de índole general y no se aplican integralmente a los recursos naturales y medio ambiente.

1.2.5 Marco Legal

Las normas jurídicas en relación con el medio ambiente, parten desde los principios generales del Derecho Constitucional y del Estatuto Fundamental de Gobierno y llegan hasta las disposiciones administrativas de las diversas autoridades.

Esta legislación se encuentra en más de 12 cuerpos legales entre los que pueden mencionarse el Estatuto Fundamental de Gobierno

DEFORESTACION — Acápite 1.3.1

Cortesía Dr. Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

(1982), Código Civil, el Código Municipal, la Ley Forestal, la Ley de Hidrocarburos, la Ley de Caza y el Decreto Legislativo 1004 del año 1953, que prohibe la contaminación de cuerpos de agua. No existe, sin embargo, una Ley de Aguas ni una Ley Ambiental como tales, aunque se ha trabajando en varios proyectos.
Quizá el principal problema en este sentido, sea la dispersión normativa y la falta de fuerza de las diferentes disposiciones.

1.3 Principales Problemas del Medio Ambiente

Los principales problemas del medio ambiente en Guatemala, pueden resumirse, según sectores de la manera siguiente:

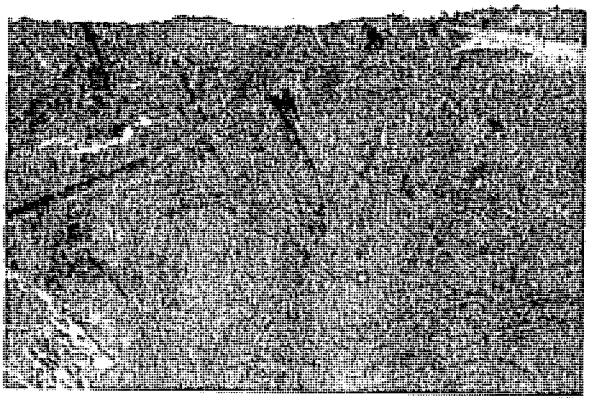
1.3.1 Deforestación

El problema principal y que varía en algunas localidades desde el punto de vista forestal, es que la extracción es mayor que la reposición natural y artificial. Ello se debe fundamentalmente al consumo alto de madera para leña y en menor grado, a los incendios y plagas forestales. La colonización es después del uso para leña, el factor que más incide en la pérdida de cobertura forestal.

Se estima, por ejemplo, que entre 1969 Y 1982, el área forestal en el Departamento de Petén ha disminuído de 36,000 A 32,000 Km.^{2}aproximadamente, lo que significa una pérdida anual de 5 millones de metros cúbicos de madera, solamente por colonización.
A continuación se presenta una estimación del decrecimiento del volumen de madera en pie en los bosques del país, de 1982 al año 2000, en miles de metros cúbicos.

Como puede apreciarse la situación es alarmante, ya que no sólo se está perdiendo un recurso natural de alto valor económico, sino también de alto valor ecológico, por cuanto su función es esencial para la conservación de los suelos contra la erosión y las inundaciones, para la protección de áreas productivas para la agricultura, como regulador del ciclo hidrológico, para la conservación de vida silvestre y en general para la protección del medio ambiente nacional.

EROSION ACELERADA DEL SUELO — Acápite 1.3.2



Cortesía: Ing. Carlos Lemmerhofer

1.3.2 Erosión acelerada del suelo

La erosión de los suelos, agravada por la deforestación y la falta de técnicas apropiadas de conservación de suelos, es especialmente severa en las áreas densamente pobladas y fuertemente cultivadas del país, como en el Altiplano.

DESTINO	1982	1985	1990	1995	2000
Uso Industrial	234	1121	1145	1178	1261
Leña	13064	14232	14630	15037	15455
Incendios y Plagas	1350	1350	1080	540	486
Colonización	7800	5200	3467	2427	——
TOTAL	22448	21903	20322	19182	17202

Aunque en forma aproximada, se ha estimado que en ciertas zonas del país, se pierden anualmente unas 1,416.74 toneladas de tierra por kilómetro cuadrado, lo que equivaldría a 778 pirámides como el templo IV de Tikal.
Las principales razones de lo anterior son: remoción de la cubierta forestal, prácticas inapropiadas de uso de la tierra, empleo de tecnología inadecuada o mal uso de la tecnología en la agricultura, la susceptibilidad a la erosión propia de algunos suelos y a la combinación de estos factores. Debe recordarse que el 65% del territorio nacional se clasifica como de una susceptibilidad a la erosión de grande o alta, a muy grande o muy alta.
Según algunos autores, la remoción de la capa fértil del suelo desde principios de siglo hasta la fecha, equivale a un 40% de la capacidad productiva de la tierra. En general la deforestación con su consecuente erosión, presentan un proceso de degradación y aridificación en un porcentaje estimado de la superficie del país de aproximadamente 40%.
Las áreas más críticas en cuanto a la erosión de suelos están ubicadas en las Provincias Fisiográficas denominadas Tierras Altas Cristalinas y Tierras Altas Sedimentarias. Existe también erosión de suelos en la Pendiente Volcánica Reciente y en las tierras Kársticas del Norte. En estas últimas es producida por disolución de las calizas.

1.3.3 Contaminación por uso de Agroquímicos

El uso de insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc., ha dado como resultado el aumento de la producción agrícola. Sin embargo, su uso excesivo e indiscriminado de estos agroquímicos representa uno de los principales problemas ambientales en el país. Además de destruír las especies nocivas que son su objetivo, han destruído insectos benéficos y productivos como las abejas en la costa sur, y a la vez que han promovido la proliferación de individuos resistentes en las especies dañinas.
También pueden citarse como efectos dañinos además del resquebrajamiento biológico, la afectación de la calidad de muchos alimentos como se verá más adelante, por el uso indiscriminado de pesticidas.
Según un estudio del ICAITI, sobre las consecuencias ambientales y económicas del uso de plaguicidas en la producción de algodón, en Guatemala se encontraron los siguientes valores promedio de contaminación por DDT (período 1974-1976):

Substrato:	**ppm**
Agua de pozo	0.0002
Agua de río	0.033
Consumidores	**ppm**
Carne de Ganado Bovino	4.93
Camarones	4.06
Otros mariscos	3.07
Peces	8.26
Leche	4.54
Plantas y producción de plantas	
Maíz	0.0119
Semilla de Algodón	32.15
Alimentos para animales	0.18
Hierbas comestibles	0.185
Pastos	0.72
Frutas	0.23

Otros estudios realizados entre 1976 y 1982 sobre contenido de DDT en la carne de los bovinos sacrificados, indicaron valores del orden de 193 ppm en 1979 en Escuintla y 99 ppm en 1976 en Retalhuleu, aunque a partir de 1981, se ha notado un decrecimiento.

1.3.4 Contaminación del Aire, Agua, Suelo y Alimentos

Los problemas relacionados con la contaminación ambiental en Guatemala son múltiples. El rápido crecimiento poblacional produce una presión muy fuerte sobre varios de los recursos naturales del país, que sufren sus efectos. Sin embargo, en cierto sentido el país es afortunado, pues su grado de desarrollo industrial aún no ha producido la contaminación de sustancias tóxicas que se han dado en otros países, lo que Guatemala puede y debe evitar. Los problemas actuales de contaminación, sin embargo, deben ser atacados pues no sólo representan un peligro para la salud pública, sino también una pérdida potencial de ingresos por el uso de recursos y por turismo.
La contaminación del agua es latente siendo sus principales causas, la depositación de desechos de todo tipo, sin ningún tratamiento, en los cuerpos de agua. De manera especial se mencionan los desechos humanos. Los principales problemas de contaminación parecen estar en los ríos de la planicie costera del Pacífico, en las cuencas de los ríos María Linda y Motagua (donde está la Ciudad de Guatemala) y en las cuencas de los ríos Samalá y Paz (en este último existiendo problemas de Arsénico y Boro), así como en los lagos de Izabal y Amatitlán, en la Bahía de Amatique y en el lago de Petén Itzá.
A pesar que aún no existe en el país, hay un

peligro latente de esquistosomiasis, ya que el vector correspodiente existe y últimamente ha habido fuerte inmigración proveniente de El Salvador, donde sí hay.

Por otro lado, la erosión del suelo, no sólo representa la pérdida de este recurso sino que, debido a la absorción de las partículas, constituye un vehículo excelente para el traslado de los plaguicidas hacia los cuerpos de agua y luego hacia las especies que los habitan y en última instancia, hacia los humanos.

La contaminación del suelo por plaguicidas, tiene así un doble efecto nocivo para la salud pública, pues evita que los compuestos químicos sean destruídos y mantiene la toxicidad de los mismos. Sin embargo, esta contaminación parece estar disminuyendo, no sólo como resultado de reducciones en la producción agrícola, sino también porque el costo de la protección de las cosechas mediante plaguicidas está alcanzando también el punto en que ya no resulta económico. A pesar de ello, sigue siendo una fuente de contaminación importante.

Otra fuente de contaminación potencial no solo del suelo sino también del agua, son los rellenos sanitarios y los basureros al aire libre. Los desechos tanto sólidos como líquidos, pueden incluír una gran variedad de sustancias químicas, las que frecuentemente percuelan a través del suelo hacia los cuerpos de agua subterránea.

Respecto a la contaminación del aire, en áreas urbanas, la principal fuente son los escapes vehiculares. Tanto el humo negro de los escapes de diesel, como los gases de los escapes de los motores de gasolina, son peligrosos y contienen agentes cancerígenos. Pero particularmente nocivo en Guatemala es el plomo tetraetílico, que se utiliza para subir el octanaje en la gasolina. Estudios en otros lugares indican que provoca trastornos en los patrones de conducta y aprendizaje en los niños, especialmente en aquellos cuya dieta en calcio es deficiente como sucede con la mayor parte de la población urbana de Guatemala.

En cuanto a los alimentos, especialmente la carne y la leche, están contaminados con plaguicidas clorados, existen servicios de control para las exportaciones, pero no para el consumo interno; y así, aquellos lotes que son rechazados para el exterior son consumidos internamente. A pesar que el DDT ya no es permitido en Guatemala, continúa apareciendo en los análisis de carne, aunque en menores concentraciones.

Actualmente los residuos más altos de 27 ppm se encuentran en lotes provenientes del Departamento de Izabal. No existe aún control para insecticidas organofosforados, aunque para 1989 se piensa tener únicamente para la carne de exportación. No se tiene tampoco control de insecticidas en la leche, aunque hay evidencias que también existe contaminación. Otra fuente de contaminación de la leche es el agua que se usa para diluirla, que muchas veces tiene contaminación fecal. También a la crema se le agrega carboximetilcelulosa (CBMC) para diluírla, aunque ello no está permitido.

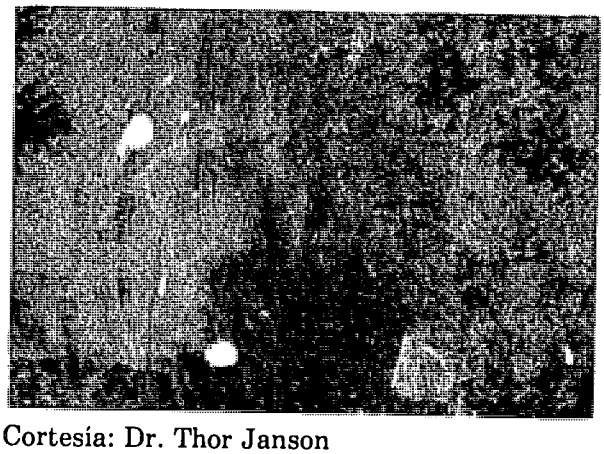
Aunque para muchos guatemaltecos el ruido constituye un problema serio, los visitantes de otras ciudades grandes notan únicamente los efectos audiales de los aviones jet, ya que el corredor de aproximación desde el norte al aeropuerto internacional La Aurora, está a lo largo de la ciudad de Guatemala.

1.3.5 Problemas en el Desarrollo de Recursos Hidráulicos y Manejos de Cuencas.

En este sector, seis son los problemas básicos que limitan su desarrollo: Aspecto institucional, información básica, aspectos normátivos, recursos humanos, financiamiento y aspectos naturales.

Comprendidos en los anteriores, merecen la pena mencionarse la variabilidad de los caudales, la geología Kárstica del Norte del país, la topografía agreste de la parte central y el alto rendimiento de sedimentos de algunas cuencas. En este último sentido, se han reportado valores tan altos como 1170 m^3/año/$Km.^2$ en la cuenca del río Villalobos, lo cual le agrega 372,000 toneladas de material al Lago de Amatitlán anualmente. Un efecto importante en el incremento de material sedimentable en la ver-

TUCAN Ramphastos sulfuratus q sulfuratus, Lesson — Acápite 1.3.6



Cortesía: Dr. Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

tiente del Pacífico lo constituyen las erupciones de los volcanes de Fuego y Santiaguito; estos problemas podrían agudizarse en el futuro debido a la falta de manejo integral de las cuencas, e igualmente, por la misma razón, podrían aparecer en otras zonas del país.

1.3.6 Problemas Relacionados con Areas Silvestres y Diversidad Biológica.

Las áreas silvestres de Guatemala continúan desapareciendo a una velocidad sin precedentes; pueden destacarse como causas la expansión de la frontera agropecuaria, la explotación de los bosques sin dar la debida atención a su regeneración o reforestación, la expansión de los usos urbanos e industriales del suelo, la contaminación de suelos, agua, flora y fauna mediante compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, la erosión del suelo, la sedimentación, la alteración del ciclo hidrológico natural y otras manifestaciones del desarrollo económico moderno que están rápidamente destruyendo la diversidad biológica de los recursos naturales silvestres.
A ello debe agregarse la falta de conciencia del papel que las áreas silvestres juegan en el sostenimiento del desarrollo regional y nacional y una base legal débil para el establecimiento de áreas protegidas.

Por otro lado, actualmente se realizan intentos para tratar que las principales especies en peligro de extinción sobrevivan. Estos esfuerzos deben apoyarse, fomentarse, y a la vez complementarse con otras medidas, como un plan integral para proteger los ecosistemas como unidades funcionales completas, que garanticen la conservación de largo plazo no sólo de las especies ya identificadas, sino también de aquellas que aún faltan por identificar, con el objeto de preservar la diversidad biológica del país.

Algunos ecosistemas naturales se están conservando como el Parque Nacional Tikal, pero es realmente poco lo que se está logrando en: la conservación de recursos genéticos (con la excepción de especies como el manatí, el quetzal y el pato zambullidor), la creación de áreas educativas y de investigación, la conservación de la producción hidrológica, el control de la erosión y sedimentación, la producción de fauna silvestre con fines alimenticios y deportivos, la generación de sitios recreativos para el turismo, y en la producción de fibras y pastos sobre una base sostenida o conservación de áreas escénicas y espacios panorámicos.

1.3.7 Problemas Relacionados con Recursos Marinos, Costeros y Piscícolas

Las áreas protegidas en Guatemala aún no incluyen los ecosistemas marinos o costeros y actualmente existen cuatro grandes alteraciones ecológicas que afectan estos recursos: Métodos inadecuados de pesca, contaminación de cuencas lacustres, importación ignorante y empírica de especies exóticas y el uso excesivo de plaguicidas en la agricultura.

1.3.8 Impactos Industriales

La industrialización en Guatemala aún no ha alcanzado el punto donde puedan distinguirse impactos de contaminación significativos. Existen algunos casos aislados que merecen mencionarse por su impacto potencial, como la planta de celulosa CELGUSA, que agregará considerable contaminación el río Motagua y acarreará efectos desfavorables como deforestación e incremento en la erosión, de no tomarse a tiempo las medidas preventivas del caso.

1.3.9 Problemas Relacionados con la Utilización de los Diferentes Componentes del Sector Energético.

Los principales problemas ambientales relacionados con el sector energía son: Utilización de todo tipo de recursos forestales para combustible. por carencia de fuentes alternas, pérdida de áreas fértiles en las vegas de algunos ríos que han sido inundadas por embalses (aunque este efecto es aún pequeño), quema de los gases sulfurosos del petróleo, peligro de derrames de petróleo en su transporte, emisiones perjudiciales de motores de combustión interna mal ajustados, incremento en la erosión por la construcción de vías de transporte terrestre y los desechos de la operación de plantas geotérmicas (boro, sílice, arsénico).

1.3.10 Problemas Relacionados con el Uso de la Tierra.

La sobreposición de parámetros culturales y parámetros de cantidad, calidad y forma de tenencia de la tierra, desencadena fuerzas de gran incidencia sobre el uso de la misma que tienen gran efecto afecto en el medio ambiente. En las zonas donde predominan los grupos indígenas, campesinos y de pequeños productores, ocurre un deterioro de la cubierta forestal para dar paso al cultivo de productos alimenticios como el maíz. Las rozas y el sistema de ta-

PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL USO DE LA TIERRA — Acápite 1.3.10

Cortesía: Dr. Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

la, quema y limpia, son la manifestación objetiva de un determinado orden sociocultural, en el cual los campesinos se ven obligados a presionar sobre los recursos naturales, para sobrevivir.
En las áreas donde se ha desarrollado la agricultura de exportación, tiene lugar también un deterioro ambiental, pero por razones distintas a las anteriores. Entre ellas se puede mencionar la introducción del algodón en áreas extensas de la costa sur, fijando un patrón de uso de la tierra que ha alterado el ecosistema en forma progresiva, con el exterminio indiscriminado de flora y fauna a cambio de un mayor ingreso de divisas para el país.
Otro aspecto que tiene gran afecto sobre el medio ambiente es la expansión de la frontera agrícola, motivada por los factores poblacionales y económicos imperantes.
Ello puede afectar el ambiente por la expansión misma del espacio agroeconómico, como sucede en Petén por ejemplo, o bien por los cambios en el uso de los recursos dentro del espacio agroeconómico dado, como ocurre en el altiplano.

1.4 Pérdidas Irreversibles o Irreparables de Recursos y Oportunidades de Desarrollo.

Los problemas discutidos en los acápites anteriores han causado y continuarán causando consecuencias desfavorables para el desarrollo socio-económico y calidad de vida del país. Algunas de estas consecuencias pueden preverse que sean irreversibles o irreparables y otras, ocasionarán la pérdida de oportunidades para el desarrollo del país. A continuación se puntualizan estas consecuencias para enfatizar los aspectos mencionados.

1.4.1 Pérdida de Recursos.

Aunque la información que existe no es completa ni siempre actualizada, la experiencia de muchos técnicos que trabajan en el área de los recursos naturales y el medio ambiente apunta en la dirección siguiente:

a) Pérdida de Ecosistemas

Guatemala ha sufrido la degradación por completo del ecosistema perteneciente a la zona de vida muy húmeda cálida de la vertiente del Pacífico y sus bosques nebulosos, así también está por perder las asociaciones de manglares. Se puede afirmar que en general el resto de ecosistemas mengua aceleradamente y no existe ningún programa de conservación real e integral.

b) Pérdida del Germoplasma

Concomitante con la destrucción del ecosistema y pérdida de especies, se está perdiendo también la valiosa información genética acumulada por selección natural durante miles de años.
Igualmente están desapareciendo especies como el Manatí y el Pato Zambullidor, muchas especies de árboles y plantas en los bosques deteriorados.

c) Pérdida de Recursos Forestales

En este sentido, se están perdiendo irreparablemente muchas áreas de cobertura forestal, para su protección, así como la capacidad productiva de los bosques del país. Con ellos se pierden también muchos refugios naturales de vida silvestre y se ha causado la transformación de grandes masas boscosas primarias a estados sucesionales tempranos y secundarios, cuando no su extinción. Igualmente, se pierde la principal fuente de energía de consumo doméstico del país (leña y carbón).

d) Pérdidas de Suelo

Las pérdidas irreparables se dan no sólo por la pérdida física del suelo a causa del fenómeno erosivo, sino también la pérdida de la capacidad productiva del mismo en zonas en que aún sin ser erosionado, es objeto de prácticas o de uso de tecnología no adecuada.

e) Reducción de Fuentes de Agua

La política de suministro de agua potable en las poblaciones del país ha sido la de aprovechar los manantiales (por su calidad) y conducir el agua por gravedad (por su bajo costo). La modificación del régimen hidrológico a causa del mal manejo (o de la ausencia de manejo) de las cuencas está causando la reducción de estas posibilidades.

f) Pérdidas de ambientes Urbanos para el Desarrollo de la Sociedad.

Aunque Guatemala es un país en su mayoría rural no puede negarse la importancia de mantener la calidad de vida en concentraciones urbanas importantes como la ciudad de Guatemala. Sin embargo, este ambiente urbano está tornándose hostil a causa del hacinamiento humano por un lado y a la contaminación del aire por el otro, con el consiguiente daño a la salud pública.

1.4.2 Pérdida de Oportunidades de Desarrollo

La pérdida, disminución o deterioro de cualquier recurso implica potencialmente la disminución de opciones de desarrollo para el país y, si estas son irreparables o irreversibles, estas opciones se habrían igualmente perdido para siempre por la falta de previsión de las generaciones presentes. Entre las pérdidas que en tal sentido podrían darse están las siguientes:

a) Desarrollo de la agricultura intensiva en las áreas de mejores suelos.

Las pérdidas de suelos y la salinización de los mismos, así como el no uso de tecnología más adecuada, se traduce en una pérdida potencial de producción agrícola.

b) Pérdidas por inundaciones

La erosión del suelo y sedimentación en los cauces de los ríos aumenta la frecuencia y magnitud de las crecidas, causando pérdidas por disminución en la producción agrícola y por reposición de infraestructura destruída.

c) Pérdidas de caudales base y de calidad de las aguas.

La disminución de los caudales base por alteración del ciclo hidrológico incrementa los costos del suministro de agua potable e industrial al tener que recurrirse a bombeo y embalse. Igualmente la alteración de la calidad del agua obliga a costosos tratamientos previos a su uso para la industria o para el uso doméstico.

d) Generación de energía hidroeléctrica

La pérdida de cobertura vegetal y en general el mal manejo (o no manejo) de las cuencas tributarias a embalses; para desarrollos hidroeléctricos como el caso de Pueblo Viejo-Quixal, aumenta la erosión y por ende el azolve de los embalses y con el tiempo, disminuye la capacidad útil de los mismos y su capacidad de generación, obligando a la construcción de costosas obras adicionales para mantenerla o reponerla.

e) Desarrollo Turístico y Recreativo

El potencial turístico de Guatemala está basado en los rasgos culturales y recursos naturales tan diversos y sobresalientes que posee. El deterioro de dichos rasgos y recursos influye también en forma sobresaliente, al deterioro de la actividad turística que en 1979 ocupaba el tercer lugar en importancia en cuanto a ingresos del país.

f) Desarrollo de Nuevos Medicamentos, Drogas, Productos Químicos y Alimenticios.

El desarrollo de cultígenos se ha reducido en el país a unas pocas especies, que Guatemala exporta en bruto (izote, dioscoreas, orquídeas, solanáceas, helechos, etc.). Algunas de ellas tienen actualmente poblaciones tan reducidas que probablemente en breve habrá que introducirlas al país.

g) Aprovechamiento de las Ventajas Comparativas del País Respecto a sus Recursos Naturales

Con la destrucción de la cubierta forestal el país deja de aprovechar las ventajas que provee la naturaleza en sus diferentes formaciones vegetales y zonas de vida, perdiendo además de la productividad de los bosques, la diversidad en la composición florística de tales áreas que es tan particular, dada su posición geográfica. Ello representaría el menosprecio no sólo al potencial económico actual del bosque sino al de las otras 1500 especies tropicales existentes en el país que podrían tener gran demanda futura.

h) Principales Costos Sociales

Ya se discutió cómo el plomo tetraetílico de los escapes de los motores de gasolina afecta la salud de los niños. De continuar esta situación se está poniendo en peligro el futuro mismo de la patria.

1.5 Diagnóstico Crítico
1.5.1 Situación Actual del Medio Ambiente

El análisis de los datos, información y opiniones presentados en los acápites anteriores, conforma un cuadro que refleja la situación actual del medio ambiente en Guatemala. A continuación se presenta, a manera de conclusión, una versión resumida de este cuadro.
Los factores de mayor incidencia son los siguientes:
— Carencia de una firme comprensión y apreciación de los guatemaltecos, en todos los niveles, por su medio ambiente.
— Deforestación acelerada
— Ausencia de planeamiento del uso de la tierra en forma efectiva e integral
— Presión de la población sobre los recursos.
— Carencia de capacidad administrativa adecuada, capacidad técnica suficiente y recursos financieros necesarios para el manejo adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente.
— Carencia de una política de desarrollo coordinada basada en el uso de los recursos en forma sostenida y a largo plazo.

1.5.2 Responsabilidades del País en la Conservación y Protección del Medio Ambiente.

Las responsabilidades del país en este sentido se localizan a varios niveles, como son:
— Gobierno: norma, organiza, legisla, ejecuta y financia.
— Organizaciones no gubernamentales: formas, orientan, multiplican y canalizan las inquietudes individuales.
— Empresas privadas: cooperan y apoyan los proyectos con los cuales están más relacionados.
— Universidades y centros de investigación: ofrecen los estudios de base que justifican y explican la necesidad de la conservación ambiental.
Los grupos y organizaciones descritos tienen la oportunidad de ejercer una acción multiplicadora, organizadora, rectora o formadora, pero la responsabilidad del logro de un ambiente sano que complemente el desarrollo social y económico del país, es de toda la sociedad guatemalteca.

1.5.3 Base Conceptual

Ya en 1975 con ocasión del "Seminario de Problemas Ambientales de Guatemala", organizado por la Comisión Ministerial Encargada de la Conservación y el Mejoramiento del Medio Humano, se señalaron los siguientes problemas principales en relación al medio ambiente: Institucional, legal, académico, de información básica y líneas de referencia, financiero, de percepción ambiental, de actitud poblacional y tecnológico.
Diez años después, resulta interesante preguntarse cuál es la prioridad actual de los aspectos ambientales en los diferentes sectores nacionales; la prioridad con que debieran enfrentarse tales problemas; si la situación ha variado o no respecto a la planteada en 1975: cuáles son los factores principales que han hecho difícil la solución de estos problemas; y cuáles son las nuevas variables que en tal sentido han influido en la actualidad y que no estaban presentes en 1975.
La respuesta a las cuestiones anteriores lleva a las siguientes conclusiones:
a) La prioridad asignada en general por los guatemaltecos a los problemas ambientales es baja. Predominan los aspectos de seguridad, empleo y alimento.
b) Dada la situación actual del país, las prioridades con que debieran enfrentarse los actuales problemas ambientales han sido asignadas por grupos:
Primero, los problemas relacionados con el desarrollo socioeconómico integral de Guatemala.
Segundo, los problemas que afectan la salud de los guatemaltecos en el corto y largo plazo y que son causas potenciales de una degeneración progresiva del recurso humano y por ende de la nación guatemalteca.
Tercero, los problemas relacionados con la pérdida de los recursos suelo, bosque y degradación del agua.
Cuarto, los demás problemas y situaciones específicas ya puntualizados por los diferentes especialistas.
c) La situación ambiental actual comparada con la prevaleciente en 1975 acusa un mayor grado de deterioro.
d) Las principales razones de lo anterior se deben a una estrategia equivocada en el planteamiento de las soluciones hecha en 1975 y a la continuación del enfoque en la solución de los problemas nacionales, sin considerar en forma explícita, real y tangible, los aspectos ambientales a largo plazo y su significado para el desarrollo.

e) Las mismas variables presentes en 1975 continúan ahora, pero con diferentes matices y manifestaciones más críticas de algunas de ellas, debido a la emergencia de factores deteriorantes y disociadores en la sociedad guatemalteca que antes permanecían mayormente latentes.

1.6 Recomendaciones

1.6.1 Alcances y Limitaciones de una Política Ambiental.

El diagnóstico del acápite anterior sirve de base a las recomendaciones que aquí se presentan. Por razones de índole práctica, éstas se refieren al corto (inmediato), mediano (próximos cinco años) y largo plazo (próximos quince años), reconociendo que tales plazos son relativos y coyunturales.

1.6.2 Estrategia

La primera recomendación se refiere a la elaboración y definición de una política ambiental integral que maximice los efectos positivos del manejo sostenido del ambiente, tanto al largo plazo como al corto y mediano plazo. Muchos son los beneficios que en tal sentido se producirían, por ejemplo: el efecto multiplicador que tienen las áreas naturales cuando se les orienta convenientemente hacia el sector turístico y de recreación, el suministro de agua de buena calidad, la reducción de la incidencia de enfermedades en los centros urbanos, el reciclaje y reutilización de materiales, etc. En el largo plazo, se asegurarían en forma permanente los suministros de agua, se reducirían los gastos provocados por la baja en los niveles de la salud pública, se aseguraría el desarrollo turístico al mantener los paisajes y atractivos turísticos, se mantendría y enriquecerían el potencial de los suelos agrícolas, se aseguraría la posibilidad de desarrollar nuevos productos alimenticios, medicinales o industriales, se aseguraría un potencial de recursos humanos más efectivo y capaz de ofrecer el máximo rendimiento y se fomentaría el desarrollo socio-económico integral y sostenido del país.
Esta política ambiental, para que sea efectiva debe ser desarrollada con base en los siguientes principios generales:
a) Conciencia técnica: es necesario estar consciente sobre qué está pasando y por qué.
b) Mejora por incrementos: una política general de mejoramiento de la situación a través de pequeños incrementos es preferible a otra que trate de remediar el problema inmediatamente. Debe dejarse un período razonable de tiempo para que los agentes causantes de los problemas se adapten a los cambios positivos.
Metas realistas: debe tenerse el concepto claro de la necesidad de trabajar hacia posibilidades reales en vez de hacia ideales inalcanzables.
d) Balance: la política debe obtener un balance entre los beneficios reales del desarrollo y los beneficios reales derivados de la protección y manejo ambiental para mantener la calidad de vida.
e) Conciencia pública: el público debe estar consciente de los problemas y de lo que respecto a ellos se haga.
f) Leyes simples: deben emitirles leyes simples, fáciles de comprender y de aplicar, las cuales no deben ser punitivas en un principio.
g) Perspectiva: no debe insistirse sobre la primacía de los problemas ambientales por sobre las tres preocupaciones centrales actuales de alimentación, empleo y seguridad, mientras no se mejore tal situación.
h) Representatividad: los planteamientos de una política ambiental deben tener estrecha relación con todos los grupos y sectores sociales del país.

1.6.3 Objetivos, programas y proyectos de la estrategia en el Largo Plazo*.

Entre estos destacan los siguientes:
a) Desarrollo forestal.
b) Utilizar los recursos energéticos en forma racional, fomentando la utilización de fuentes nuevas y renovables de energía, estableciendo bosques energéticos.
c) Obtener la energía requerida por la población al menor costo económico-ambiental posible.
d) Establecer plantas de tratamiento de aguas negras.
e) Establecimientos de criterios de calidad de los afluentes para un rango de desechos industrial.
f) Establecer un servicio nacional de control de calidad de alimentos para consumo interno.
g) Instituir un fuerte programa de control integrado de plagas.
h) Establecer controles estrictos para que el ganado no paste en campos con residuos de pesticidas.
i) Establecer un programa nacional de investigación de agua subterránea para la localización y manejo adecuado de rellenos sanitarios.
j) Completar el sistema de áreas silvestres e ini-

*El orden no significa prioridad.

ciar el manejo de nuevos sitios que sean seleccionados.
k) Determinar los ajustes legislativos necesarios e implementarlos.
l) Instituir gradualmente una política de manejo racional de recursos de manglares.
m) Iniciar en todo el país, un programa para la conservación del suelo.
n) Establecer un programa nacional para manejo de fauna silvestre.
o) Establecer regulaciones para la deposición de los desechos de la generación de energía geotérmica.

1.6.4 Objetivos, Programas y Proyectos de la Estrategia en el Corto Plazo.

A la luz de los señalamientos apuntados en acápites anteriores, aún enfrentados a la existencia de limitaciones para seguir una política ambiental ambiciosa, es evidente que el deterioro del medio ambiente requiere la adopción de medidas urgentes. Dentro de este marco referencial podrían ubicarse los siguientes objetivos y medidas a corto y mediano plazo.
a) Estudiar, definir y establecer las bases institucionales, legales, de información y académicas, que permitan obtener los objetivos planteados a largo plazo; y
b) simultáneamente realizar programas demostrativos, en áreas determinadas como prioritarias, tendientes a mejorar u orientar una política ambiental y la percepción y actitud de la problemática ambiental.
Lo anterior conllevaría medidas como la recolección periódica de datos; la publicación en ediciones populares; el evitar nueva contaminación; el tomar medidas para preservar las áreas silvestres y la vida silvestre y los recursos marinos acuáticos y de agua dulce, los recursos hidráulicos, las cuencas hidrológicas y las fuentes de energía. Igualmente, mejorar la situación respecto a la legislación existente.
Respecto a lo anterior, merece la pena resaltar los grandes beneficios prácticos que representaría el disminuír el consumo de la gasolina con plomo en un 10% en los próximos 5 años, en un 20% en el mediano plazo y en un 100% para el año 2000. Igualmente, el disminuír el contenido del azufre en el diesel al 50% del contenido actual y aumentar la utilización del transporte colectivo del 80%, de los deseos de viaje para el año 1990 y al 90% para el año 2000. Igualmente, el disminuír el consumo de leña en por lo menos el 15% de las familias para el año 1990, utilizando las estufas Lorena y aumentando los bosques de leña.

1.6.5 Proyectos Recomendados

Es indudable que para no caer en una situación poco realista, que contradiga los principios generales de una política ambiental como los enunciados en acápites anteriores, es necesario puntualizar ciertas acciones mediante las cuales pueda llegarse al cumplimiento como de largo plazo. Todo lo enunciado anteriormente carecería de una base de sustentación si no se definen con mayor claridad algunos programas y proyectos prioritarios.
En la selección de estos proyectos se atendió a la priorización de los problemas presentada anteriormente, así como la existencia o no de condiciones previas o pre-requisitos sobre los cuales se apoyarían posteriormente, a manera de cimientos, las recomendaciones antes mencionadas.
Los proyectos recomendados se describen en la tabla 1.1

TABLA I.I

RESUMEN DE LOS PROYECTOS ENCOMENDADOS

PROYECTO					
No.	Nombre	Objetivos	Descripción	Localización	Beneficiarios
1	Estrategia de concientización ambiental.	Identificación y caracterización de grupos o sectores que tienen alguna capacidad para tomar una iniciativa en relación a la problemática ambiental. Estos **Grupos de Iniciativa Ambiental**, serían los generadores de acciones, programas, proyectos, etc., dirigidos hacia diferentes sectores de la población.	Estudio entre grupos claves para determinar el método más viable de elevar la conciencia colectiva de los guatemaltecos conscientes a su ambiente.		
			. Relevamiento y establecimiento de base.	Todo el país.	Toda la población
			. Programas demostrativos (ver No. 10)		
			. Planes de Uso y ocupación especial (ver No. 8).		
		Identificación y caracterización de los **grupos o sectores poblacionales** hacia los cuales irían dirigidas las acciones y programas anteriores.	. Programa de educación ambiental.		
			— Programa piloto divulgativo de promoción ambiental	Todo el país	Toda la población
			— Programa escolar de educación ambiental	Todo el país	Niveles Primaria y Secund.
			— Formación y Orientación de grupos ambientales.	Municipadades	Población Municipal
			— Programa académico de ciencias ambientales	Ciudad de Guatemala y centros de estudios universitarios	Nivel institucional
2	Programa Energético	Estudiar la receptibilidad del público a una campaña de promoción del transporte colectivo.	Estudios y proyectos relacionados con el transporte colectivo en la Ciudad de Guatemala, con el uso del alcohol para elevar el octanaje de la gasolina con la disminución del humo negro y el uso de leña.		
		Estudiar las razones que tienen los usuarios para utilizar el transporte individual con preferencia al transporte colectivo.			

No.	Nombre	Objetivos	Descripción	Localización	Beneficiarios
			. Fomento del uso del transporte colectivo para incrementar en un 10%.	Ciudad de Guatemala	Población urbana
			. Alcohol carburante mezclado 10% con gasolina de bajo octanaje para reducir gasolina de alto octanaje sin plomo.	Todo el país	Población urbana
			. Disminución de la contaminación de humo negro bajando el contenido de aceite en el diesel.	Todo el país	Población urbana
			. Disminución de forestación promoviendo la utilización de estufas más eficientes y el establecimiento de bosques energéticos de crecimiento rápido.	Todo el país	Población total
3	Manejo Integrado de Plagas	Controlar las poblaciones de plagas que afectan la producción agrícola reduciéndolas a niveles inferiores de aquellos que causan daños económicos, mediante el máximo aprovechamiento de los factores naturales de control y reduciendo así el uso de plaguicidas.	Controlar las poblaciones de plagas que afectan la producción agrícola reduciéndolas a niveles inferiores de aquellos que causan daños económicos, mediante el máximo aprovechamiento de los factores naturales de control y reduciendo así el uso de plaguicidas.	Escuintla, Santa Rosa, Retalhuleu y todo el país.	Población total
4	Estudios básicos para el desarrollo y conservación del recurso bosque	Inventariar las áreas prioritarias para la reforestación nacional. Realizar investigación sobre técnicas de investigación. Realizar estudios para la conservación y manejo integrado de cuencas hidrogeofísicas para el desarrollo económico.	Inventarios, investigaciones, estudios, relevamientos, etc.	Todo el país	Población total

No.	Nombre	Objetivos	Descripción	Localización	Beneficiarios
5	Siembra de especies acuícolas	Estudiar la factibilidad de poner en marcha el proyecto por quinquenio desarrollado en el inventario preliminar de los recursos naturales renovables de Guatemala.	Estudios de factibilidad para poner en marcha el proyecto.	Uspantán, Aguacatán Chiantla, Nebaj, San Antonio, Sta. Cruz del Quiché, Huehuetenango	Población rural
6	Centro Piscícola en El Norte	Realizar estudios de factibilidad para la construcción de un centro piscícola.	Estudio de factibilidad para construír un centro piscícola.	Cobán, Cubulco o Rabinal, Sacapulas o Nebaj	Población rural
7	Programa de Informática Ambiental (ver también No. 1)	Proporcionar información cualitativa y cuantitativa acerca de las variables ambientales y del uso de la tierra, a nivel regional y urbano.	Por medio de técnicas de percepción remota digital y cartográfica automatizada, establecer un sistema de registro, procesamiento y archivo de datos gráficos, cuantitativos y descriptivos acerca del medio ambiente.	Todo el país	Sector público y privado
8	Elaboración de planes para la ocupación espacial regional y urbana (ver también No. 1).	Identificar las áreas prioritarias para desarrollo ambiental y elaboración de planes para la ocupación espacial, regional y urbana.	Con la información generada por el proyecto No. 7, establecer los mecanismos de retroalimentación al mismo; y generar estudios comprensivos para el desarrollo de la ocupación, regional y urbana.	A determinar con resultado del proyecto No. 7	Sector público y privado a nivel nacional.
9	Tratamiento de las basuras secas en las zonas urbanas	Conservar y mejorar el medio ambiente. Resolver el problema del manejo sanitario de las basuras	Reciclaje de los desechos sólidos que contienen las basuras, a fin de obtener pulpa de celulosa, plásticos y otras materias primas útiles a la industria, así como fertilizantes orgánicos para uso agrícola, alimentos para animales y producción de biogás para energéticos.	Municipadades	Población total

No.	Nombre	Objetivos	Descripción	Localización	Beneficiarios
10	Estudios demostrativos (piloto) (ver también No. 1) y consolidación y ampliación del actual sistema de biotopos.	Demostrar a través de proyectos para el desarrollo de comunidades de menos de 3,000 habitantes localizadas en sectores representativos del país; los beneficios económicos del manejo ambiental en la cooperación y participación de todas las instituciones y sectores involucrados.	Realizar un estudio para seleccionar y caracterizar áreas representativas para realizar en ellas un modelo ambiental. Salvaguardar al menos una muestra de los ecosistemas más amenazados.	A determinar con el estudio	A todos los habitantes del país
11	Control de la Contaminación del aire	Disminuír las molestias y efectos dañinos sobre la salud de los habitantes de la república; ejemplo: enfermedades pulmonares.	Elaboración de límites permisibles o normas de emisión que en síntesis se refieran a las concentraciones ambientales o sea, las que se encuentran en el aire que respira la gente.	Ciudad de Guatemala	Población urbana
12	Codificación de la Legislación Ambiental de Guatemala.	Recopilar las dispersas normas que existen en el país sobre temas ambientales, en numerosos cuerpos legales cuya materia principal no es ambiental.	Elaboración de un cuerpo sistemático de consulta en materia de normas ambientales del país.	Ciudad de Guatemala	Toda la población, juristas, institucionales.

Esta edición se terminó de imprimir el día 15 de marzo de 1985 en los Talleres Gráficos de REPRODUCCIONES de la Universidad Rafael Landívar
Guatemala, C.A.

24

PN-AAT-020

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y
TECNOLOGIA AGRICOLA (ICATA)

PERFIL AMBIENTAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

TOMO II

Contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP
No. 596-0000-C-00-3060-00

Ciudad de Guatemala, noviembre de 1984

REPUBLICA DE GUATEMALA

Perfil Ambiental

Resumen Ejecutivo

Contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP
No. 596-0000-C-00-3060-00

Universidad Rafael Landívar
Vista Hermosa III, Zona 16
Apartado Postal 39 C
Guatemala, C.A.

conforme contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP No. 596-0000-C-00-3060-00.

El contenido de los temas aquí desarrollados son responsabilidad de los autores.

© Universidad Rafael Landívar, 1984
Impreso en Guatemala en
los Talleres Gráficos de
REPRODUCCIONES de la
Universidad Rafael Landívar
Campus Vista Hermosa III, Zona 16
Tel. 693277—78
Guatemala, C.A.

EQUIPO TECNICO DE TRABAJO

Coordinador Técnico del Equipo de Trabajo
Luis E. García

Uso Actual y Potencial del Suelo
Carlos Lemmerhofer

Tenencia de la Tierra
Yolanda Castillo de Arévalo

Contaminación
John Manring

Aspectos Institucionales y Administración Pública
Yolanda Castillo de Arévalo

Aspectos Legales
Rolando Alfaro

Aspectos Socio-Culturales y Arqueológicos
Stephen Stuart

Recursos Hídricos y Cuencas
Luis E. García

Areas Silvestres y Vida Silvestre
John Shores

Aspectos Económicos y el Sector Agrícola
Yolanda Castillo de Arévalo

Recursos Marinos y Costeros
Jaime Garland

Energía
Julio Obiols

Ecología
Ismael Ponciano

Aspectos Forestales
César Linares

Coordinador Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
Carlos Ruiz

Coordinador Universidad Rafael Landívar
Mario Adolfo Martínez Gutiérrez

EQUIPO TECNICO POR UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

Primer Asistente del Coordinador U.R.L.
Jaime Arturo Carrera Cruz

Segundo Asistente del Coordinador U.R.L.
Giovanni Efraín Reyes Ortiz

Revisor de Edición U.R.L.
Carlos Humberto Juárez Pérez

CAPITULO II

CONTENIDO

Capítulo		Página
2	LOS RECURSOS NATURALES	25
2.1	Recursos Físicos	27
2.1.1	Fisiografía y Aspectos Geográficos	27
2.1.2	Clima	32
2.1.3	Recursos Hidráulicos y Cuencas	36
2.1.4	Suelos	42
2.2.	Recursos Biológicos	46
2.2.1	Flora	46
2.2.2	Areas Silvestres	48
2.2.3	Vida Silvestre	53
2.2.4	Recursos Marinos, Costeros y otros Cuerpos de Agua	55
2.3	Recursos Humanos y Culturales	57
2.3.1	Registros Arqueológicos hasta 1523	57
2.3.2	Resumen Histórico a partir de 1524	60
2.3.3	Población Indígena; Desarrollo Histórico	61
2.3.4	Perfil Cultural de la Población Indígena	62
2.3.5	Lenguaje	64
2.3.6	Distribución de la Población Indígena	65
3.	PATRONES ACTUALES DEL USO DE RECURSOS NATURALES Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE (TENDENCIAS IMPORTANTES).	
3.1	Factores Demográficos, Sociales y Económicos	69
3.1.1	Demografía	69
3.1.2	Situación Económica del País	72
3.1.3	Tenencia y Uso de la Tierra	79
3.1.4	Producción Agrícola	83
3.1.5	Pesca	87
3.1.6	Zonas de Vida y Producción Forestal	89
3.1.7	Minería	92
3.1.8	Comunicaciones y Transportes	93
3.1.9	Sector Energético	99
3.1.10	Desarrollo de Recursos Hidráulicos	105
3.1.11	Recreación y Turismo	109
3.1.12	Conservación de Sitios Arqueológicos	112
3.2	Capacidad Tecnológica	113
3.2.1	Situación Nacional	113
3.2.2	Tecnología en Cultivos y Ganadería	115
3.2.3	Conservación de Recursos	121
3.2.4	Sistemas para el Aprovechamiento de la Cubierta Forestal	122
3.2.5	Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	123
3.2.6	Sector Energético	125
3.3	Aspectos Institucionales y de Administración	126
3.3.1	Estructura Institucional	126
3.3.2	Utilización de Recursos Humanos	135

VI — PERFIL AMBIENTAL

Párrafo		Página
3.3.3	Recursos Financieros	135
3.3.4	Acciones Gubernamentales y Privadas en la Conservación y Protección del Medio Ambiente	136
3.3.5	Programas y Proyectos	137
3.3.6	Consideraciones Finales	141
3.4	Políticas y Planificación	142
3.4.1	Planes Nacionales y Sectoriales para el Desarrollo	142
3.4.2	Políticas e Instrumentos de Desarrollo Agrícola	143
3.4.3	Políticas y Planificación de Reestructuración Agraria	143
3.4.4	Política y Planificación Forestal	145
3.4.5	Política y Planificación de Recursos Hidráulicos	147
3.4.6	Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento	149
3.4.7	Areas Silvestres y Vida silvestre	151
3.4.8	Planificación Energética y las Políticas de Desarrollo del Sector	151
3.4.9	Políticas y Planificación Tecnológica	152
3.5	Marco Legal	154
3.5.1	Legislación Ambiental y Reglamentación Actual y Programada	154
3.5.2	Deficiencias en los Mecanismos Legales y de Control	165
4.	**PRINCIPALES PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE**	169
4.1	Deforestación	171
4.2	Erosión de Suelos	175
4.3	Uso de Agroquímicos	176
4.4	Contaminación del Aire, Agua, Suelo y Alimentos	178
4.4.1	Introducción	178
4.4.2	Agua	179
4.4.3	Suelo	183
4.4.4	Aire	184
4.4.5	Alimentos	185
4.5	Desarrollo de Recursos Hidráulicos y Manejo de Cuincias	186
4.5.1	Aspectos Institucional	186
4.5.2	Información Básica	186
4.5.3	Aspectos Normativos	187
4.5.4	Recursos Humanos	187
4.5.5	Financiamiento	187
4.5.6	Aspectos Naturales	188
4.6	Areas Silvestres, Diversidad Biológica	189
4.6.1	Introducción	189
4.6.2	Cumplimiento de Objetivos Básicos en el Manejo de Areas Silvestres	189
4.6.3	Especies en Peligro de Extinción	191
4.7	Recursos Marinos, Costeros y Piscícolas	191
4.8	Impactos Industriales	191
4.9	Utilización de los Diferentes Componentes del Sector Energético	193
4.10	La Cuestión de la Tierra y el Medio Ambiente	194

Capítulo | Página

5. PERDIDAS IRREVERSIBLES O IRREPARABLES DE RECURSOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO 199

5.1 Pérdidas Irreversibles o Irreparables de Recursos 199

5.1.1 Reducción de la Diversidad Biológica 199
5.1.2 Pérdida de Ecosistemas y Asociaciones 199
5.1.3 Pérdida del Germoplasma 200
5.1.4 Pérdida de Recursos Forestales 200
5.1.5 Pérdidas del Suelo 202
5.1.6 Reducción de Fuentes de Agua 202
5.1.7 Pérdidas de Ambientes Urbanos Aptos para el Desarrollo de la Sociedad 203

5.2 Pérdida de Oportunidades de Desarrollo 207

5.2.1 Limitaciones para Desarrollar una Agricultura Intensiva en las Areas de Mejores Suelos 207
5.2.2 Pérdidas por Inundaciones 208
5.2.3 Pérdidas Económicas en Relación a los Caudales Base y al Agua para Usos Domésticos e Industriales 208
5.2.4 Generación de Energía Hidroeléctrica 208
5.2.5 Restricciones al Desarrollo Turístico 211
5.2.6 Pérdida de Opciones de Desarrollo de Nuevos Medicamentos, Drogas, Productos Químicos o Alimenticios 211
5.2.7 Pérdida de Oportunidades para el Desarrollo Forestal por Falta del Aprovechamiento de las Ventajas Comparativas del País, respecto a sus Recursos Naturales 211
5.2.8 Pérdidas de Abastecimiento de Materias Primas para la Industria y Leña para el Consumo Doméstico 211
5.2.9 Pérdida de Oportunidades para las Nuevas Generaciones 211

6. DIAGNOSTICO CRITICO 215

6.1 La Situación Actual del Medio Ambiente 215
6.2 Responsabilidades del País en la Conservación y Protección del Medio Ambiente 216

6.2.1 Sector Gubernamental 216
6.2.2 Sector de Organizaciones no Gubernamentales 216
6.2.3 Sector Empresarial 216
6.2.4 Universidades y Centros de Investigación 216

6.3 Base Conceptual 217

6.3.1 Prioridad Actual Asignada a los Aspectos Ambientales en los Diferentes Sectores Nacionales 218
6.3.2 Prioridad con que debieran enfrentarse los Actuales Problemas Ambientales 218
6.3.3 Variación de la Situación Ambiental Actual Respecto a la Situación en 1975 219
6.3.4 Posibles Razones para el Deterioro de la Situación Ambiental entre 1975 y 1984 219
6.3.5 Nuevas Variables de Incidencia Desfavorable en el Medio Ambiente aparecidas después de 1975 219

Capítulo **Página**

7. RECOMENDACIONES 223

7.1 Estrategia 224
7.2 Objetivos, Programas y Proyectos en el Largo Plazo 225
7.3 Objetivos, Programas y Proyectos en el Mediano y Corto Plazo 228

7.3.1 Objetivos Generales 228
7.3.2 Objetivos Específicos 228
7.3.3 Programas 229

7.4 Proyectos Recomendados 231

8. REFERENCIAS 243

8.1 Clima y Recursos Hidráulicos 243
8.2 Areas Silvestres y Vida Silvestre 243
8.3 Flora y Fauna 245
8.4 Pesca 245
8.5 Aspectos Socio-Culturales 245
8.6 Contaminación 246
8.7 Aspectos Legales 247
8.8 Referencias Generales Consultadas 248

2. LOS RECURSOS NATURALES

2.1 Recursos Físicos

2.1.1. Fisiografía y Aspectos Geográficos

El territorio de Guatemala se encuentra ubicado entre las latitudes Norte 13°44' y 18°30'; y las longitudes Oeste 87°30' y 92°13'.
Por su posición geográfica, características geológicas y topografía, presenta una compleja variedad de aspectos climáticos, hídricos, edáficos, ambientales y bióticos.
Las figuras 2.1.1 y 2.1.2 muestras los accidentes y lugares geográficos principales a que se hace mención más adelante en este capítulo.
El sistema orográfico, en la parte central del país, está caracterizado por la cordillera de los Andes, que se divide en dos ramales que son: La Sierra Madre y Los Cuchumatanes. La primera forma la altiplanicie central del país: un sistema del cual se derivan otros secundarios que se introducen en territorio de El Salvador y Honduras.
Los Cuchumatanes y las montañas de las Verapaces se consideran como un mismo sistema que atraviesa el país, desde la frontera con México, hasta el Océano Atlántico. El Valle del río Chixoy, divide este sistema en dos grupos: Los Cuchumatanes al Oeste y la Sierra de Chamá al Este. El macizo de los Cuchumatanes está ubicado principalmente en los Departamentos de Huehuetenango y Quiché, en el Nor-Occidente del país, y constituye la mayor elevación de esta naturaleza en Centroamérica, con altiplanicies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar que culminan en la cumbre Xemal con 3,800 metros.

La cadena volcánica, al Sur del sistema de la Sierra Madre, atraviesa el país de Oeste a Este. Por lo menos cuatro de los volcanes de esta cadena se encuentran en actividad periódica (ver tabla 2.1.1).

El punto más alto, lo constituye el Volcán Tajumulco, cuya cima se encuentra a 4,200 metros sobre el nivel del mar. Hacia el Sur de la cadena volcánica se encuentra una planicie costera formada por un aluvión cuaternario; tiene aproximadamente 50 kilómetros de ancho en promedio y un sistema de drenaje superficial muy abundante. El "Arco de la Libertad", en el Norte, atraviesa el Departamento de El Petén de Oeste a Este y está constituído por las montañas de rocas calizas y dolomitas que dan origen a sumideros y mogotes que caracterizan la topografía propia del karst. Dentro de esta zona se encuentran las montañas Mayas.

FISIOGRAFIA Y ASPECTOS GEOGRAFICOS - Acápite 2.1.1

Cortesía: INGUAT

El Norte de Petén se presenta como una planicie con numerosos pantanos, lagos y lagunas; el drenaje de esta zona es muy deficiente, por lo que se presentan frecuentemente áreas de inundación.
El mapa de Formas de la Tierra, tomado del Atlas Nacional de Guatemala, se muestra en la figura No. 2.1.3
Las formas de la tierra que se presentan en el país, están relacionadas directamente a los procesos geológicos de los complejos sistemas montañosos descritos anteriormente. Las regiones determinadas por las diferentes formas de la tierra de Guatemala, pueden clasificarse de acuerdo a las siguientes provincias Fisiográficas[1]:

[1] *Instituto Geográfico Nacional.* Atlas Nacional de Guatemala 1971.

a) Llanura Costera del Pacífico
b) Pendiente Volcánica Reciente
c) Cadena Volcánica
d) Tierras Altas Cristalinas
e) Tierras Altas Sedimentarias
f) Depresión de Izabal y del Motagua
g) Planicie Baja Interior de Petén
h) Cinturón Plegado del Lacandón
i) Plataforma de Yucatán
j) Llanura Costera del Caribe

El mapa de provincias Fisiográficas, tomado del Atlas Nacional de Guatemala, se muestra en la figura No. 2.1.4.

a) Llanura Costera del Pacífico

Esta Provincia Fisiográfica se encuentra situada a lo largo del litoral del Pacífico, está formada por un aluvión cuaternario y se caracteriza por una topografía llana, con suaves ondulaciones, a elevaciones menores de 200 metros sobre el nivel del mar. En ella se presentan algunas unidades de micro-relieve. Las playas del litoral son de arena negra.

b) Pendiente Volcánica Reciente

La actividad geológica de esta área está asociada con una zona con fallas geológicas paralela a la costa, a lo largo de las laderas del costado sur de la cadena volcánica. El material arrojado por los volcanes, en una época relativamente reciente, ha formado abanicos aluviales traslapados, en los cuales se encuentra asociado material cuaternario.

c) Cadena Volcánica

Los numerosos conos volcánicos de esta región, algunos de reciente formación, están compuestos predominantemente por Andesita. En las tierras altas volcánicas, las pendientes de las laderas llegan a ser hasta de un 40% de inclinación. Algunos valles de ésta región han sido formados por pómez cuaternario.

En la tabla 2.1.1 de esta página se enumeran los volcanes de esta zona y se indican sus elevaciones así como aquellos que se encuentran periódicamente en actividad.

Tabla 2.1.1

VOLCANES DE GUATEMALA

Volcán	Elevación Mts. SNM	Volcán	Elevación Mts. SNM
Culma	1027	Pacaya	1552*
Amayo	1050	Lacandón	2747
Cerro Redondo	1220	San Antonio	2750
Ixtepeque	1292	Chicabal	2900
Monterrico	1320	San Pedro	3020
Ipata	1650	Cerro Quemado	3027
Moyuta	1662*	Tolimán	3158
Cruz Quemada	1690	Santo Tomás	3505
Tahual	1716	Atitlán	3537
Chingo	1775	Zunil	3542
Tobón	1800	Fuego	3763*
Jumaytepeque	1815	Agua	3766
Tecuamburro	1840	Santa María (Santiaguito)	3772*
Quezaltepeque	1904	Acatenango	3976
Suchitán	2042	Tacaná	4092
Alzatate	2045	Tajumulco	4220
Jumay	2176		

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional. Mapa Oficial Preliminar de la República de Guatemala Hipsométrico.

*En actividad periodica

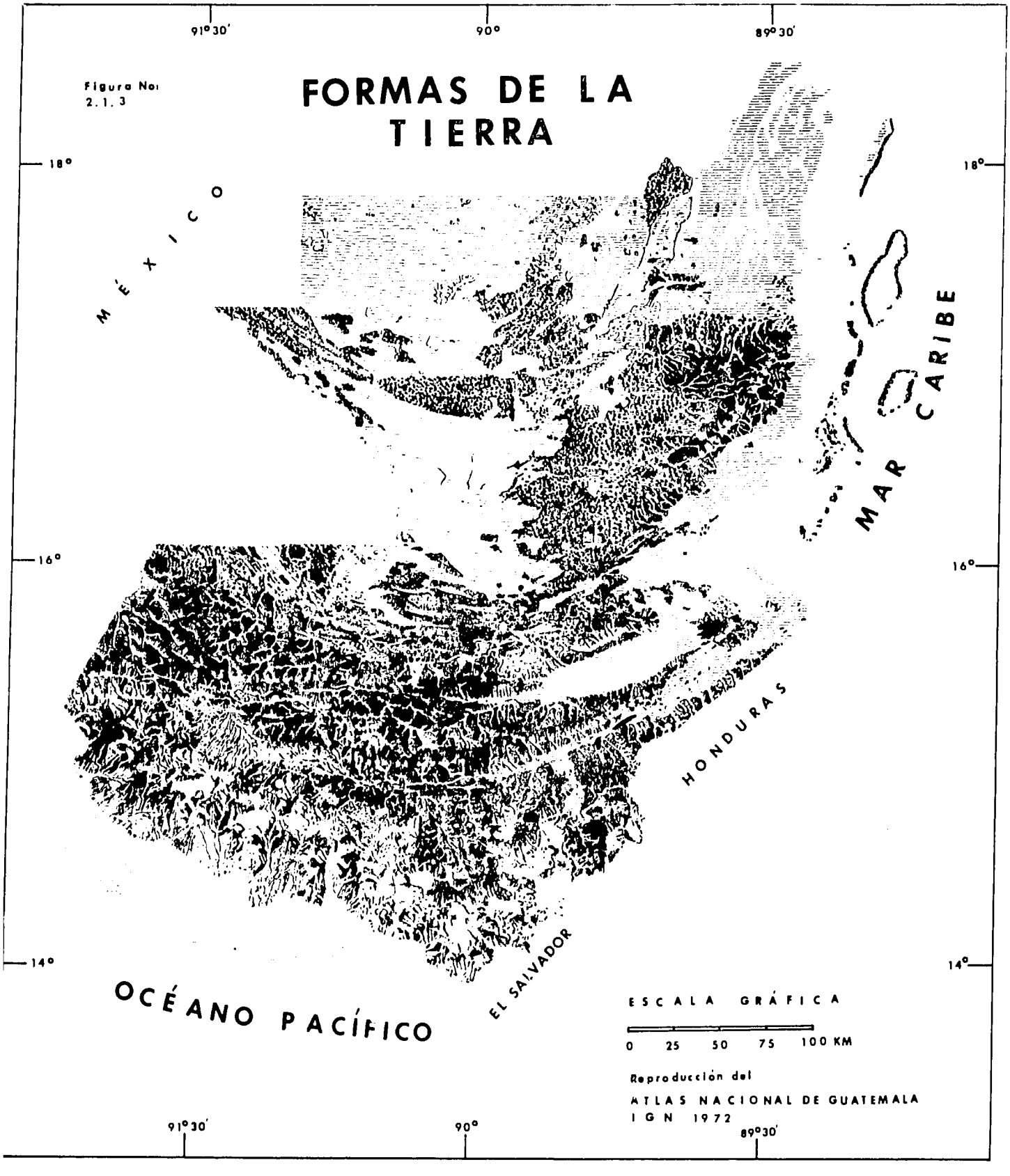
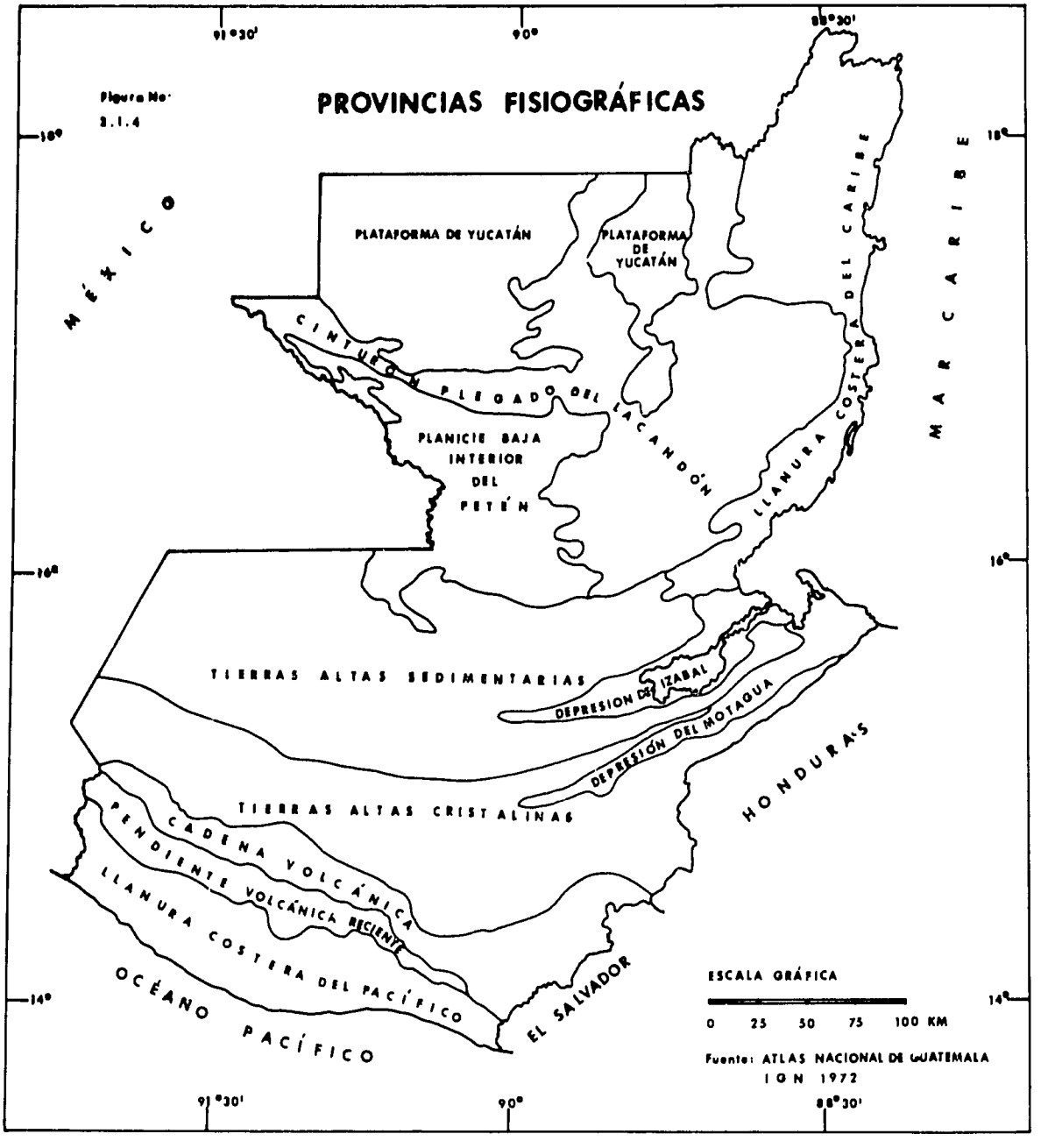


Figura No:
2.1.3
FORMAS DE LA TIERRA
91°30'
90°
89°30'
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Reproducción del
ATLAS NACIONAL DE GUATEMALA
IGN 1972


PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS
Figura No. 3.1.4
91°30'
90°
88°30'
18°
16°
14°
MÉXICO
PLATAFORMA DE YUCATÁN
PLATAFORMA DE YUCATÁN
CINTURÓN PLEGADO DEL LACANDÓN
PLANICIE BAJA INTERIOR DEL PETÉN
LLANURA COSTERA DEL CARIBE
MAR CARIBE
TIERRAS ALTAS SEDIMENTARIAS
DEPRESIÓN DE IZABAL
DEPRESIÓN DEL MOTAGUA
TIERRAS ALTAS CRISTALINAS
HONDURAS
CADENA VOLCÁNICA
PENDIENTE VOLCÁNICA RECIENTE
LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO
OCÉANO PACÍFICO
EL SALVADOR
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: ATLAS NACIONAL DE GUATEMALA
I G N 1972

d) Tierras Altas Cristalinas

Esta región está ubicada entre dos sistemas de fallas en constante evolución. El patrón de drenaje está controlado por las fallas existentes, lo cual caracteriza los cursos de los ríos Cuilco, Chixoy y Motagua.
El material geológico de esta zona está constituído principalmente por rocas metamórficas y plutónicas, que incluyen esquistos, gneisses, mármoles, serpentinitas y granitos. Hacia el Norte disminuye la existencia de rocas metamórficas, a medida que las rocas cristalinas pasan gradualmente hacia la faja de sedimentos plegados.
Esta zona forma parte de los sistemas de cordilleras, que se desarrollan desde Chiapas en México, hasta las islas del Golfo de Honduras.

e) Tierras Altas Sedimentarias:

Dentro de esta unidad fisiográfica, hay una variedad de formas de la tierra y constituye una región bastante compleja. La más característica de sus geoformas está localizada al Norte de la Sierra de Chamá, donde se presentan colinas paralelas, anticlinales y sinclinales sumergidos; y la topografía típica del Karst, todo esto originado por pliegues, fallas y procesos erosivos.
Esta región está definida al Norte por la divisoria de la cuenca del Petén y al Sur por las fallas y contactos de las Tierras Altas Cristalinas.

f) Depresiones de Izabal y del Motagua:

-En la Depresión de Izabal se encuentra el Lago del mismo nombre. En el margen Oeste del lago se produce una constante deposición de sedimentos aluviales, transportados por el Río Polochic, cuya desembocadura forma un delta. El área que atraviesa el Río Polochic en su recorrido final, está sujeta a inundación. En su extremo Este, las aguas del lago pasan por medio del Río Dulce a la Bahía de Amatique, en el Océano Atlántico. En la Depresión del Motagua, el río que lleva este mismo nombre, ha formado una llanura de inundación. La característica de la sección baja de la región, es la existencia de meandros bien desarrollados, así como meandros abandonados y fósiles. El río Motagua tiene un perfil equilibrado y estable; en su mayor parte de su recorrido ha formado un delta sobre el Golfo de Honduras y un banco de arena que separa a este de la Bahía de Amatique.

g) Planicie Baja Interior de Petén

Está delimitada por el cinturón Plegado del Lacandón, las Tierras Altas Sedimentarias y el Río Salinas. Esta región presenta una topografía que va de plana a suavemente ondulada; y se caracteriza por un paisaje de llanuras aluviales formadas por las deposiciones de los ríos que se originan en la Sierra de Chamá. La estructura sedimentaria es extremadamente profunda y compuesta principalmente de evaporitas. Las llanuras de inundación de los ríos Salinas y La Pasión, presentan cantidades grandes de aluvión reciente. El drenaje está influenciado por estos dos ríos de corriente lenta y recorridos meándricos.

h) Cinturón Plegado del lacandón

Esta zona es conocida como "Arco La Libertad" y es resultado de plegamientos que se presentan en intervalos cortos. Pueden observarse pequeños cerros redondeados de origen calcareo. Los estratos de esta región son de roca caliza y dolomitas; sobre ellos se desarolla una topografía típica del Karst, en la cual se presentan sumideros y mogotes. Esta provincia incluye macizos montañosos, lagunas y llanuras aluviales.

i) Plataforma de Yucatán

El material geológico de esta región está constituído por sedimentos aluviales, marinos y aluviones cuaternarios. Emergen pequeños cerros redondeados de origen calcáreo.
Los depósitos sedimentarios aumentan de espesor hacia el centro de la Cuenca de El Petén; en algunas partes se estima que podría exceder los 10,000 metros.
En el extremo Oeste de esta región, se localizan grandes pantanos y numerosos lagos y lagunas, cuyo número disminuye hacia el Este; en esta zona se presentan extensiones considerables de áreas de inundación.

j) Llanura Costera del Caribe

Esta región está comprendida desde la Depresión de Izabal a la Bahía de Corozal. La parte Sur es una faja costera angosta, disectada por una serie de ríos, cuyas cabeceras se localizan en las Montañas Mayas. La parte Norte de la Región es mucho más ancha y está compuesta de aluviones en una faja costera de aproximadamente 20 kilómetros, que hace contacto con estratos sedimentarios que se encuentran hacia el Oeste.

Dentro de esta región se encuentra una cadena de islotes (cayos), localizados frente a la costa e interrelacionados con arrecifes de coral.

2.1.2 Clima

Desde el punto de vista climatológico, según el Atlas Nacional de Guatemala, el país presenta características por demás variadas e interesantes.
"Su posición intertropical y el hecho de contar con dos litorales distintos de gran proximidad, son factores que al conjugarse producen una variada gama en sus condiciones macroclimatológicas".
De acuerdo a la clasificación de Thornthwaite, el clima general de Guatemala, va de meso a magatérmico y de húmedo a perhúmedo. Sin embargo, existen áreas en la parte centro-oriental y norte del país, donde el clima es subhúmedo y aún semiárido. Existen áreas en las cuales hay apenas un mes con déficit de agua según Thornthwaite, pero en la mayor parte del país, el número de meses con déficit de agua va de dos a seis. En algunas áreas específicas, sin embargo, llega hasta ocho y doce meses.
En la figura 2.1.5, se presenta un mapa de clasificación climática según Thornthwaite. En la figura 2.1.6, se presenta un mapa de días de lluvia anual.
A continuación se describen, en forma general, los principales elementos que definen el clima según el Atlas Nacional de Guatemala y el Atlas Climatológico e Hidrológico del Istmo Centroamericano, del IPGH.

2.1.2.1 Temperatura

"Las temperaturas medias al nivel del mar son de 27°C en el Océano Pacífico y 28.2°C en la Bahía de Amatique, las cuales en los meses de abril y agosto alcanzan valores de 30°C y 31.5°C, respectivamente. La situación térmica en el interior es totalmente diferente, debido primordialmente a los grandes contrastes producidos por las cadenas montañosas que atraviesan el país, con alturas que varían de 1,500 a 4,000 metros sobre el nivel del mar".
En algunas áreas de mayor altitud en las montañas, la temperatura media anual puede ser tan baja como 10°C. A menor altitud en estas montañas, la temperatura media anual está entre 10 y 20°C; y en el pie de monte, está entre 20 y 25°C.
"Con base en la clasificación de clima de Thornthwaite, se ha definido lo que podría llamarse "gradiente térmico" medio para el territorio nacional, cuyo valor es de 176 metros por 1°C".
Los valores máximos absolutos van desde 40 y 42°C en las tierras bajas hasta 7°C en las tierras altas, pero la mayoría de los valores extremos absolutos están entre 35 y 10°C.
En la figura 2.1.7, se presenta un mapa de temperatura media anual.

2.1.2.2 Precipitación y Humedad

"El régimen de lluvias en Guatemala es variado. Presenta zonas como el altiplano con una precipitación media anual de 1,200 a 1,800 milímetros; zonas relativamente secas como en los llanos de La Fragua (Zacapa), cuyo promedio anual alcanza 400 a 600 milímetros; zonas sumamente húmedas con valores de 4,000 a 4,500 milímetros y zonas extremas, cuyas precipitaciones medias anuales sobrepasan los 6,000 milímetros.
La distribución de lluvias presenta diversas modalidades. En las zonas de El Progreso, Zacapa y parte de Chiquimula hay 45 a 60 días de lluvia en el año, mientras que en Alta Verapaz y Baja Verapaz se registra un promedio de 200 a 210 días, no siendo precisamente estos últimos lugares los que registran mayor precipitación. En las zonas de Ixcán y del altiplano occidental únicamente se registran 120 días de lluvia anual.
En la extensa región central del territorio, la época lluviosa dura por lo general, seis meses (de mayo a octubre), mientras que en las zonas del Petén y Belice se prolonga alrededor de nueve meses".
Esta distribución estacional de la lluvia es causada principalmente por la zona de convergencia intertropical (ITCZ), pero las tormentas convectivas contribuyen al inicio de la temporada lluviosa. En la región central existen dos máximos de lluvia, uno en junio-julio y el segundo en septiembre-octubre, con un receso o "canícula" en julio-agosto. Los ciclones tropicales contribuyen al segundo máximo y los frentes fríos provenientes del norte contribuyen al final de la estación lluviosa. La duración de las épocas seca y lluviosa así como su inicio y final, varía un tanto con el desplazamiento de la ITCZ.
La distribución de la lluvia está influenciada por la topografía y, generalmente hablando, aumento de las tierras bajas hasta valores máximos en los pies de monte, que encaran los vientos provenientes de las fuentes cercanas de humedad, decreciendo nuevamente a altitudes mayores.

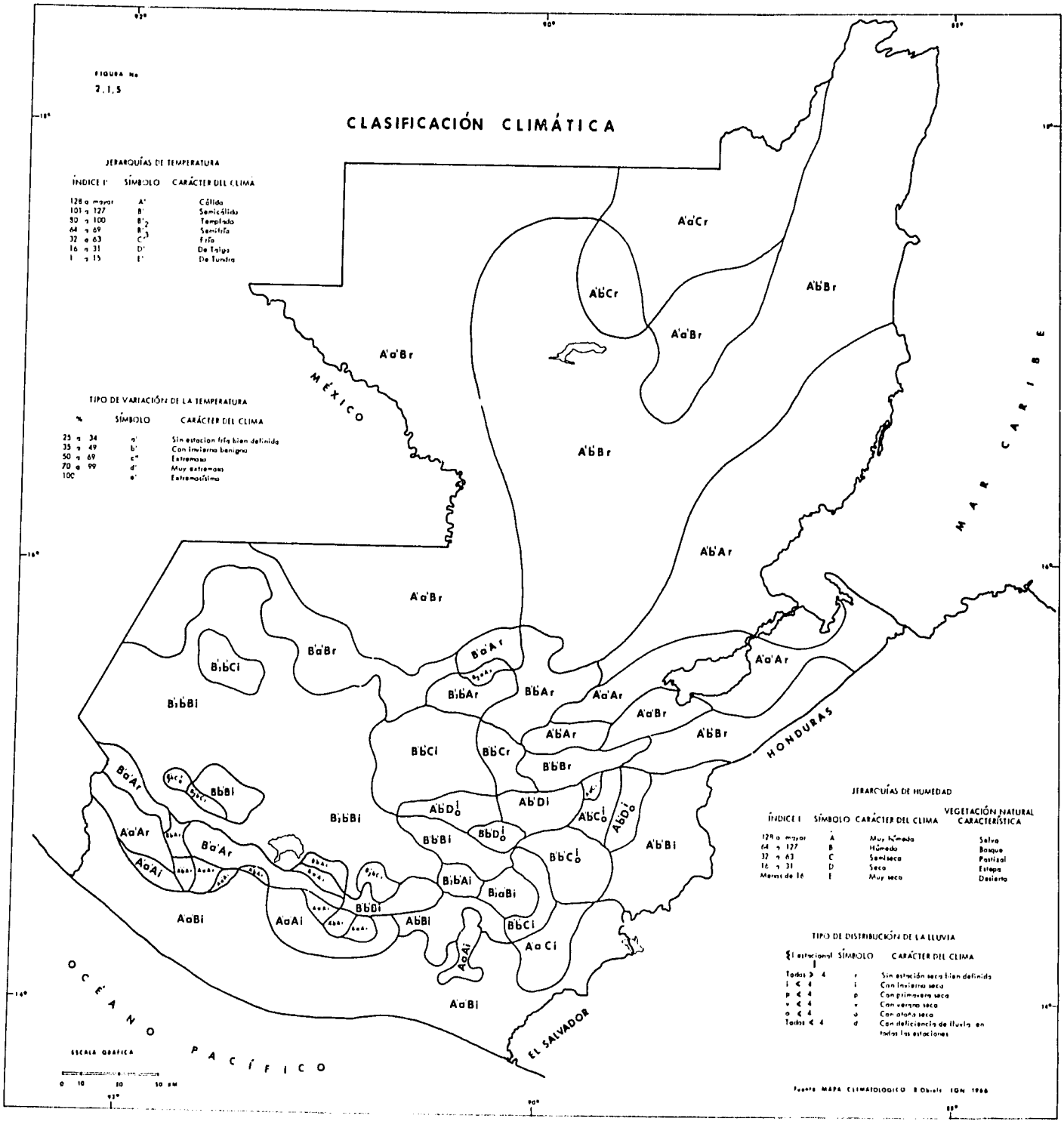
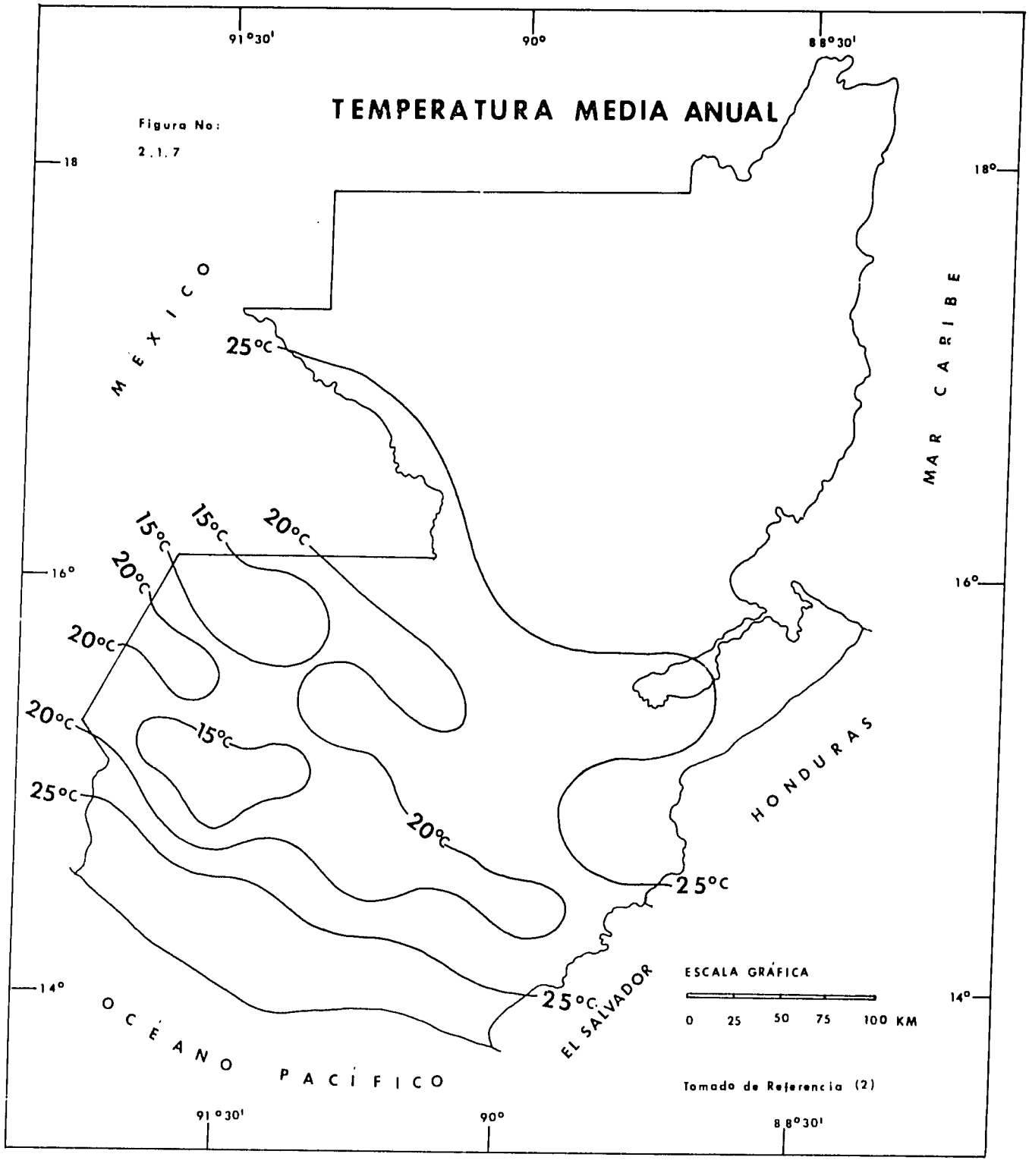


FIGURA No
2.1.5
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
JERARQUÍAS DE TEMPERATURA
ÍNDICE t° SÍMBOLO CARÁCTER DEL CLIMA
128 o mayor A' Cálida
101 a 127 B' Semicálida
50 a 100 B'2 Templada
64 a 69 B'3 Semifría
32 a 63 C' Fría
16 a 31 D' De Taiga
1 a 15 E' De Tundra
TIPO DE VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA
% SÍMBOLO CARÁCTER DEL CLIMA
25 a 34 a' Sin estación fría bien definida
35 a 49 b' Con invierno benigno
50 a 69 c" Extremoso
70 a 99 d' Muy extremoso
100 e' Extremosísimo
A'aCr
A'bCr
A'bBr
A'aBr
A'bBr
A'aBr
A'bAr
A'aBr
B'aAr
B'bCi
B'bBi
B'aBr
B'bAr
B'bAr
A'aAr
A'aAr
A'aBr
A'bAr
A'bBr
B'bCi
B'bCr
B'bBr
B'aAr
B'bBi
B'bBi
A'bDi
A'bDi
A'bCi
A'bBi
B'bBi
B'bDi
B'bCi
A'aAr
A'aAi
B'aAr
B'bDi
B'bAi
B'aBi
A'aBi
A'aAi
A'bBi
B'bCi
A'aCi
A'aBi
MÉXICO
HONDURAS
EL SALVADOR
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
JERARQUÍAS DE HUMEDAD
ÍNDICE I SÍMBOLO CARÁCTER DEL CLIMA VEGETACIÓN NATURAL CARACTERÍSTICA
128 o mayor A Muy húmeda Selva
64 a 127 B Húmeda Bosque
32 a 63 C Semiseca Pastizal
16 a 31 D Seca Estepa
Menos de 16 E Muy seca Desierto
TIPO DE DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA
Estacional SÍMBOLO CARÁCTER DEL CLIMA
Todas > 4 r Sin estación seca bien definida
i < 4 i Con invierno seco
p < 4 p Con primavera seca
v < 4 v Con verano seco
o < 4 o Con otoño seco
Todas < 4 d Con deficiencia de lluvia en todas las estaciones
ESCALA GRAFICA
0 10 30 50 KM
Fuente MAPA CLIMATOLOGICO R Obiols IGN 1966

DÍAS DE LLUVIA ANUAL
Figura No: 2.1.6
91°30'
90°
88°30'
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
120
150
210
180
90
60
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Tomado de Referencia (1)


TEMPERATURA MEDIA ANUAL
Figura No:
2.1.7
91°30'
90°
88°30'
18
18°
16°
14°
MEXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCEANO PACIFICO
25°C
20°C
15°C
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Tomado de Referencia (2)

Valores entre 3,200 y 5,000 milímetros se presentan en las pendientes de Barlovento de las Montañas, tanto en el Atlántico como en el Pacífico, así como en ciertas tierras bajas del Atlántico.
En términos generales, la humedad relativa media anual del país está entre 70 y 80%. En algunos lugares como Cobán, Izabal y El Petén en la zona norte, así como Suchitepéquez y Escuintla en la Costa Sur, la humedad relativa media anual sube hasta 85%. En otros como Chiquimula, El Progreso y Zacapa en el Oriente, baja de 70% pero sin llegar al 60%. En ningún mes del año la humedad relativa media sobrepasa el apreciablemente al 90%.
La figura 2.1.8 muestra la precipitación media anual.

2.1.2.3 Vientos

"Los vientos predominantes sobre el territorio nacional, son del nor-noreste al sur-suroeste; es decir, que siguen las características normales de los alisios. Dada la configuración topográfica del país, en varias regiones del mismo se registran vientos de direcciones diferentes a lo indicado, lo que se debe atribuir únicamente a condiciones exclusivamente locales. En la costa del Pacífico —completamente abierta hacia el Océano— se verifican cotidianamente variaciones que en dichos lugares se conocen, respectivamente, como "brisas del mar" y "brisas de tierra". En la costa atlántica, por lo abrigado de la Bahía de Amatique sucede algo similar, aunque no se marca tan distintivamente".
En cualquier parte del territorio, la intensidad máxima de los vientos, normalmente no sobrepasa los 75 a 80 kilómetros por hora, habiendo zonas como los Llanos de La Fragua en que los períodos de calma son sensiblemente notorios.
"Debido al complejo relieve del territorio, en determinadas zonas se presentan sistemas locales de circulación de vientos, muchas veces opuestos o contradictorios a los regímenes normales; tal el caso de la cuenca del Río Motagua, entre la Bahía de Amatique y el Departamento de El Progreso, donde los vientos soplan sensiblemente paralelos al curso del río. Similar fenómeno sucede en el Valle del Río Polochic hacia la cañada que forman las sierras de Las Minas y de Chamá".

RECURSOS HIDRAULICOS Y CUENCAS - Acápite 2.1.3

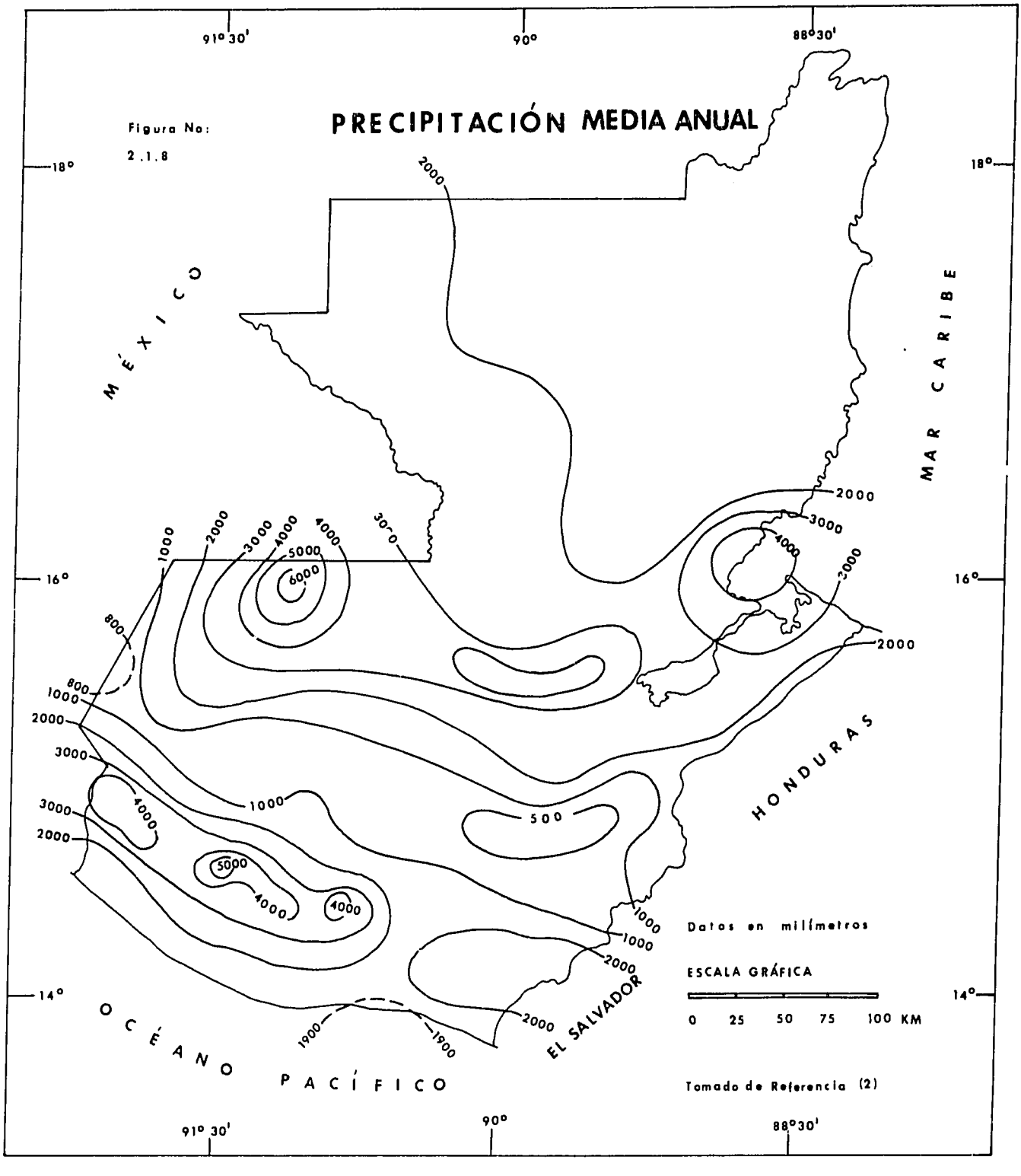
CORTESIA: INGUAT

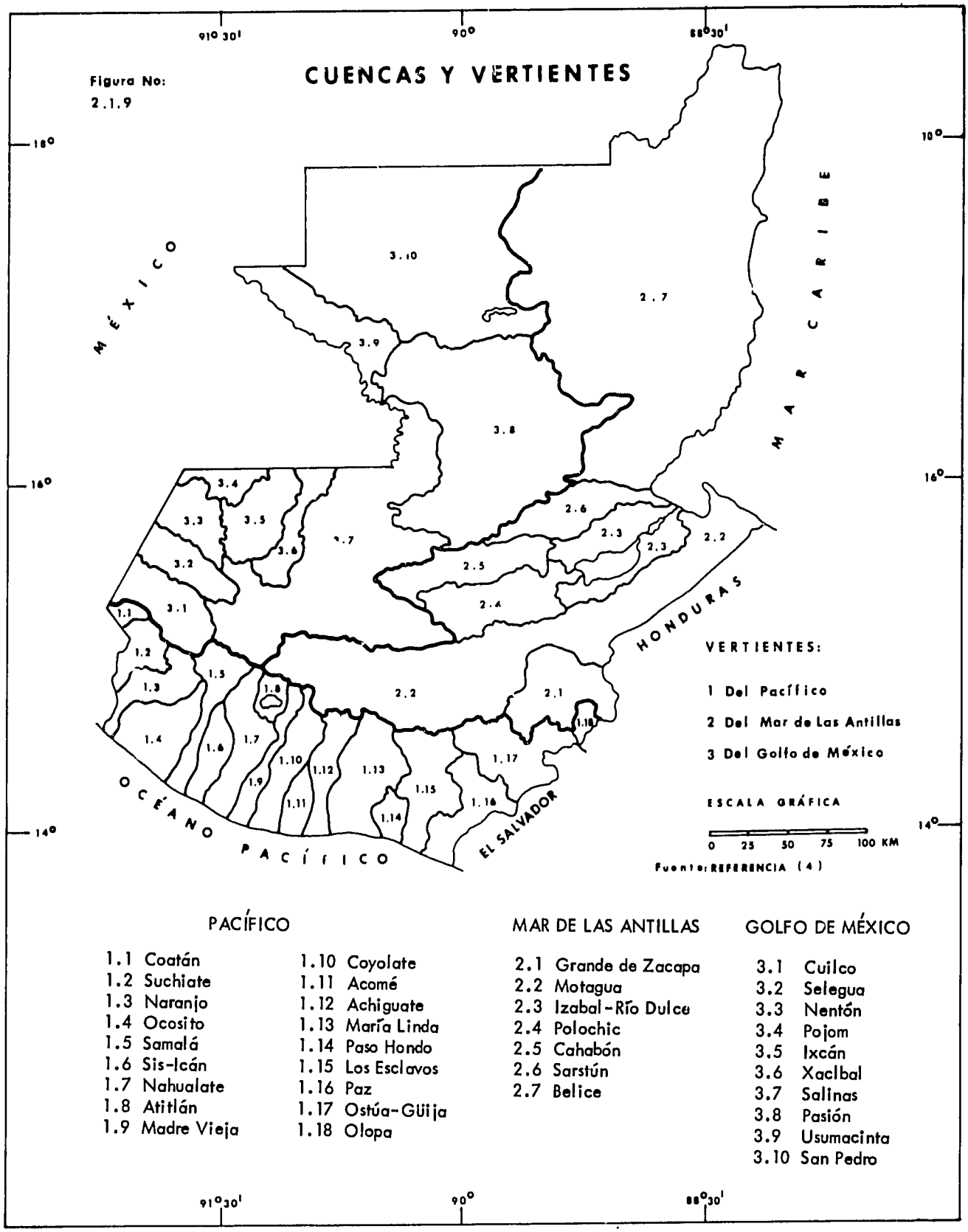
2.1.2.4 Evapotranspiración Potencial, Pérdidas Totales, Insolación y Radiación Global

La evapotranspiración potencial media anual según Thornthwaite, va de 1,000 a 1,600 mm en la mayor parte del país, con zonas aisladas de 2,000 mm en la Bahía de Amatique y la Costa Sur. En el Altiplano Centro-occidental baja hasta los 700 mm.
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 mm, mientras que en todas las zonas al norte de la Sierra 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 600 cal. cm^{-2} $día^{-1}$ mientras que en zonas como Quetzaltenango, estos valores varían entre los 350 y 700 + Cal. cm^{-2} $día^{-1}$. La insolación media mensual en el altiplano no varía grandemente, presentando valores aproximadamente entre 4 y 8 horas/día. En el norte los valores son mayores.
En el anexo 2.1.1 a) se adjuntan valores mensuales de algunos parámetros climáticos de importancia en estaciones seleccionadas. El anexo 2.1.1 a) describe la situación existente en cuanto a cobertura de Extensiones.

2.1.3 Recursos Hidráulicos y Cuencas
2.1.3.1 Agua Superficial Disponible y su Distribución

El informe de Guatemala, a la reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre el Agua, establece lo siguiente:


PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
Figura No:
2.1.8
91° 30'
90°
88° 30'
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
2000
3000
4000
5000
6000
1000
800
500
1900
Datos en milímetros
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Tomado de Referencia (2)



PACÍFICO

1.1 Coatán
1.2 Suchiate
1.3 Naranjo
1.4 Ocosito
1.5 Samalá
1.6 Sis-Icán
1.7 Nahualate
1.8 Atitlán
1.9 Madre Vieja
1.10 Coyolate
1.11 Acomé
1.12 Achiguate
1.13 María Linda
1.14 Paso Hondo
1.15 Los Esclavos
1.16 Paz
1.17 Ostúa-Güija
1.18 Olopa

MAR DE LAS ANTILLAS

2.1 Grande de Zacapa
2.2 Motagua
2.3 Izabal-Río Dulce
2.4 Polochic
2.5 Cahabón
2.6 Sarstún
2.7 Belice

GOLFO DE MÉXICO

3.1 Cuilco
3.2 Selegua
3.3 Nentón
3.4 Pojom
3.5 Ixcán
3.6 Xaclbal
3.7 Salinas
3.8 Pasión
3.9 Usumacinta
3.10 San Pedro

"El agua de que dispone el país, uno de sus recursos naturales más importantes y cuyo aprovechamiento racional es parte trascendental del desarrollo mismo de la República, proviene únicamente de la precipitación pluvial, ya que las nevadas no ocurren en Guatemala debido a su posición geográfica".

"Como resultado del estudio detallado de todo el sistema fluvial del país, en base a la información disponible, se concluye como balance hidrológico global, que la precipitación media anual sobre el territorio de Guatemala sin contar Belice, es de 2,034 mm, equivalentes a 220,000 millones de metros cúbicos. Esta precipitación da origen a una escorrentía media anual de 3,207 m^3/S. equivalentes a 100,000 millones de m^3 por año, que llegan al mar, abandonan el país a través de sus fronteras internacionales o se incorporan a un curso de agua limítrofe. De ello se deduce que el agua precipitada en todo el país, un 45% se convierte en escorrentía superficial. Provenientes del extranjero, llegan a Guatemala 31.96 m^3/S, equivalentes a 1,000 millones de metros cúbicos al año, que representan el 1% de su riqueza hídrica, mientras que un 42% de dicha riqueza fluye hacia países vecinos".

"Puede estimarse que la vertiente del Pacífico, de unos 24,000 kilómetros cuadrados de extensión, desagua 23,000 millones de metros cúbicos. La vertiente del Atlántico, cuya extensión es de 108,000 kilómetros cuadrados, desagua 98,619 millones de metros cúbicos en un año promedio (de los cuales 20,619 millones de m^3 corresponden a Belice). Esta vertiente del Atlántico se puede subdividir en dos: la del mar de las Antillas de 57,000 kilómetros cuadrados de extensión (incluyendo los 22,900 kilómetros cuadrados de Belice) y la del Golfo de México, de 51,000 kilómetros cuadrados. De ellos 43,700 son cuenca guatemalteca del río Usumacinta, cuya escorrentía anual originada en Guatemala y tributada hacia territorio de México, ha sido estimada en 1,202 m^3/S. equivalente a 38,000 millones de m^3. Según esta estimación, la escorrentía media anual de esta cuenca (la mayor del país), aportada hacia México, representa el 38% de la escorrentía total de un año promedio en territorio guatemalteco. En el mismo sentido, las cuencas de los ríos Cuilco, Selegua y Nentón agregan a esta contribución 73 m^3/Seg. equivalentes a 2,300 millones de m^3 adicionales hacia el Golfo de México".

En la figura 2.19 se incluye un mapa base de cuencas y vertientes de la República.

En la tabla 2.1.2 se presentan las características hidrológicas de algunos ríos principales.

"En Guatemala, existen más de 300 lagos y lagunas cubriendo una extensión que sobrepasa los 1,000 Km^2. El mayor de ellos, el lago de Izabal en el nororiente de la República, tiene un área aproximada de 589.6 Km^2 y está situado a una altura de 0.88 metros sobre nivel del mar. Representa un 54% del área total de lagos y un 0.45% del territorio nacional. El que le sigue en extensión, el lago de Atitlán, cubre unos 130 Km^2 y su profundidad máxima se estima que alcanza los 325 metros. Esta situado en el altiplano de la Sierra Madre, a 1,562 metros sobre el nivel del mar.

TABLA 2.1.2

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DE ALGUNOS RIOS PRINCIPALES

Vertiente y Río	Lugar	Area de la Cuenca Km².	Caudales en m³/S Medio Anual	Máximo Registrado	Mínimo Diario	Período de Registro Usado (años)
Pacífico						
Cabuz	Malacatán	395	18.3	812.7	0.91	4
Ocosito	Caballo Blanco	462	29.1	1094.7	1.74	10
Samalá	Candelaria	861	9.5	287.0	2.89	15
Nahualate	San Mauricio	1191	54.0	766.0	0.31	9
Coyolate	Cerro Colorado	1154	56.4	523.5	4.90	6
Michatoya	Palín	567	3.0	12.6	0.68	9
Aguacapa	Agua Caliente II	344	6.6	72.6	2.0	18
María Linda	Guacamayas	672	13.6	691.5	4.31	11
Los Esclavos	La Sonrisa	966	14.5	366.6	1.12	11
Paz	El Jobo	1595	22.1	611.0	2.81	11
Ostúa	Casa de Tablas	321	6.8	829.1	0.02	11
Atlántico						
Grande de Zacapa	Camotán	1413	25.4	664.1	2.03	9
Motagua	Morales	14453	189.0	1729.2	23.18	8
Polochic	Telemán	1542	71.9	319.4	13.87	9
Cahabón	Cahaboncito	2626	165.5	5563.0	21.05	13
Gracias a Dios	Modesto Méndez	1377	38.0	721.0	1.64	5
Mopán	El Arenal	3632	37.6	868.5	2.36	9
Golfo de México						
Cuilco	Cuilco	1603	11.1	531.3	2.09	8
Selegua	Chojil	1023	15.5	678.0	0.96	7
Nentón	Nentón	261	4.0	713.0	0.60	3
Acatán	Yulquisis	1270	137.0	370.9	12.63	1
Xalbal	Xalbal	725	51.3	272.7	14.43	1
Chixoy	San Agustín	10909	484.0	5416.0	69.80	6
Salinas	El Cedro	12729	574.9	2976.2	75.90	9
Pasión	El Porvenir	11874	327.8	3470.9	0.08*	10
Usumacinta	Boca del Cerro (México)	51538	1776.0	6600.0	285.00	25
San Pedro	San Pedro Tabasco (México)	14488	74.3	655.0	12.30	20

*Caudales afectados por remansos

FUENTE: Boletines Hidrológicos del INDE e INSIVUMEH y Publicaciones de DALAI; datos sin revisar del río la Pasión revisados por el Proyecto Hidroeléctrico del Usumacinta (INDE).

En orden descendente con relación a su superficie, siguen los de Petén Itzá en las tierras bajas del norte; el Golfete, en la Costa Norte del país; y el de Amatitlán, en el altiplano central de la Sierra Madre, a 26 kilómetros por carretera de la Ciudad de Guatemala y a 60 kilómetros en línea recta del Océano Pacífico. Su altura es de 1,186 metros sobre nivel del mar.

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. Su 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 sur del Petén; el Salinas, cuyo origen está en el flanco oriental del mencionado sistema monta-

ñoso 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".

"Los numerosos ríos de la vertiente del Pacífico son de pequeña longitud, descendiendo desde las grandes alturas de la Sierra Madre. Sus cauces son inestables y su régimen muy variable de época seca a época lluviosa, siendo muy rápida su respuesta a las precipitaciones excesivas". El anexo 2.1.2 da las relaciones entre los caudales excedidos el 95% del tiempo y el 50% del tiempo respecto al caudal medio anual, respectivamente, por sub-cuenca.

La actividad de los volcanes de Fuego y Santiaguito en la parte sur-central y sur-occidental del país respectivamente, ha afectado grandemente el régimen de los ríos que se originan en sus faldas, como son los 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.

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 han detectado concentraciones de elementos tóxicos como arsénico y por lo general en el norte, en la región donde predominan las calizas, el agua es dura. El Lago de Atitlán presenta condiciones naturales excepcionalmente buenas en cuanto a determinados parámetros de calidad físico-química, como turbiedad y transparencia. En general, el único aspecto desfavorable en cuanto a la calidad natural de las aguas del país, es la gran cantidad de sedimento en suspensión que acarrean, sobre todo las corrientes de la vertiente del Pacífico y algunas del Atlántico y Golfo de México como las del Motagua y Chixoy. El anexo 2.1.2 muestra valores de rendimiento anual de sedimento en suspensión por sub-cuenca.

En el anexo 2.1.1 b) se describe la situación actual en cuanto a cobertura de estaciones y en general en cuanto a existencia de datos de utilidad para el uso del Recurso Agua.

2.1.3.2 Agua Subterránea

La ocurrencia de agua subterránea en Guatemala está localizada principalmente en el litoral del Pacífico, que en su mayor parte es un aluvión cuaternario, y en las formaciones volcánicas de elevados valles intermontanos. Donde se han estudiado, los acuíferos que pueden utilizarse económicamente, son los formados por depósitos cuaternarios piroclásicos que están más superficiales.

A mayor profundidad existen acuíferos de rocas terciarias fracturadas con bastante potencial de explotación, pero a mayores costos.

En la zona norte del país, especialmente en Petén, los acuíferos presentan las características típicas de formaciones calizas tipo Karst. En algunas zonas el agua puede estar poco profunda y en otras a gran profundidad, existiendo también corrientes subterráneas de alguna magnitud.

En la tabla 2.1.3 se dan valores de rendimiento estimado para algunos acuíferos.

En el anexo 2.2.2 b) se describe la situación actual en cuanto a existencia de datos de agua subterránea.

TABLA 2.1.3

RENDIMIENTO ESTIMADO PARA ALGUNOS ACUIFEROS IMPORTANTES

CUENCA	Rendimiento $10^6 M^3$/año	Seguro m^3/S
Suchiate (sólo parte guatemalteca)	400	13
Entre Suchiate y Samalá	1100	35
Samalá y Coyolate	2400	76
Achiguate y María Linda	1650	52
Los Esclavos	350	11
Paz (sólo parte guatemalteca)	150	5

Ostúa - Lago de Guija	50	1.5
Valle de Guatemala (vertiente Norte)	60	2
Valle de Guatemala (vertiente Sur)	100	3
Valle de Quetzaltenango	131*	4*
Valles de Antigua/Chimaltenango	95*	3*

FUENTE: Comisión Económica para América Latina. Istmo Centroamericano. *Programa de Evaluación de Recursos Hidráulicos III, Guatemala, México, 1971.*
INSIVUMEH - IGN - Naciones Unidas, Estudio de Aguas Subterráneas en el Valle de la Ciudad de Guatemala, Informe Final, Guatemala, 1978.

* Caudales de escurrimiento estimados a la salida de las cuencas.

SUELOS - Acápite 2.1.4

CORTESIA: INGUAT

2.1.4 Suelos

En el caso, presente, el recurso suelo se define desde el punto de vista pedológico, es decir, que se visualiza asociado a la génesis de los suelos, el crecimiento de las plantas y a la producción agrícola. O sea que es el medio de arraigamiento de las plantas y del cual éstas obtienen nutrientes[1].

El "Inventario Preliminar de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala"[2] establece que un 41.7% del territorio del país tiene características climáticas y topográficas adecuadas para generar suelos que pueden aprovecharse con fines agrícolas y/o pecuarios, en tanto que el restante 58.3% es de aptitud forestal principal.

En el mapa de la figura 2.1.10, se presentan las unidades de suelos, de acuerdo al esquema FAO/UNESCO. Este esquema fue utilizado para elaborar el mapa mundial de suelos a escala 1: 5,000,000. Las unidades de suelos utilizadas corresponden a una clasificación monocategórica de suelos y no a un sistema taxonómico. Esta clasificación define los grupos de suelos con una denominación comprensible a nivel internacional; dentro de este conjunto se agruparon a nivel mundial, 23 categorías de un nivel superior, sobre bases geográficas más que taxonómicas y se utilizó como base el estudio de Simmons etal en el cual aparecen grupos de series de suelos clasificados dentro de las 23 categorías superiores.

Los mapas a escala 1: 250,000 que prepararon en su estudio C.S. Simmons, J.M. Tárano y J.H. Pinto y que fueron publicados en 1959 por un acuerdo AID-Ministerio de Agricultura, se refieren específicamente a la fertilidad de los suelos, peligros de erosión, capacidad de producir cosechas y al uso potencial de estos, conforme a los parámetros que se pudieron visualizar en esa época.

Las unidades cartográficas que se han señalado en el mapa de la figura 2.1.10, utilizan un símbolo que representa la unidad de suelo dominante, seguido por una cifra que se refiere a la leyenda descriptiva que figura en el reverso del Mapa Mundial de Suelos, en la que se indica la composición completa de la asociación; se incluye asimismo su respectiva textura y pendiente dominante.

Ejemplo:
Bk5-2a.
Bk: Cambisol Cálcico
5: Vertisol crómico (Asociación de suelo según Mapa Mundial escala 1: 5,000,000).
2: Textura Media
a: Pendiente de llana a suavemente ondulada.

La clave de las clases textuales y las pendientes, es la siguiente:

Clases Texturales:
1) Textura gruesa
2) Textura media
3) Textura fina

[1] Luis Ferrate, Consulta Personal
[2] Curley, M.A, et al. *Inventario Preliminar de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala.* DIGESA-DIRENARE-CETEFOR, Ministerio de Agricultura, Guatemala, 1973.

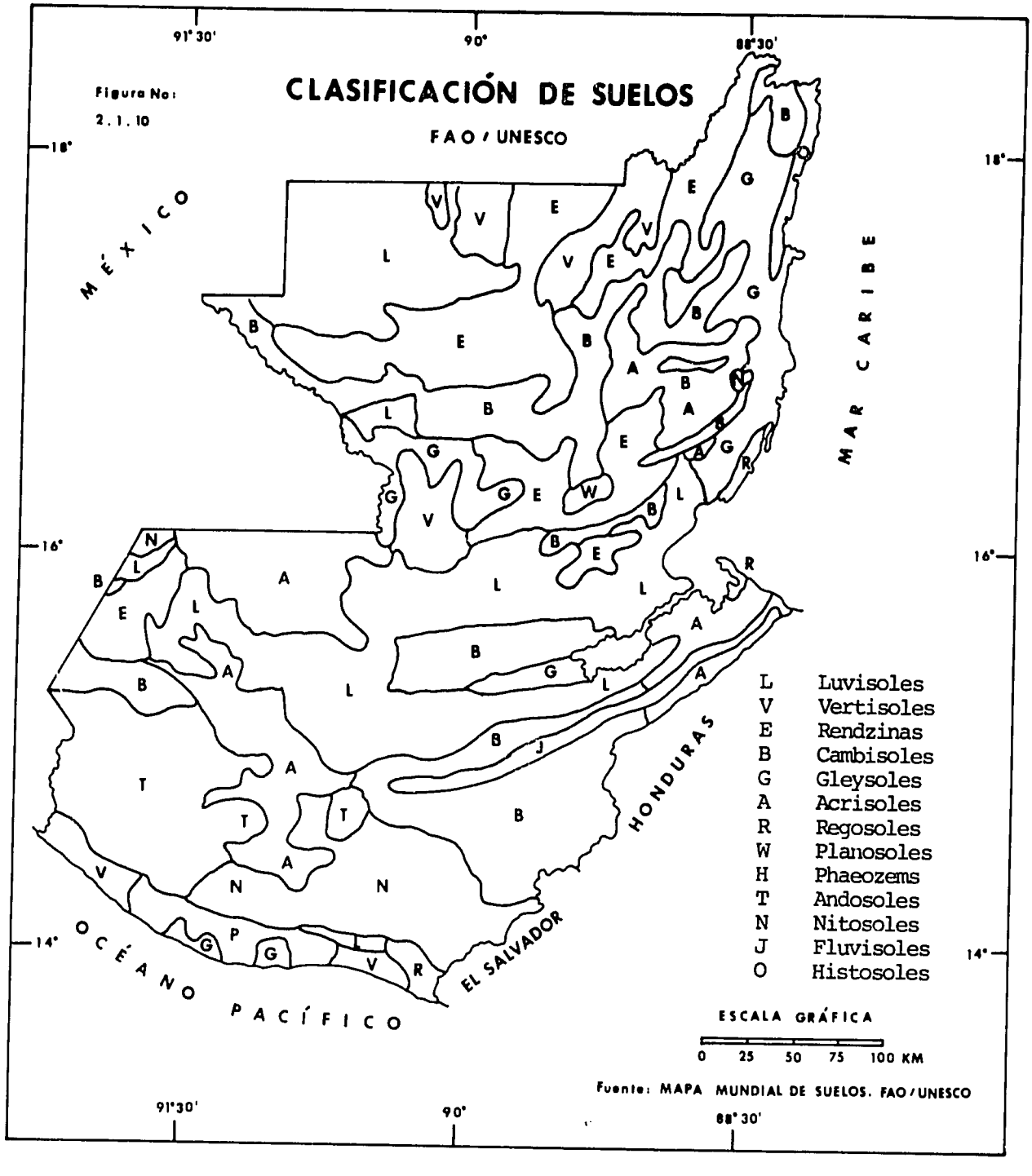


Figura No:
2.1.10
CLASIFICACIÓN DE SUELOS
FAO / UNESCO
91°30'
90°
88°30'
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
L Luvisoles
V Vertisoles
E Rendzinas
B Cambisoles
G Gleysoles
A Acrisoles
R Regosoles
W Planosoles
H Phaeozems
T Andosoles
N Nitosoles
J Fluvisoles
O Histosoles
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: MAPA MUNDIAL DE SUELOS. FAO/UNESCO

Pendientes:
a) De llana a suavemente ondulada
b) De fuerte ondulada a colinosa
c) De fuertemente socavada a montañosa

La tabla 2.1.4 muestra las unidades de suelos existentes en Guatemala, de acuerdo al sistema FAO/UNESCO. El Anexo 2.1.3, presenta las definiciones en detalle de estas unidades.

TABLA 2.1.4

Unidades de Suelos existentes en Guatemala, de acuerdo al esquema FAO/UNESCO. (Ver detalles en Anexo 2.1.2)

J FLUVISOLES (1.8%)
Je Fluvisol Eútrico

G GLEYSOLES (3.8%)
Ge Gleysol eútrico
Gm Gleysol mólico
Gd Gleysol dístrico

R REGOSOLES (3.6%)
Re Regosol eútrico
Rd Regosol dístrico

Q ARENOSOLES
(mínimo)
E RENDIZNAS (14%)

L LUVISOLES (22%)
Lg Luvisol gleyco
Lo Luvisol órtico
Lf Luvisol férrico

W PLANOSOLES (0.13%)
Wd Planosol dístrico

A ACRISOLES (10.5%)
Ah Acrisol húmico
Ao Acrisol órtico
Af Acrisol férrico

N NITOSOLES (9.3%)
Ne Nitosol eútrico

T ANDOSOLES (6.4%)
Th Andosol húmico
Th Tm Andosol mólico

V VERTISOLES (8.3%)
Vp Vertisol pélico
Vc Vertisol crómico

H PHAEOZEMS
(mínimo)
Hc Phaeozems calcáreo

B CAMBISOLES (20%)
Bc Cambisol crónico
Be Cambisol eútrico
Bh Cambisol húmico
Bk Cambisol cálcico
Bd Camisol dístrico

Nota: Entre paréntesis (%) aparece el porcentaje del territorio cubierto por estos suelos.

El Plan Maestro de los Recursos Naturales de Guatemala, establece diez sistemas de suelos que se presentan en el Mapa de la figura 2.1.11 y en la tabla 2.1.5. Esta es una primera aproximación para proceder al diseño integral y racional de uso múltiple de los recursos naturales del país.

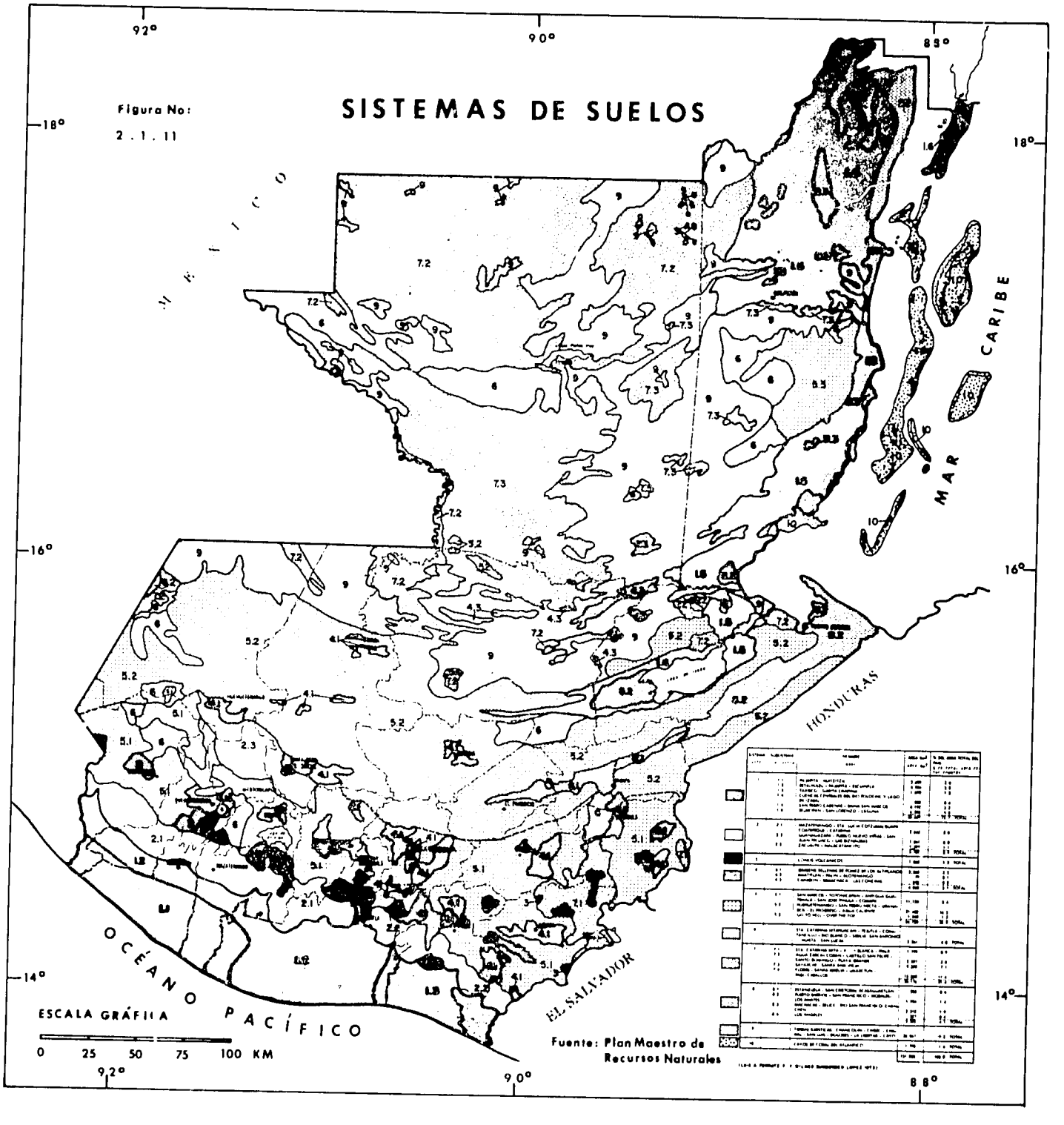
En el mencionado Plan Nacional se incluye una descripción detallada de los diez sistemas de suelos y subsistemas. Esta nomenclatura de Suelos de Guatemala fue hecha conforme a la clasificación de la capacidad productiva de la tierra, es decir, conforme a su potencial.

Tabla 2.1.5

SISTEMAS DE SUELOS

SISTEMAS	Km²	Porcentaje del total
1. Planicies costeras del Pacífico y Atlántico	20,693	15.7
2. Pie de monte volcánico	5,140	3.9
3. Conos volcánicos	1,582	1.2
4. Grava de pómez	4,086	3.1
5. Altiplano, diferenciado en volcánico, metamórfico y sedimentario	34,136	25.9
6. Tierras para manejo ambiental	5,272	4.0
7. Planicie interior de El Petén y Norte Bajo	28,205	21.4
8. Tierras húmedas y pantanos	5,404	4.1
9. Tierras Karst	25,437	19.3
10. Cayos de coral del Atlántico	1,845	1.4
TOTAL	131,800	100.0

FUENTE: Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica, 1975. Plan Maestro de los Recursos Naturales de Guatemala.


SISTEMAS DE SUELOS
Figura No:
2 . 1 . 11
92°
90°
88°
18°
16°
14°
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
HONDURAS
EL SALVADOR
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: Plan Maestro de Recursos Naturales

RECURSOS BIOLOGICOS
Acápite 2.2

MONJA BLANCA Lycaste virginalis variedad, Alba, Hort.

Cortesía: Dr. Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

2.2 Recursos Biológicos

2.2.1 Flora

2.2.1.1 Cubierta Natural (arbórea)

La riqueza y diversidad de los ecosistemas del país, claramente se reflejan en la expresión vegetal y su paisaje, el cual, en pocos kilómetros, varía de coníferas y latifoliadas de climas templados a una vegetación tropical latifoliada en las tierras bajas. En superficie, los ecosistemas de origen templado cubren aproximadamente el 30% del país[1], y están poblados por especies coníferas[2] y alrededor de un centenar de especies arbóreas de hoja ancha [1 y 2]. El 70% restante, comprende los ecosistemas subtropicales mayormente, con una sola excepción en Izabal, donde ocurre una formación vegetal de carácter tropical, ambos con una vegetación latifoliada, casi por completo.
No hay al momento un acuerdo entre las diversas evaluaciones de cubierta arbórea para el país, de tal manera que los datos más conservadores indican un 27%[3] (inclusive zonas de cafetales y plantaciones de caucho), y los cálculos más liberales indican un porcentaje de 41% de cubierta[4].

2.2.1.2 Zonas de Vida

En Guatemala, el sistema usado para la clasificación de las zonas de vida es el de Holdridge. Según este sistema, una zona de vida es una área geográfica cubierta por vegetación de fisonomía y composición características, comprendida en un rango determinado de factores climáticos, principalmente temperatura y humedad, con un microclima relativamente uniforme. Holdridge observó que, al usar los parámetros de biotemperatura y precipitación, se podrían determinar los límites entre unidades superiores de vegetación.
La determinación de zonas similares en cuanto a vegetación permite el manejo adecuado de los recursos allí disponibles. Por ello, es útil su conocimiento en la formulación de planes regionales de desarrollo de los diversos sectores económicos, especialmente el primario y secundario y en la formulación y ejecución de planes de manejo de cuencas hidrológicas, de bosques, de uso no consuntivo de 65 recursos, del desarrollo turístico y especialmente del sector agrícola.
La figura 2.2.1 muestra un mapa de zonas de vida de Guatemala y el anexo 2.2.1 describe las características de dichas zonas.

2.2.1.3 Plantaciones Forestales

No se tienen datos para cuantificar los esfuerzos de reforestación artificial en el sector privado. El estado inició formalmente la reforestación en 1965, dándole auge a partir de 1975 con la creación de INAFOR y especialmente en 1977 con la puesta en práctica de incentivos fiscales.
Según se consigna en la tabla 2.2.2, que muestra la tendencia observada en las actividades de reforestación durante los últimos ocho años, la superficie reforestada desde 1975, año en que el INAFOR inició las plantaciones forestales, asciende a 49,914 hectáreas de cuyo total el 29.4% corresponde a plantaciones efectuadas con fondos de inversión del Gobierno Central (anexo 2.2.2), el 61.9% corresponde a reforestación efectuada con fondos de fun-

---

[1 y 2] Investigaciones Forestales, Distribución de las Coníferas en Guatemala.
[3] Ponciano Gómez, I. Cubierta Arbórea de Guatemala, 1979. Investigaciones Forestales, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala, pág. 5 (con base en imágenes satelares de 1974-75).

[4] Mittak, W.L. Estimación de la Deforestación y Reforestación Necesaria. UNDP/FAO GUA/72/006 Documento de Trabajo No. 10. 1975. Guatemala.

Figura No:
2.2.1
ZONAS DE VIDA VEGETAL
91°30'
90°
88°30'
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 KM
b h Sc
b mh Sc
b p St
b h S
b mh MB
b p St
b mh St
b h St
b h MB
b p MB
b mh MB
b s S
b h St
b mh Sc
b s S
b h Sc
b s S
b mh T
b mh T
b h St
m Monte
b Bosque
Espinoso
s Seco
h Húmedo
mh Muy Humedo
p Pluvial
S SUBTROPICAL
St SUBTROPICAL TEMPLADO
T TROPICAL
Sc SUBTROPICAL CÁLIDO
MB MONTANO BAJO
M MONTANO
Fuente: DE LA CRUZ. HOLDRIDGE

cionamiento del Gobierno (anexo 2.2.2) y el 8.7% a superficie plantada por medio de la aplicación del capítulo VIII, Incentivos Fiscales, de la Ley Forestal, Decreto No. 58-74 (anexo 2.2.2).
La localización aproximada de las plantaciones forestales más importantes, se indican en la figura 2.2.2.

Tabla 2.2.2

SUPERFICIE REFORESTADA 1975-1982

—En Hectáreas—

AÑO	SUPERFICIE
1975	158
1976	817
1977	1,282
1978	3,055
1979	17,584
1980	16,211
1981	5,871
1982	4,936
TOTAL	49,914

FUENTE: Instituto Nacional Forestal —Unidad de Programación.

2.2.2 Areas Silvestres

2.2.2.1 Introducción

El presente acápite trata sobre el estado de las áreas silvestres en Guatemala, particularmente aquellas seleccionadas como áreas protegidas tales como parques nacionales o monumentos culturales. Debido a que la terminología puede no ser familiar para todos los lectores, se presenta a continuación un glosario de los términos más usados en el manejo de áreas silvestres.

2.2.2.2 Definiciones

a) Areas Silvestres

Areas silvestres: son aquellas donde predomina el capital natural y pueden incluir ambientes tanto terrestres como acuáticos. La principal característica que los identifica es la calidad natural que representan. Ciertas áreas silvestres pueden presentar condiciones naturales prístinas, pero generalmente reflejan algún nivel de actividad humana e impacto en los sistemas y procesos naturales. Mientras estos impactos representan la minoría (y predomine el capital natural), estas zonas pueden considerarse como áreas silvestres. Por ejemplo, las reservas boscosas nacionales se consideran áreas silvestres aún incluyendo aquellas que son objeto de explotación selectiva.
Pero los bosques naturales que han sido convertidos a plantaciones forestales, por el contrario, no pueden ya considerarse como áreas silvestres según esta definición.

b) Areas Protegidas

Areas protegidas: son aquellas áreas silvestres que han sido legalmente protegidas en el sentido estricto de la palabra. Son por lo tanto, protegidas *de jure*. Una definición más amplia de áreas protegidas, incluiría también aquellas áreas silvestres actualmente inaccesibles o inexplotables utilizando la tecnología actual. Estas serían áreas protegidas *de facto*.

c) Manejo Silvestre

El manejo silvestre consiste en la aplicación de ciertas técnicas de manejo (protección y manipulación) a un área silvestre. Unas 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 sostenible a largo plazo.

d) Categoría de Manejo Silvestre

Una 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.

Al utilizar categorías de manejo previamente definidas, el organismo administrador le está indicando al público y a otras instituciones, tanto el mejor como el máximo uso del área (con base en inventario de los recursos y su consiguiente análisis), y el régimen bajo el cual el área será manejada.
A pesar de que cualquier nación soberana puede utilizar sus propias categorías, existe ac-

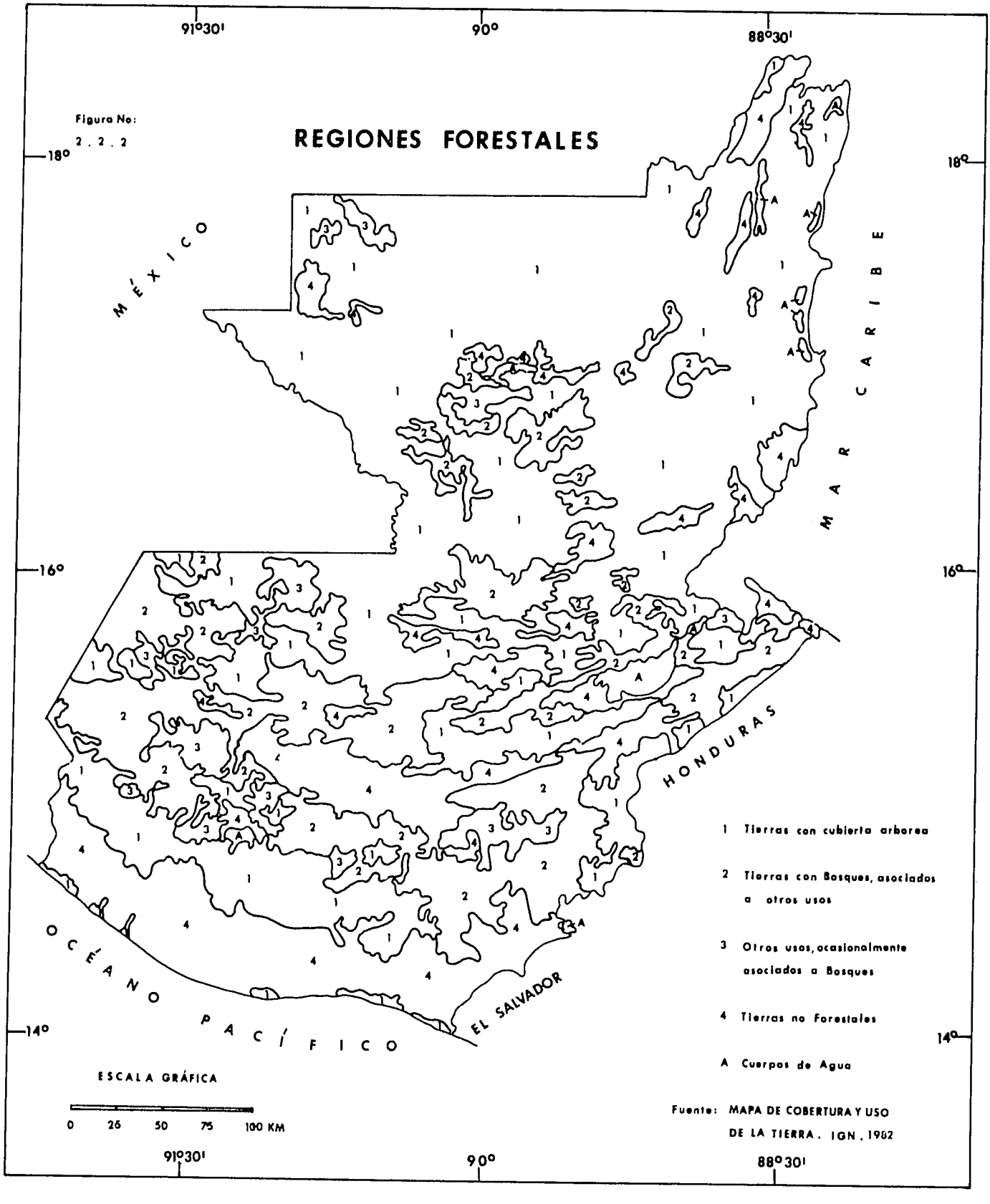
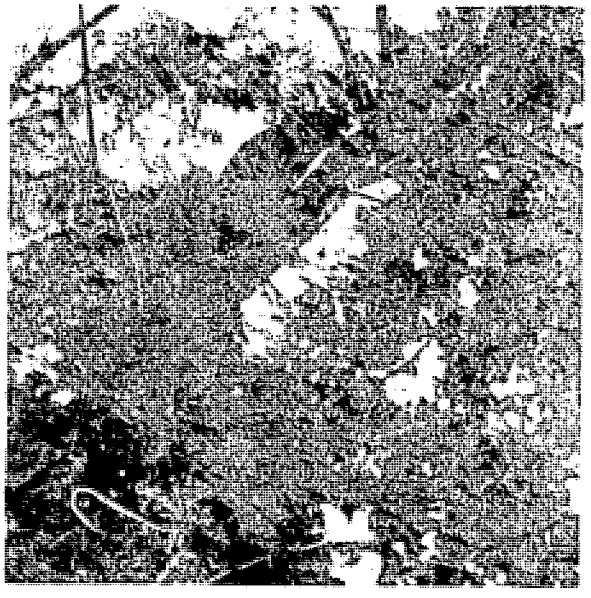


Figura No:
2 . 2 . 2
REGIONES FORESTALES
91°30'
90°
88°30'
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
1 Tierras con cubierta arborea
2 Tierras con Bosques, asociados a otros usos
3 Otros usos, ocasionalmente asociados a Bosques
4 Tierras no Forestales
A Cuerpos de Agua
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: MAPA DE COBERTURA Y USO DE LA TIERRA. IGN. 1982

tualmente un esfuerzo que tiende a alcanzar una normalización, bajo el liderazgo de la unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (IUNC, 1978).

ESTADO DE LAS AREAS SILVESTRES
Acápite 2.2.2.3



GUACAMAYA Ara macao

Cortesía: Dr. Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

En Guatemala, se está usando una categoría especial de manejo silvestre llamada biotopo, cuya definición es la siguiente: "región con características biológicas, ecológicas y paisajistas tales que le dan una fisonomía especial. El término se aplica para d^ ^ir el nicho ecológico de una especie biológica ^ ^rticular". (Dary 1977).

2.2.2.3 Estado de Las Areas Silvestres

La información disponible sobre Areas Protegidas en Guatemala, indica que:
El sistema de áreas protegidas de Guatemala consiste de una mezcla de varios tipos o categorías de áreas silvestres; muchas de ellas han sido declaradas como áreas protegidas por Acuerdo Gubernativo (vgr.: todas las faldas de los volcanes), pero sin que se tomen medidas reales para delimitarlas o para manejarlas. Otras han sido declaradas como "Parques Nacionales" (vgr.: el Parque Nacionales Unidas), cuando en realidad debieran estar incluidas en categorías de manejo muy diferentes, como por ejemplo: áreas recreativas. Es impresionante el número de áreas que existen como propuestas o en el papel, pero relativamente muy pocas de ellas cumplen con los criterios internacionales para ser aceptadas como áreas protegidas.
Guatemala, realizó un comienzo impresionante 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 (Hartshorn 1982). Godoy (1973) considera que sólo cuatro de ellos satisfacen los criterios internacionales: Tikal, Río Dulce, Lago de Atitlán y Pacaya. 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 muy pequeño (ver tabla 2.2.6).

TABLA 2.2.6

AREAS PROTEGIDAS DE GUATEMALA EN LA LISTA DE LA IUCN

NOMBRE	Area (Ha.)	Categoría
Tikal (También Area del Patrimonio Mundial)	57,600	Parque Nacional
Lago Atitlán	13,000	Parque nacional
Río Dulce	24,200	Parque Nacional
El Rosario	1,030	Parque Nacional
Volcán de Pacaya	2,000	Monumento Nacional
Biotopo para la Conservación del Quetzal	900	Monumento Nacional

FUENTE: IUCN, 1982. Directorio de Areas Protegidas Neo-Tropicales.
Tycooly International Publishing, Ltd. Dublin, Ireland, 436 p.

La información que sirvió de base a la IUCN para elaborar su lista es un poco antigua. Desde entonces han sido declaradas nuevas áreas y otras han comenzado a recibir categoría formal de manejo. La información más reciente sobre el estado de las áreas protegidas en Guatemala puede encontrarse en un informe de Nations y Komer (1983), el cual evalúa la conservación en Guatemala y que se recomienda como material de lectura, por lo cual no será repetida aquí. Aquellos interesados en ello deberán ponerse en contacto con el Fondo Mundial de la Vida Silvestre en Washington, D.C.

En el Anexo 2.2.3 se presenta un resumen de la información disponible respecto a las áreas protegidas de Guatemala. Estas han sido agrupadas; y dentro de cada grupo se listan de acuerdo a su tamaño. El primer grupo: "Areas de Manejo", incluye aquellos sitios en los cuales la institución que los administra ejerce una presencia permanente y en los cuales se ha iniciado alguna protección de recursos. El grupo "Proyectos Considerados" incluye los sitios donde las actividades de manejo aún no se han iniciado o bien donde los planes de manejo se han elaborado, pero aún no han sido implementados. Sin embargo, la mayoría de sitios en esta categoría cuentan con presencia permanente de personal para su protección. El grupo de "Sitios Pequeños" abarca aquellos bajo la más variada denominación. Los "Proyectos Inmediatos" agrupan aquellos que en el momento actual cuentan con muy buenas posibilidades de recibir financiamiento. Los "Proyectos a Largo Plazo" agrupan aquellos que están siendo discutidos y considerados, pero para los cuales aún no se vislumbra financiamiento.

Las inclusiones en la tabla del Anexo 2.2.3 fueron seleccionadas en base a su manejo actual potencial como áreas protegidas. De esta manera, de una lista inicial de 89 áreas declaradas, fue posible eliminar aquellas que únicamente lo eran en el papel, pero que no tenían realmente ningún manejo o protección.

La localización de las principales áreas protegidas en Guatemala se muestra en la Figura 2.2.3

Comentarios por Grupos de las Areas Protegidas

Areas de Manejo. Este grupo incluye Tikal, el único sitio ampliamente reconocido como área protegida en Guatemala según la lista de la IUCN. Incluye también a los biotopos existentes ya que, a pesar de que son áreas demasiado pequeñas como para garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies para las cuales han sido creados, ofrecen un santuario interino, pero inmediato para las especies en peligro de extinción. Constituyen un compromiso entre los fondos disponibles y el apoyo político, pero proveen también importantes funciones adicionales como son: la investigación, enseñanza y educación ambiental.

Proyectos Considerados

La enorme reserva forestal de Petén conocida por su límite geográfico sur (17 grados 10 minutos) ha estado sujeta a incursiones para extraer valiosas especies forestales y de vida silvestre. La protección de los recursos en esta área es muy difícil, ya que cuesta mucho supervisarla. EL área del Río Dulce está seriamente comprometida por un gran número de propiedades, incluyendo inversiones considerables en turismo y en casas de veraneo. Esta es una área que necesita un estudio cuidadoso para determinar el estado y categoría apropiados para dicha reserva.

El Lago de Atitlán fue declarado como parque nacional, pero desafortunadamente el decreto incluye únicamente el lago en sí, mientras que para un adecuado manejo de este recurso, deben definirse algunos controles también para su cuenca. Ceibal es un monumento cultural también importante como sitio natural. Sin embargo, al momento, su manejo se enfoca únicamente al aspecto cultural, y El Rosario es actualmente un parque nacional, pero ha sido propuesto como la primera reserva de biósfera de Guatemala en el seno del programa MAB de UNESCO. La población local que dependía de la extracción chiclera como medio de soporte económico, será integrada totalmente a la creación y manejo de esta reserva. Podría servir así como un proyecto piloto para el desarrollo de la biósfera, al igual que como sitio para la investigación aplicada y para actividades de formación y de extensión en el manejo de los recursos forestales del norte del Petén.

Existen además varios sitios que podrían darse a las municipalidades locales para su administración. Técnicamente no pueden considerarse como parques nacionales o como áreas silvestres protegidas, ya que la mayoría de ellos son o muy pequeños o son áreas recreativas ya alteradas por las actividades humanas.

a) Proyectos Inmediatos

—El Proyecto del río Chixoy debe avanzar rápidamente si la cuenca tributaria al proyecto hidroeléctrico va a ser reforestada para proteger esta inversión de más de Q.800 millones.

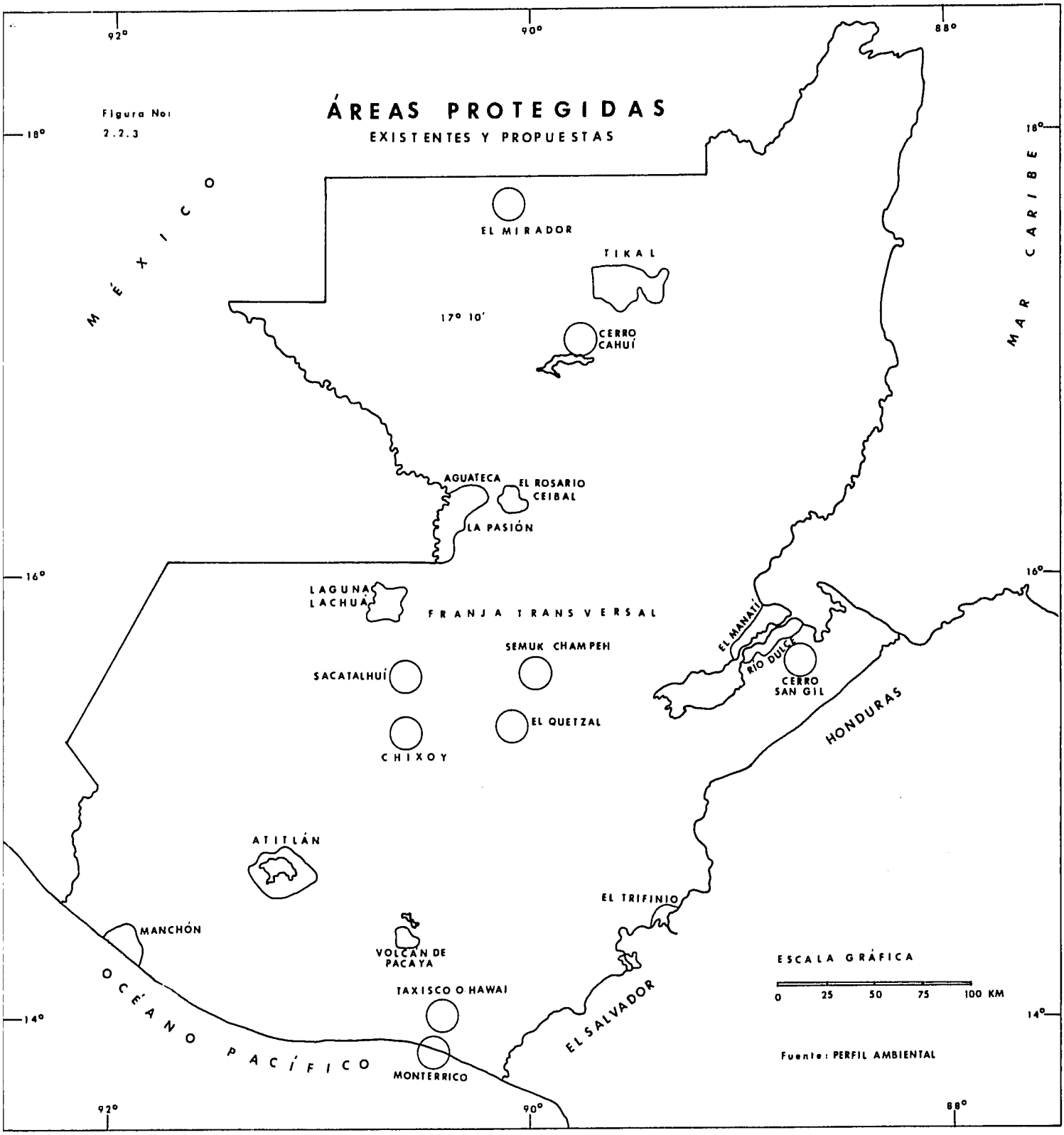


Figura No: 2.2.3
ÁREAS PROTEGIDAS
EXISTENTES Y PROPUESTAS
92°
90°
88°
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
EL MIRADOR
TIKAL
17° 10'
CERRO CAHUÍ
AGUATECA
EL ROSARIO
CEIBAL
LA PASIÓN
LAGUNA LACHUÁ
FRANJA TRANSVERSAL
SEMUK CHAMPEH
SACATALHUÍ
EL QUETZAL
CHIXOY
EL MANATÍ
RÍO DULCE
CERRO SAN GIL
HONDURAS
ATITLÁN
EL TRIFINIO
MANCHÓN
VOLCÁN DE PACAYA
TAXISCO O HAWAI
MONTERRICO
OCÉANO PACÍFICO
EL SALVADOR
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: PERFIL AMBIENTAL

—El Proyecto de Laguna Lachua ha sido retrasado debido a los conflictos existentes en la región de las Verapaces que, una vez solucionado, podría permitir su avance.
—Monterrico es un área de manglares en el Canal de Chiquimulilla que ha sido propuesta en el pasado como reserva de recursos y que ahora el CECON propone manejar, en parte, como un biotopo en cuanto consiga los fondos para ello. ello.
—Talvez el proyecto de área protegida más importante de este grupo sea el Monumento Nacional Volcán de Pacaya, declarada como zona de interés nacional al igual que los demás volcanes, desde el cono hasta la línea de pendiente de 30%. El Pacaya fue escogido en 1973 como proyecto piloto.
—El plan de manejo (FAO 1974) necesita revisarse y sus límites geográficos delinearse claramente. Dada su proximidad a la Ciudad de Guatemala y a su relativamente fácil acceso mediante vías de comunicación mejoradas, este sitio demanda atención prioritaria, incluyendo protección inmediata y la presencia permanente en el mismo de personal de INAFOR.
—El Trifinio ha sido propuesto como área protegida trinacional en el sitio en que se unen las fronteras de El Salvador, Guatemala y Honduras, lo cual constituiría una magnífica demostración de cooperación entre los tres países. Como paso inicial, CECON con la ayuda del INGUAT, ha propuesto el establecimiento allí de un biotopo.

b) Proyectos a Largo Plazo

Este grupo incluye áreas propuestas o declaradas, que en su mayoría no han sido objeto de ningún manejo para la conservación de los recursos de áreas silvestres, ni se vislumbra que puedan serlo en el futuro inmediato.

2.2.3 Vida silvestre

La riqueza de la fauna guatemalteca es impresionante. Como área de traslape entre la fauna Neártica del Norte y la fauna Neotropical del sur, el territorio de Guatemala es un paraíso para los naturistas. Solamente en los vertebrados (sin incluír la ictiofauna marina), existen 1453 especies reportadas. La tabla 2.2.7 resume los principales grupos.

Tabla 2.2.7

Principales Grupos de Vertebrados Silvestres de Guatemala

Grupo	Número de Especies	
Ictiofauna dulci-acuícola	220	
Anfibios	88	
Reptiles	231	(109 serpientes 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 cazados, 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.
SGCNPE, Contrato AID 520-L-016-1-73. Austin Texas. 96 p.

La seria escasez de datos cuantitativos afecta adversamente la realización de un análisis integral del estado de la fauna de Guatemala. A pesar de que los estudios sobre vida silvestre no son nuevos en el país, los rápidos cambios que se han sucedido últimamente han hecho obsoletos la mayor parte de los datos disponibles y se nota una particular falta de estudios cuantitativos recientes. En la bibliografía se incluye una lista de referencias seleccionadas sobre la flora y fauna de Guatemala.

Varias listas de especies que se cree están en mayor peligro de extinción, han sido elaboradas de tiempo en tiempo por diferentes especialistas. Una de ellas, los apéndices del CITES (ver tabla 2.2.8), constituye quizá la opinión más calificada sobre evaluaciones científicas de la situación.

Varios son los factores que se han combinado y que amenazan o ponen en peligro una parte significativa de la fauna guatemalteca. Entre ellos, el factor más importante es la destrucción del habitat. La remoción de la vegetación nativa para habilitar nuevas tierras al cultivo, el pastoreo y los usos del suelo, urbanos, industriales y de transporte, han diezmado las especies nativas, causando un amplio efecto, directa o indirectamente, en casi todas ellas.

La cacería, incluyendo las actividades de subsistencia, deportivas y comerciales, ha jugado un papel importante en la reducción de las poblaciones de ciertas especies, particularmente de felinos y lagartos.

Aunque prohibido por la ley, el tráfico de pieles continúa y se cree que una parte significativa del mismo fluye de El Petén hacia México y Belice.

La introducción de especies exóticas no ha constituido un problema generalizado en Guatemala para un gran número de especies, pero sí ha jugado un papel importante en la extinción de especies nativas en sitios localizados. La introducción de la lobina al lago de Atitlán trajo como consecuencia la extinción de especies nativas de peces y parece ser un factor que contribuyó a las dificultades endémicas para que la población de patos de Atitlán se recupere. Estimaciones actuales sitúan a la población sobreviviente en sólo 55 individuos [1] (Guillermo Zepeda, comunicación personal).

1 Comunicación personal con Guillermo Zepeda.

Tabla 2.2.8

Especies de Guatemala que aparecen en los Apendices del CITES.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre en Inglés
Mammalia		
Primates		
Alouatta vollosa	Mono aullador	Howler monkey
Ateles geoffreyi	Mono araña	Spider monkey
Ursidae		
Enhydra nutris	Nutria marina	
Felidae		
Felis concolor	Puma	Puma
Felis pardalis	Tigrillo	
Felis wiedii	Tigrillo	
Panthera onca	Jaguar	Jaguar
Perssodactyla		
Tapirus bairdii	Danta	Tapir
Avifauna		
Psicormes		
Compehilus imperiales	Carpintero	
Harpia spp.	Aguila	Harpy eagle
Galliformes		

Oreophasis derbianus	Guan o Pavo de Cacho	
Penelopina nigra	Chachalaca negra	
Phasionidae		
Colinus virgianus	Codorniz	
Gyrtomix sp.	Codorniz	
Gruiformes		
Grus americana	Grulla	
Trogoniforme		
Pharomachrus moccino	Quetzal	Resplendent quetzal
Podicipediforme s		
Polilybus gigas	Pok o Pato zambullidor	Atitlan grebe
Psitaciformes		
Phynhptta sp.	Cotorra	
Ara macao	Guacamaya	
Amphibia		
Salienata		
Bufo spp.	Sapo	Toad
Reptilia		
Crocodrylia		
Crocodylus moreleti	Lagarto	Moreletti's crocodile
Crocodylus acutus	Lagarto	American crocodile
Alligatoridae sp.	Caimán de anteojos	
Rhunchocephalin		
Iguana rincophala	Iguana	Iguana
Heloderma horridum	Monstruo de Guila	Gila monster
Serpentes		
Boa constrictor	Masacuata	

FUENTE: MAGA 1983. Guatemala, tomado de Apéndices del CITES.

2.2.4 Recursos Marinos, Costeros y Otros Cuerpos de Agua

2.2.4.1 Descripción de Zonas Marinas, Costeras y Cuerpos de Agua Dulce.

El litoral del Océano Pacífico tiene 254.7 Kms. de largo. La plataforma continental (que llega hasta 200 metros de profundidad) tiene 14,700 Kms. cuadrados.

El litoral del Océano Atlántico tiene 148.1 Kms. de largo. La plataforma continental (hacia 200 metros de profundidad) en el Atlántico es de 2,100 Kms. cuadrados.

Tanto en el Pacífico como en el Atlántico existen esteros que se caracterizan por sus manglares. Estos no son "comunidades biológicas" de 5 especies de árboles, sino más bien "sucesiones" de las 5 especies.

Estas tienen requisitos ambientales diferentes. El mangle rojo *Rhizophora mangle* es especie pionera que se establece en las parte más expuestas a las aguas del mar. A manera que se va elevando el suelo alrededor de las raíces de estos árboles, la exposición a la salinidad y a la circulación del agua, crea condiciones propicias para el mangle negro *Avicennia nitida* y *Avicennia bicolor;* éste a su vez crea condiciones favorables para el mangle blanco *Laguncularia racemosa.* En última instancia y en donde apenas llega el agua de mar, excepto en la marea alta, suele darse el botoncillo *Conocarpus erectus.* Las maderas de los distintos tipos de mangle son empleados para usos generales, especialmente de viviendas.

Los esteros son utilizados principalmente para la pesca. La pesca artesanal es numerosa y en ella se extraen peces, moluscos y crustáceos. Una gran cantidad de fauna utiliza los manglares como lugar de vida completo, y otras los usan como refugio temporal, sea de índole reproductiva, de reposo, o de transición. Los

cuerpos de agua dulce, continentales (ríos y lagos) ya fueron descritos en el acápite 2.1.3.

2.2.4.2 Descripción de las Especies Costeras y Marítimas.

a —Dentro de las especies más cosechadas en el Océano Pacífico se incluyen:

Camarón rojo	**Penaeus brevirostris**
Camarón café	**Penaeus californiensis**
Camarón blanco	**Penaeus stylirostris**
Camarón blanco	**Penaeus Penaeus vanamei**
Camaroncillo	**Tracypenaeus byrdi**
"	**Tracypenaeus faoea**
"	**Tracypenaeus similis**
"	**Xiphopeneus riveti**
"	**Protrachipenaeus precipua**

Langostas y Calamar
Fauna ictiológica: que comprende Roncador, Pargo, Corvina, Bagre, Tiburón, Salmonete, Robalo, Atún

—En el Océano Atlántico las especies son:

Camarón rosado	**Penaeus duorarum**
Camarón blanco	**Penaeus schmitt**
Camarón café	**Penaeus aztecus**
Camarón café	**Penaeus braziliensis**
Camaroncillo	**Xiphopenaeus kroyeri**

Langosta
Fauna ictiológica; incluye:
Corvina, Guarina, Lenguado, Bagre, Salmonete, Pargo, Tiburón, Pez Sierra.

Dentro de otras especies marinas, existen las tortugas. Sin embargo, esta especie ha sufrido grandes pérdidas, especialmente de aquellas poblaciones que quedan atrapadas en las redes de los barcos camaroneros. Además, dicha especies es afectada también por la venta de huevos de Parlama, a pesar, que está penada por la ley.

b) Descripción de las Especies de Agua Dulce

Dentro del marco de la fauna ictiológica de agua dulce nativa, están los ciprinodondos, poecílidos, cíclidos y caracínidos. Desfavorable fue la introducción de los centráquidos en el país.
El resumen que a continuación se presenta comprende 3 partes:

a) Lista general de los peces de Guatemala, reportados en el territorio nacional o, en ciertos casos de casi segura presencia. Se clasifican en 3 categorías:

—Primarios	16 especies
—Secundarios	70 especies
—Periferales	134 especies
Total	220 especies

b) Recuento de familias, géneros y especies; hay en Guatemala:

—Primarios	5 familias	7 géneros
—Secundarios	6 familias	20 géneros
—Periferales	28 familias	56 géneros
TOTAL	39 familias	83 géneros

Distribución de los géneros por vertiente; hay en Guatemala:

Atlántico	76 géneros
Pacífico	47 géneros

A continuación se detallan las familias de peces de agua dulce:

Peces Primarios	**Géneros**	**Especies**
Characidae	3	4
Gymnonidae	1	2
Carostomidae	1	1
Ictaluridae	1	1
Prinelodidae	1	8
Peces Secundarios		
Lepisostidae	1	1
Cyprinodontidae	3	7
Anablepidae	1	1
Poeciliidae	12	21
Cichlidae	2	39
Synbranchidae	1	1
Peces Periferales		
Carcharhinidae	1	1
Pristidae	1	2
Elopidae	2	3
Chanidae	1	1
Clupeidae	3	5
Engraulidae	2	8
Ariidae	4	12
Ophichthidae	1	1
Anghillidae	1	1
Hemiramphidae	2	4
Belonidae	1	2
Atherinidae	1	5
Synguathidae	2	4
Centropmidae	1	7
Lutjanidae	1	7

Carangidae	2	5
Cerridae	3	14
Pomadasydae	1	6
Scianidae	3	4
Sparidae	1	1
Mugilidae	3	6
Dactyloscopidae	1	1
Eleotridae	6	13
Goniidae	7	12
Bothidae	1	2
Soleidae	2	4
Batrachoididae	1	1
Tetraodoniridae	1	2
Totales	87	220

c) Piscicultura

Con el fin de fomentar la piscicultura o acuicultura en Guatemala, en estanques se cultivan actualmente las siguientes especies:

Tilapia	**Tilapia sp.**
Carpa	**Cyprimus carpio**
Guapote	**Cichlasoma sp.**

Se ha venido experimentando además con Macrobrachium (camarón de agua dulce) bajo asesoría de una Misión Técnica de China. Sin embargo, hasta la fecha los resultados han sido deficientes.
En etapa experimental y a niveles reducidos se ha estado trabajando con: a) hibridización de tilapia, b) tortugas marinas y c) carpa-herbívora, koi, cabezona.

2.3 Recursos Humanos y Culturales

En su población, Guatemala, posee su más importante recurso. Sin embargo, dadas su especiales características culturales, el mero hecho de citar cifras estadísticas no proporciona la necesaria percepción de la situación.
Por ello, no basta presentar datos como los incluídos en el acápite 3.1.1 y citar otros tales como: Que para 1983 la población total del país se estima en 7.7 millones de habitantes, de los cuales aproximadamente el 39% son urbanos y el 61% rurales[1]; que se acostumbra dividir la población en dos grupos étnicos básicos: indígenas y ladinos; que la población indígena es de aproximadamente el 50% de la población total y que vive mayormente en los caseríos más pequeños y dispersos del Altiplano Occidental, en Alta y Baja Verapaz y en las tierras frías y que últimamente han surgido movimientos migratorios importantes hacia las costas del pacífico, las tierras bajas del Petén e Izabal hacia la Ciudad de Guatemala; que el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala cuenta con alrededor de 1.5 millones de habitantes y que las dos concentraciones urbanas que le siguen están entre 50,000 y 100,000 habitantes (Quetzaltenango y Escuintla); que la población económicamente activa es de aproximadamente un 30% de la total, que en ésta la mujer participa solo en un 9% de la población total femenina y que la proporción de la población total representada por menores de 15 años es de más del 45%; o que el 70% de la población vive en estado de pobreza y que el 43% de la población mayor de 15 años es analfabeta[2]. Deben para completar el cuadro analizarse también aspectos tales como su arqueología e historia antigua y reciente, el desarrollo de su población indígena, el perfil cultural de sus principales grupos étnicos y su lenguaje. A este último análisis se dedican los siguientes acápites.

2.3.1 Registro Arqueológico hasta 1523

Guatemala junto con México representan en gran parte el área precolombina conocida como Mesoamérica, una de las dos del Nuevo Mundo, donde se desarrollaron civilizaciones con organización a nivel de Estado desde el Segundo Milenio A.C. En casi cualquier parte del territorio nacional de Guatemala pueden encontrarse sitios arqueológicos representantivos de casi cualquier etapa de la civilización Mesoamericana. Se ha realizado mucho trabajo en el campo de la arqueología, pero los arqueólogos indican que aún falta mucho trabajo por hacer en cuanto a reconocimiento de sitios, excavaciones y análisis.
Fue en el período Formativo Mesoamericano (alrededor de los 6000 y 1500 A.C.) que ocurrió la domesticación del maíz, frijol y otros cultivos. A pesar que los principales hallazgos al respecto han ocurrido en México, en Guatemala pueden encontrarse sitios con incidencia de tal domesticación. Este proceso y la eventual dependencia en productos alimenticios cultivados sucedió en Mesoamérica, durante un período mucho más largo que en el viejo mundo, ya que aquí no existía el uso de animales domésticos comparables a los de allá y se continuó dependiendo más de la caza para obtener la

[1] Se considera como rural, toda la población que reside fuera de los límites de las cabeceras municipales.

[2] Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Datos Procesados - 1980-1981.

proteína animal. A pesar de ello, una vez que el proceso fue completado y estuvo bien establecido, la dieta a base de maíz, frijol, ayote y chile probó ser lo suficientemente rica en proteína como para permitir asentamientos permanentes en villorios agrícolas. Se puede asegurar que en Guatemala existieron estas villas durante el período Preformativo Tardío alrededor de 2000 A.C., ya que en Belice se han encontrado vestigios de ellas que datan de ese año.

Las prácticas agrícolas de estas primeras villas incluían la limpia y quema, todavía utilizadas en varios lugares de Mesoamérica hoy en día. Esta práctica hasta la fecha incluye el corte del bosque, un tiempo de secado, la quema controlada de los residuos poco antes de la temporada de siembra y el esparcimiento de la ceniza de tal manera que sirva como fertilizante para la cosecha. Luego, la tierra es horadada con una vara o coa afilada mediante el fuego y la semilla se siembra. Después de una o dos cosechas se abandona el sitio por varios años y se deja que la vegetación vuelva a crecer mientras el campesino trabaja otro sitio, para volver años más tarde al sitio original.

Este tipo de agricultura que requiere un menor grado de especialización y que produce cosechas más que aceptables, presenta el grave inconveniente que cada agricultor necesita gran cantidad de tierra.

En el período Preformativo Tardío cuando la regla era una baja densidad de población, lo anterior no presentaba ningún problema. Lo que sí es importante mencionar es que la limpia y quema es una práctica agrícola capaz de producir cosechas importantes, conclusión a la que se llega con base al uso actual de tal práctica en Guatemala y México. Estas cosechas hicieron posible el surgimiento de especialistas que, pudieran así dedicarse a otras actividades en beneficio de la sociedad, a cambio de recibir de ella su sustento.

Algunos de estos especialistas fueron los artesanos como lo atestiguan los objetos de cerámica, piedra y jade encontrados. Es indudable también que igualmente hubo artesanos que se dedicaron a trabajar materiales más perecederos como plumas o tejidos. También hubo especialistas que se dedicaron al comercio, trayendo de otras áreas algunos materiales para el trabajo de los artesanos. Los especialistas más importantes fueron aquellos pertenecientes a la clase sacerdotal dominante, cuyas obligaciones incluían el asegurar las cosechas mediante su relación ritual con los poderes sobrenaturales y lo que es aún más importante, dirigiendo la asignación de estos excedentes agrícolas, así como la actividad de los agricultores cuando no estaban dedicados a la producción.

Es en este punto, donde la civilización Mesoamericana comenzó, período que se conoce como Formativo. La etapa inicial de esta civilización es ocupada por los Olmecas, cuyo centro se localiza en las tierras bajas de Veracruz y Tabasco (México) y cuyos sitios arqueológicos más importantes son: LaVenta, San Lorenzo y Tres Zapotes. Sin embargo, contemporáneos a estos sitios Olmecas centrales, están también los que han sido llamado Olmeca "colonial" y "olmecoide", que se extienden desde México Central hasta El Salvador y que incluyen varios sitios importantes en Guatemala. Esta área incluye la mayor parte de la cultura Mesoamericana e indica que los Olmecas alcanzaron un grado de influencia, si no una denominación, de proporciones claramente imperiales.

Los arqueólogos han tratado de reconstruir el proceso por el cual apareció la civilización Olmeca y nos presentan el siguiente escenario: Lo que había sido una cultura de aldeas aisladas formadas por agricultores independientes, se convirtió en una sociedad estratificada con una autoridad central. Muchos son los factores que convergieron para hacer esto posible. Los excedentes agrícolas estimularon el crecimiento de la producción, lo que a su vez hizo necesario, que algunos miembros de la sociedad vieran más allá del área central Olmeca en busca de oportunidades económicas. Esta expansión sucedió a través del comercio y de la conquista, a pesar de que el militarismo no fue característico de las culturas precolombinas de la civilización Mesoamericana.

La costa del Pacífico de Guatemala fue una área influenciada por la cultura Olmeca, pero no dominada colonialmente por ella; aquí se han encontrado elementos de culturas Olmeca. Una diferencia aparente entre la cultura Olmeca Mexicana y la Cultura Olmecoide de la costa sur de Guatemala, es que, en la última están ausentes los centros urbanizados ceremoniales a nivel de Estado que presenta México y solo hay centros locales a nivel de cacicazgo.

La tabla 2.3.1 resume las principales manifestaciones de la cultura precolombina de Guatemala.

Comenzando alrededor de los tiempos de Cristo, el foco de la cultura precolombina de Guatemala se desplazó de la región de la costa del Pacífico, hacia las tierras bajas del norte y del este, aunque la primera continuó siendo ocupada por varios grupos hasta la conquista.

Los centros ceremoniales Mayas parecen representar el esparcimiento de la influencia Olme-

TABLA 2.3.1

PRINCIPALES MANIFESTACIONES DE LA CULTURA PRECOLOMBINA DE GUATEMALA

Localización	Formativo/Preclásico				Clásico		Postclásico
	1500	1000	500	AC/DC	500	1000	1500
Vertiente del Pacífico		Olmecoide					
Tierras Bajas del Norte						Maya	
Altiplano Central							Quiché

ca tierra adentro y río arriba desde sus sitios principales, a pesar que la cultura Maya en el apogeo de su período clásico es mucho más avanzada que los inicios preclásicos Olmecas.
Los Mayas adoptaron las ideas Olmecas de centros ceremoniales con pirámides, escritura jeroglífica, cálculos astronómicos y cálculos del calendario y los desarrollaron mucho más allá. Los centros ceremoniales se convirtieron en más urbanizados y seculares, el comercio creció en importancia y ciudades como Copán (en Honduras cerca de la frontera con Guatemala), Tikal y Palenque (Chiapas) representan el foco de una compleja organización a nivel de Estado.
Al final del siglo octavo, la civilización Maya experimentó un colapso: los centros ceremoniales fueron abandonados, el calendario descontinuando, el nivel de civilización decayó, y no fueron eregidos nuevos monumentos después del año 909 D.C., fecha del último monumento datado que se conoce.
Este súbito colapso no ha sido explicado satisfactoriamente y aunque se han externado varias teorías al respecto, que van desde catástrofes naturales como: terremotos, huracanes, enfermedades y fenómenos ecológicos como agotamiento del suelo, o escasez de agua; hasta rebelión interna o invasión de toltecas u otros desde México, la causa más probable para la desaparición de la civilización Maya quizás haya sido una combinación de todos estos factores.
Las tierras bajas del período clásico Maya continuaron ocupadas después del colapso, pero con una población y grado cultural mucho más reducidos, mientras que el centro de la civilización mesoamericana se trasladó en Guatemala hacia el altiplano central. Esta área había estado ocupada por simples grupos campesinos del período formativo, con la excepción de Kaminal Juyú en lo que ahora es la Ciudad de Guatemala.
Sin embargo, en algún momento durante el postclásico temprano, al mismo tiempo que los sucesos turbulentos en el valle de México obligaron a grupos guerreros a abandonarlo en busca de lugares más seguros, uno de ellos probablemente Tolteca, penetró en el altiplano guatemalteco, derrotó a los habitantes locales más numerosos mediante el uso de sus artes guerreras superiores y tomaron posesión como gobernantes y señores principalmente entre los Quichés del altiplano central.
El efecto del arribo de los Toltecas fue convertir a los hasta en ese entonces relativamente pacíficos Quichés, en un grupo agresivo y guerrero muy parecido a los existentes en el México central. Los Quichés y sus vecinos también construyeron centros ceremoniales como: Utatlán cerca de la actual Santa Cruz del Quiché; Iximché, centro cakchiquel cercano al actual Tecpán; y Zaculeu, sitio Mam cerca del actual Huehuetenango; pero su localización fuertemente fortificada y rodeada de barrancos profundos, manifiesta una vida muy lejana de ser pacífica y segura.
Adicionalmente, documentos escritos poco tiempo después de la conquista como los *Anales de los Cakchiqueles* y el *Rabinal Achí*, danza dramática de la región oriental del área Quiché central, indican que la civilización postclásica del altiplano fue llena de intrigas entre los gobernantes, traición entre los aliados y agresión armada para adquirir nuevas tierras a costa de aquellos que se consideraban lo suficientemente débiles como para no oponer mucha resistencia. Fue justamente esta falta de unidad lo que hizo inevitable el triunfo español a su arribo en 1523, utilizando dicho factor en la misma forma en que usaron la división interna entre los

Aztecas para la conquista de México. Los Quichés bajo el liderazgo de Tecún Umán fueron derrotados cerca de Quezaltenango el 20 de febrero de 1524 por los españoles bajo el mando de Pedro de Alvarado, procediendo luego éstos a la quema de Utatlán y al posterior sojuzgamiento del resto de los grupos del altiplano.

2.3.2 Resumen Histórico a partir de 1524

La época colonial se inicia desde que se funda la primera ciudad de Santiago de Guatemala el 27 de julio de 1524, la cual fue sucesivamente trasladada hasta asentarse en el Siglo XVIII en el Valle de la Ermita, sitio que ocupa actualmente. Siendo Guatemala el centro político-administrativo más importante de la región, contó con mejores edificios, vías de comunicación, vida cultural, etc.

La vida económica transcurrió en base a los productos principales de exportación y los productos que abastecían al comercio interno, a lo que se dedicaban las comunidades aldeanas aborígenes.

El mestizaje, fenómeno que se dio desde la conquista, aumentó la población dando origen a grupos sociales que se dedicaron a la agricultura y al pequeño comercio.

Los españoles tenían el control político; los criollos, herederos de los conquistadores, disputaban el control económico y político y la gran masa de indígenas y mestizos ocupaban los estratos más bajos de la sociedad, quienes por medio de sus contribuciones e impuestos sostenían el aparato administrativo.

El hecho independentista trajo como consecuencia inmediata la anexión a México, que duró escasamente de 1822 a 1823, a partir del cual se inicia la etapa federal.

En este momento el liberalismo obtiene el control político y económico lo que representa cambios que se dan en el gobierno de Mariano Galvez: en los aspectos económicos, políticos y educativos; sin embargo, las condiciones reales no estaban preparadas para tales cambios, iniciándose en 1838 la llamada época Conservadora (1838-1871).Durante este lapso se fragmenta la república federal que tuvo una corta existencia dadas las luchas tanto internas como interregionales por razones económicas y políticas. El 21 de marzo de 1874 siendo presidente del Estado de Guatemala Rafael Carrera, se declara la República de Guatemala, elaborándose la correspondiente Constitución.

Durante la época Conservadora, el producto que sustituye en gran parte el añil como producto de exportación es la grana o cochinilla, que inicia su cultivo en 1821 aproximadamente y que tiene importancia durante la primera mitad del siglo XIX. Este producto consolida al pequeño productor mestizo de Oriente y a sectores importantes del comercio de la capital; sin embargo, no tecnifica la producción ni crea un sistema moderno bancario.

Socialmente, los grupos mestizos obtienen gran importancia por su producción agrícola y comercial; por otra parte los indígenas continuan inmersos en su economía de autosubsistencia y abastecimiento al mercado interno (excepto en lugares como Totonicapán y Quetzaltenango, que habían desarrollado una incipiente industrial textil) y los grupos de estratos altos se dedicaban a la exportación de la grana.

Al final del período, el café se perfila como el producto que paulatinamente desplazará a la grana o cochinilla gracias a su mayor demanda en el exterior.

Al morir Rafael Carrera, su sucesor el Mariscal Vicente Cerna, es incapaz de desarrollar la economía y es derrotado por los líderes de la sublevación armada: Miguel García Granados y Justo Rufino Barrios.

En 1971 se inicia la etapa Liberal (1871-1944), que proporciona a la historia un nuevo marco, porque cancela algunos resabios coloniales gracias a sus ideas liberales que pregonizan progreso, libertad, educación pública, etc. Después de un breve gobierno de García Granados (1871-1873), Barrios ocupa la presidencia (1873-1885). Durante su período se realizan cambios profundos tales como: Expropiación de bienes éclesiásticos y comunales, inicio del sistema bancario, la creación de infraestructura, etc., pero sobre todo, la intervención directa del gobierno en la economía alrededor del producto de exportación más importante: el café.

Al morir Barrios en 1885, Manuel Lisandro Barillas ocupa la presidencia y continúa con el proyecto Liberal. En su período presidencial (1889-1892), el capital alemán se invierte en las plantaciones cafetaleras aumentando considerablemente la producción y su comercialización. Se inicia en esta época la electrificación en manos de alemanes en varias regiones del país.

José María Reyna Barrios, sucede a Barillas en el cargo presidencial y con él se empiezan a manifestar crisis económicas profundas por los altibajos del precio del café, lo que obliga a los sucesivos presidentes a tratar de divesificar la agricultura. Después de Reyna Barrios, Manuel Estrada Cabrera (1898-1920) elabora nuevos códigos y continúa el proyecto Liberal. Continúa la Presidencia de Carlos Herrera, y

luego José María Orellana le sucede y en su gobierno el Quetzal se decretó como moneda nacional.
Después de la muerte de Orellana y del gobierno de Lázaro Chacón, las circunstancias le dieron a Jorge Ubico la presidencia, iniciando una etapa que duró de 1931 a 1944.
En 1944 se inicia el período de la Revolución del 44, que duró una década. El primer gobierno de la Revolución lo constituyó el Doctor Juan José Arévalo que da al país una nueva constitución en donde se autoriza la libertad de organización sindical, un código de trabajo, reformas que desarrollaron mejor la vida política, económica y social, etc.
El segundo gobierno de la revolución, de Jacobo Arbenz Guzmán que continuó con las reformas anteriores, fue derrocado en 1954, iniciándose así otra etapa. El primer gobernante de este período fue el Coronel Carlos Castillo Armas. Muere Castillo Armas en 1957 y se elige a Miguel Ydígoras Fuentes (1958-1963) quien inicia el Plan de Ejecución del Mercado Común Centroamericano con el propósito de estimular el desarrollo industrial en el área centroamericana. A Ydígoras le sucede en el poder el Coronel Enrique Peralta Azurdia (1963-1966). Convocadas las elecciones se elige al Lic. Julio César Méndez Montenegro (1966-1970).
Durante esta época el café seguía siendo importante como producto de exportación, aunque ya había otros productos como el algodón y tabaco, que tenían una fuerte demanda exterior.
Posteriormente se elige para la presidencia al General Carlos Manuel Arana Osorio (1979-1974), período caracterizado por una fuerte inversión de capitales en diversas fuentes productivas lo que aumentó la oportunidad de trabajo. La inversión en proyectos públicos fue creciente: El proyecto Xayá-Pixcayá, la carretera a Cobán, construcción del Puente del Incienso que abrió la posibilidad del anillo periférico en la ciudad de Guatemala y se compró la Empresa Eléctrica de Guatemala.
Son elegidos después el General Kjell Eugenio Laugerud García (1978-1982) y el General Romeo Lucas García, época en que se inician varias obras del sector público tales como: Desarrollo de la Franja Transversal del Norte, la ampliación de la carretera a la Antigua y la construcción del Puerto del Pacífico, entre otras.
En el campo educativo se desarrolla una campaña de alfabetización. El Gobierno de Lucas García es sucedido por el General José Efraín Rios Montt y luego por el General Oscar Mejía Victores quien actualmente ocupa la Jefatura de Estado en Guatemala.

2.3.3 Población Indígena; Desarrollo Histórico

No existen datos ciertos, pero documentos protohistóricos como el Rabinal Achí, que detallan presiones poblacionales en el altiplano guatemalteco, inducen a imaginar quizá una población de alrededor de un millón de habitantes al tiempo de la conquista española en lo que ahora es Guatemala (Carmack 1979:39). Esta población estaba compuesta de varios grupos étnicos tanto de Mayas del altiplano en lenguaje y herencia como de Pipiles Aztecas (costa sur y oriente) que habían llegado de México en los siglos precedentes y de Xinca (en oriente). Ninguna porción del país estaba deshabitada a pesar que la población del Petén es casi seguro que era menor que la que allí existió durante el período Maya Clásico (100-900 D.C.); la población nativa de Guatemala se redujo quizás a un diez o veinte por ciento de lo que había sido poco después de la conquista, debido en gran parte a que las enfermedades europeas diezmaron a los pobladores. Carmack estima que para el año 1650 la población total de Guatemala no sobrepasaba los 200,000 habitantes, siendo en su gran mayoría indígenas. Para 1778 esta cantidad había aumentado a unos 396,000.
En la mayoría de los casos, los indígenas continuaron ocupando después de la Conquista, las mismas áreas que habían ocupado anteriormente, con algunas excepciones. En el oriente, los españoles desplazaban a los indígenas en algunas áreas porque según la creencia popular, les recordaban las provincias de España de donde eran originarios. En los siglos que siguieron a la conquista, los Choles y Lacandones fueron expulsados del sur del Petén hacia Chiapas, y en años más recientes, indígenas del altiplano han emigrado hacia las prácticamente desocupadas tierras colindantes con México y hacia Petén, a medida que las presiones poblacionales sobre la tierra se han intensificado en el altiplano. El mayor de estos movimientos ha sido el de los Kekchís, quienes localizados en una zona contigua al Petén, fácilmente se trasladaron hacia las tierras bajas ocupándolas incluso hasta la costa del mar Caribe con el sur de Belice.
Debido a su baja población y a su lento crecimiento, la situación indígena cambió poco durante los siglos de la colonia española, así como durante los primeros cien años de vida independiente del país. La presencia española en gran parte del área indígena era símbolica. Bajo tales circunstancias se desarrolló una cultura indígena guatemalteca que representaba la unión de tres influencias: la Maya autóctona de la

pre-conquista, la católica española y la nativa que se sustentaba en una base económica de subsistencia. El resultado fue una base agrícola de subsistencia lo suficientemente amplia como para producir excedentes de granos básicos e incidentalmente, mantener la tranquilidad civil en general entre los indígenas colonizados; luego una organización social cívico-religiosa basada en la membresía obligatoria en las cofradías, una especie de hermandades cívicas y religiosas tomadas de España, pero transformadas para llenar las necesidades cívicas de la población de una aldea; y por último formas religiosas que represetaban una simbiosis entre el catolicismo español, las creencias, prácticas religiosas autóctonas y el uso ritual del alcohol elaborado de los excedentes de la producción de granos básicos.

PERFIL CULTURAL DE LA POBLACION INDIGENA — Acápite 2.3.4

Cortesía: Ing. Carlos Lemmerhofer

Aunque los Mayas del altiplano estaban divididos en grupos bien definidos, tanto lingüísticamente como étnicamente antes de la conquista, tales diferencias no eran tan grandes como para permitir el desarrollo de culturas mayas modernas fuertemente diferenciadas.

2.3.4 Perfil Cultural de la Población Indígena

2.3.4.1 Orientación Cultural

La cultura en su sentido antropológico, toma en cuenta toda la actividad humana que es aprendida por los miembros de una sociedad compartida entre todos. Ello incluye tanto las manifestaciones materiales de esta cultura, como las herramientas y productos del devenir humano, como las manifestaciones no materiales como actitudes, orientaciones e ideologías a través de las cuales se regulan y canalizan las energías de una sociedad. Los grupos étnicos que viven uno junto al otro, como los indígenas y ladinos de Guatemala, pueden compartir un número de tendencias culturales tanto materiales como no materiales, manteniendo sin embargo una identidad cultural definida.

2.3.4.2 Diferencias Superficiales

Las más obvias diferencias superficiales entre indígenas y ladinos en Guatemala son: el lenguaje y el vestido. El lenguaje será tratado con mayor detalle en el acápite 2.3.5, pero debe anotarse aquí que casi la totalidad indígena de Guatemala habla lenguas de la familia Maya como su primer lengua (y algunas veces única) lenguaje que muy pocos ladinos pueden hablar o entender. Excepciones a esta regla ocurren en Alta Verapaz, donde muchos ladinos son bilingues respecto a la lengua Maya del área, el Keckchí, así mismo en regiones de Quetzaltenango y San Pedro Sacatepéquez en el altiplano occidental, muchos indígenas continúan manteniendo una identidad indígena fuerte aunque ya no hablen Quiché o Mam, respectivamente.

Casi todas las mujeres usan un vestido típico indígena que consiste en un *corte*, falda tejida de algodón que sigue cierto patrón distintivo del lugar, y un *huipil* o blusa. Muchas mujeres actualmente varían su vestido usando huipiles de otras regiones haciendo blusas típicas con materiales no tradicionales. Sin embargo, es raro que una mujer deje de usar el corte sin un deseo conciente por cambiar su identidad étnica.

AGRICULTURA - Acápite 2.3.4.3

Cortesía: Ing. Carlos Lemmerhofer

La mayoría de los varones indígenas usan actualmente pantalones y camisa estilo europeo, aunque existen algunas áreas, especialmente en Sololá y Huehuetenango, donde el vestido indígena es una regla.

2.3.4.3 Agricultura

La descripción de la cultura indígena tradicional comienza por la agricultura. Desde los tiempos precolombinos, a través del período colonial, la independencia hasta la fecha; el indígena Maya de Guatemala ha vivido como campesino de subsistencia, dependiendo de su propia producción de maíz; en la mente indígena, es el cultivo más importante y ocupa un lugar central, casi religioso en su orientación cultural. Su dieta consiste en 1.5 a 2 libras de maíz por día por familia representando hasta un 65%[1] de su ingestión calórica total. Pero más importante que la cantidad de maíz consumida es la creencia que, para que el maíz dé fortaleza, debe ser producido por el indígena mismo a través de su propia labor personal. El maíz comprado, se cree, no da el sustento necesario y es por ello extremadamente importante que el indígena pueda producirlo.

Como una extensión lógica de lo anterior, la tierra cultivable adquiere similarmente un fuerte significado religioso. La tierra puede verse como perteneciente al espíritu de los antecesores y el campesino indígena tradicional, simplemente tiene el usufructo de ella mientras viva, existiendo en los campos altares donde se hace ofrecimientos. En un nivel similar, la tierra representa la posesión más importante de un individuo y por ello la mayoría de disputas y peleas se relacionan con ésta. La tierra y la milpa también dan al individuo la necesaria base de respeto entre sus semejantes. A menudo, las ocupaciones secundarias que desempeña un indígena van orientadas hacia la obtención de los fondos necesarios para la adquisición de más tierra, a pesar de que idealmente, la tierra debe heredarse de los padres.

El incremento natural de la población hace difícil en la actualidad esta relación ideal con la tierra, ya que las parcelas que son suficientes para mantener al campesino, su esposa y familia, se vuelve insuficiente al ser dividida entre los hijos.

Estudios recientes de las aldeas y pueblos indígenas en la última parte del siglo veinte indican que el suministro de nuevas tierras es virtualmente inexistente en las áreas indígenas tradicionales, forzando al indígena maya del altiplano a buscar nuevas tierras en sitios lejanos, usualmente en las escasamente pobladas tierras del bajo norte.

Las prácticas agrícolas indígenas varían según la altitud y las condiciones del suelo, pero alguna forma de roza reminiscente de la antigua limpia y quema, es aún universal. En algunas áreas la preparación del terreno involucra las clásicas técnicas de limpia y quema, el uso del lugar por algunos años, un período ocioso que puede llegar hasta 20 años y la reutilización del sitio al cabo de ellos.

En otras áreas donde las presiones de población ha forzado a los campesinos al uso continuo de sus tierras, estas son fertilizadas usando hojas de maíz (algunas veces quemadas) y estiércol, utilizándose a veces la rotación de cultivos para mantener la fertilidad. La tierra se trabaja con azadón y machete y rara vez es arada, aunque en la mayoría de los casos se trabaja tan fuertemente como si lo fuera, permitiendo el azadón laborarla en pendientes pronunciadas donde un arado sería impráctico. Los surcos son profundos y siguiendo curvas de nivel en las faldas de los cerros, pero siempre uniformes y rectos en terreno plano.

Todos los aspectos del ciclo agrícola son atendidos siguiendo un ritual religioso, desde la selección del sitio que será limpiado y quemado, hasta la preparación de la tierra, siembra y la cosecha. Es muy probable que estos rituales estén entre los elementos más auténticos de la simbiosis de las creencias precolombinas y católicas. Los agricultores Kekchíes toman en cuenta muy cuidadosamente tanto a los santos del calendario católico como a los espíritus de las montañas circundantes. Las ceremonias pueden llevarse a cabo en el campo, en la casa, en el granero, frente al maíz, en un altar, en la iglesia de la localidad, o en una combinación de ellos.Generalmente los ofrecimientos se tratan de velas, incienso y flores, pero puede también incluír licor o el sacrificio de una gallina (Keckchí, Mam). El alimento también adquiere un significado especial en este tiempo. Algunas comidas son prohibidas antes o durante ciertas actividades agrícolas (cebollas y aguacate para los Quichés, por ejemplo) para aquellos que participan en las mismas, pero por otro lado, el consumo de otros alimentos puede ser parte del ritual.

---

[1] Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Sección de Planificacion Alimentaria-Nutricional, 1983.

2.3.4.4 Comercio e Industria

El área del altiplano guatemalteco, donde están contiguos los diferentes grupos indígenas ha estado enlazada por siglos, a través del comercio y poblados individuales que han llegado a especializarse en la producción de ciertos artículos tales como: cerámica, canastos, lana, alfombras, velas, carbón y otros artículos.
Hace cincuenta años el alimento y otros productos eran llevados a pie para ser intercambiados en los grandes mercados regionales distantes hasta 11 jornadas del hogar. Actualmente desde luego, el transporte se hace por caminos de segundo orden y muchos de los artículos tradicionales como la cerámica, han sido reemplazados por artículos plásticos manufacturados en la ciudad de Guatemala. A pesar de ello la cultura indígena del altiplano, especialmente en las poblaciones mayores pero no necesariamente solo en ellas, puede caracterizrse por un ímpetu emprendedor tendiente al comercio, el cual parece contrastar con las actitudes más tradicionales de los agricultores campesinos.
Los años recientes han sido testigos de la adaptación de gran número de los Mayas del altiplano al mundo moderno a través de la readaptación de su inventario cultural hacia nuevas realidades. En algunos lugares como San Pedro Sacatepéquez en San Marcos, este cambio ha sido notable. Camiones modernos han reemplazado las tradicionales patachos de mulas acarreando los tejidos hechos en la localidad y los bienes son ahora destinados a los mercados internacionales en vez de los tradicionales mercados regionales o nacionales. La cerrada estructura familiar y el apartarse del consumo conspicuo, ha convertido a estos indígenas en industriales y comerciantes más competitivos que sus contrapartes ladinos.

2.3.4.5 Visión del Mundo

La orientación tradicional de muchos indígenas hacia el mundo que los rodea es de ajuste, conformismo y adaptación de las realidades físicas y humanas.
El aprendizaje de ciertos patrones de acción y actitudes para entrar en congruencia con el esquema universal de las cosas, puede ayudarle a minimizar el sufrimiento y el dolor, a pesar de que en cierta medida la mala fortuna sea inevitable. Por otro lado, el ladino es agresivo en un esfuerzo por controlar y dominar su universo y la fuerza destructiva puede ser para él un medio legítimo de lograrlo.
Uno de los aspectos más importantes de la cultura indígena es la relación del individuo con el grupo. En contraste con el énfasis del europeo occidental por el individualismo, la cultura indígena da gran importancia al hecho que el individuo existe como miembro de un grupo y que prospera si el grupo prospera. La función del individuo es así: la de promover su grupo y no sus propios intereses personales. Ello tiende a producir comunidades con menor grado de conflicto social que en aquellas en que el individuo es supremo. La sociedad indígena tradicional no es estratificada y el liderazgo es usualmente considerado dentro de los confines de la cofradía, obligatorio pero temporal y abierto a todos los que siguen los patrones y preceptos que regulan la sociedad indígena. Las decisiones de grupo se toman por consenso más bien que por mayoría o de hecho.

2.3.5 Lenguaje

Diecinueve de las treinta lenguas mayas se hablan en Guatemala por unos dos millones de habitantes. Con una o dos excepciones, estas lenguas son mutuamente ininteligibles. Además, los que hablan los diferentes dialectos de estas lenguas a veces tienen dificultades para entenderse unos a otros. La diferencia en dialectos se hizo más pronunciada debido a lo montañoso del terreno y por la política colonial española de mantener los poblados aislados unos de otros. EL monolingüismo va desde 90% en el área Kekchí, hasta casi completo bilingüalismo Chortí, pero en promedio alcanza quizás un 50% de todas las lenguas. Realmente la mayoría de aquellos considerados como bilingües poseen un rango limitado de expresiones en español: generalmente apenas más allá del vocabulario necesario para comprar y vender en el mercado.
Todas las lenguas existen actualmente en forma escrita, aunque la población alfabeta en cualquiera de las lenguas mayas es extremadamente pequeña.
No debe sorprender entonces, que la tasa de analfabetismo en español de las personas indígenas mayores de 15 años en Guatemala sea mayor del 60% a pesar de que el gobierno con la ayuda de organismos internacionales ha tomado y continúa ejecutando medidas para remediar esta situación con resultados positivos en unos casos y negativos en otros. Antes de 1964, toda la enseñanza de alfabetización, enseñanza escolar y castellanización (la enseñanza español a los que hablan las lenguas mayas), se hacía exclusivamente en español. En las áreas

indígenas donde existía un alto grado de monolingüismo, los niños que asistían por vez primera a la escuela normalmente no hablaban una palabra de español, por lo que no comprendían lo que su maestro les decía.
Como consecuencia, la mayoría de ellos simplemente abandonaban la escuela después de unas cuantas semanas.
A partir de 1964 el Ministerio de Educación instituyó un programa de pre-primaria de un año de duración durante el cual promotores bilingües enseñan en el lenguaje indígena local, el español oral y finalmente principios rudimentarios de leer y escribir en español. Todos los promotores eran indígenas con un mínimo de educación del sexto grado de primaria, bilingües en español y en su lengua nativa y graduados de un curso intensivo de un mes de duración en pedagogía y técnicas necesarias para el uso de los materiales de pre-primaria. Los promotores bilingües debían preparar en un año a todos los aspirantes al primer grado de primaria antes que los niños fueran atendidos por el maestro de primer grado, generalmente monolingüe.
El programa de promotores bilingües alcanzó un éxito pequeño pero claro, de acuerdo a las evaluaciones realizadas en donde se comparan resultados obtenidos por los alumnos que habían pasado por él, con los que no lo habían hecho, tomándose la decisión de expandirlo e incluír finalmente la educación bilingüe tanto en primero como en el segundo grado.
El nuevo programa [1] es un programa piloto en las cuatro lenguas que representan el 68% de la población indígena guatemalteca: Quiché, Mam, Kekchí y Cakchiquel. En el anexo 2.3.1 se incluye una tabla con datos numéricos de las principales 19 lenguas indígenas de Guatemala y sus dialectos.

2.3.6 Distribución de la Población indígena

La figura 2.3.1 muestra también la distribución geográfica actual de los subgrupos lingüísticos de la etnia indígena de guatemala.

[1] Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Plan Nacional de Alfabetización.

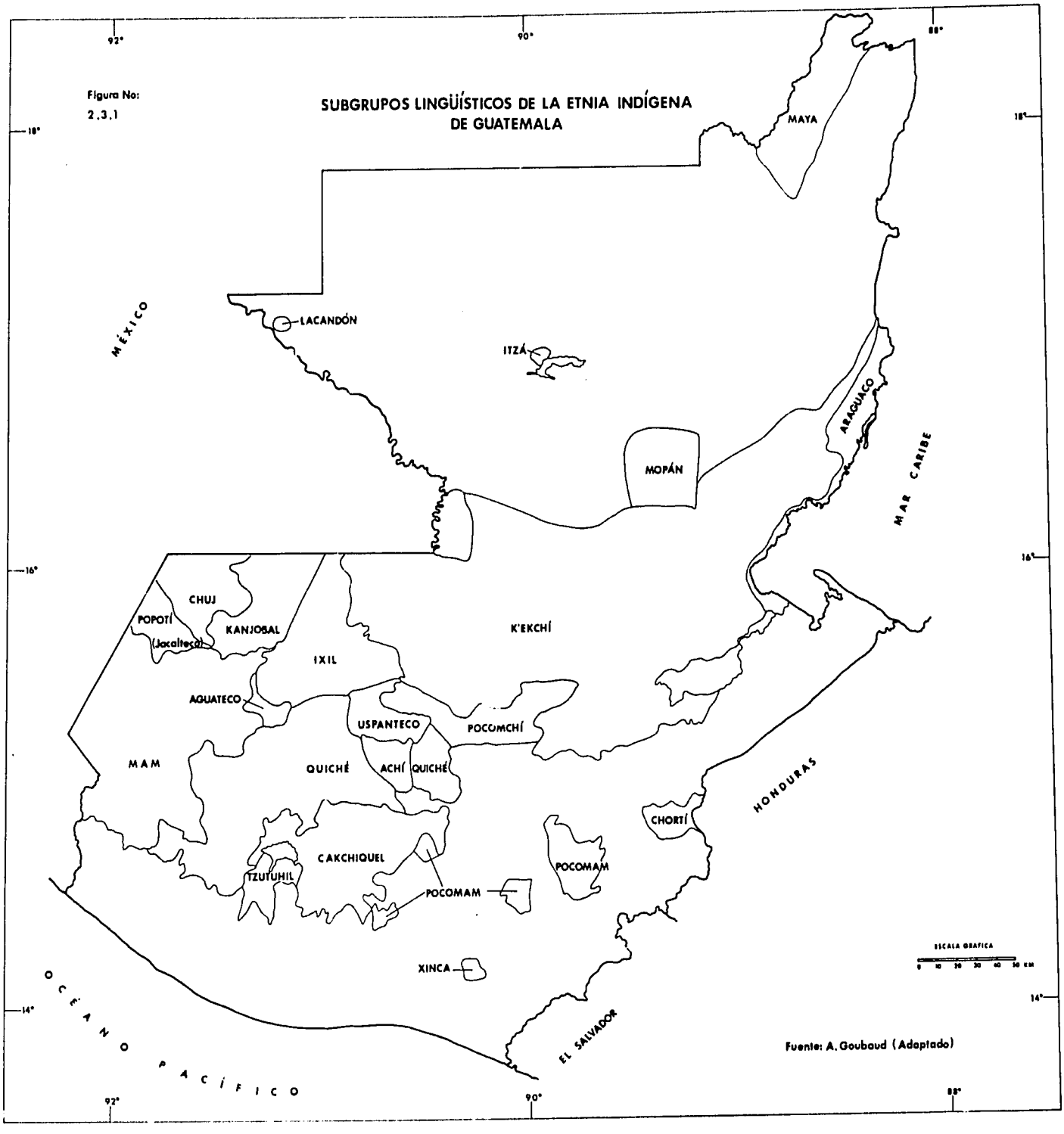


Figura No:
2.3.1
SUBGRUPOS LINGÜÍSTICOS DE LA ETNIA INDÍGENA
DE GUATEMALA
92°
90°
88°
18°
16°
14°
MAYA
MÉXICO
LACANDÓN
ITZÁ
ARAGUACO
MOPÁN
MAR CARIBE
CHUJ
POPOTÍ
(Jacalteca)
KANJOBAL
K'EKCHÍ
IXIL
AGUATECO
USPANTECO
POCOMCHÍ
MAM
QUICHÉ
ACHÍ
QUICHÉ
HONDURAS
CHORTÍ
CAKCHIQUEL
TZUTUHIL
POCOMAM
POCOMAM
XINCA
ESCALA GRAFICA
0 10 20 30 40 50 KM
OCÉANO PACÍFICO
EL SALVADOR
Fuente: A. Goubaud (Adaptado)

CAPITULO III

PATRONES ACTUALES DEL USO DE RECURSOS NATURALES Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

CAPITULO III

3. PATRONES ACTUALES DEL USO DE RECURSOS NATURALES Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE (TENDENCIAS IMPORTANTES)

3.1. Factores Demográficos, Sociales y Económicos

La vinculación entre el desarrollo de un país y su población, no puede aislarse de los problemas que surgen de la relación del hombre con todos los recursos de que dispone: agua, tierra, bosques, etc., que definen su medio ambiente. Por otra parte, es sabido que el mundo se debate en una crisis ambiental generada por la manera como han utilizado dichos recursos; por lo tanto, es de suma importancia profundizar en los diversos factores que condicionan la actual estructura social y productiva, a fin de determinar las raíces del deterioro ambiental y la posibilidad de solucionarlo mediante medidas que, sin afectar el proceso de desarrollo nacional, mantengan el equilibrio de los ecosistemas. Ya en el acápite 2.3 se presentaron consideraciones de interés referentes a los recursos humanos del país, sobre todo de la población indígena.
A continuación se dan datos demográficos y de producción.

3.1.1 Demografía

Guatemala ha mantenido en las últimas décadas una tasa de crecimiento de 2.8 por ciento anual[1], considerada entre las más altas de América Latina, superada solamente por el Salvador (3.2), Honduras (3.2), Ecuador (3.2) y Nicaragua (3.1), teniendo por lo tanto una expectativa a duplicarse en un término de aproximadamente 25 años.
Aunque el panorama poblacional del país presenta características quizás comunes a los países de Latinoamérica, no por ello tales situaciones son menos inquietantes.
A nivel de país, Guatemala consigna una densidad de población promedio creciente pero aceptable: 70.70 habitantes/Km. cuadrado. Desafortunadamente ésta no se encuentra igualmente distribuída, excediendo dicho promedio los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, San Marcos, Chimaltenango, Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu, como puede verse en la tabla 3.1.1.; situación que, excluído el Departamento de Guatemala cuyas relaciones obedecen a otras cirunstancias, explica la fuerte presión de esta población mayoritariamente rural, sobre los recursos productivos.
En el caso del Departamento de Guatemala, en solo una decada 1973-1983 ha incrementado su densidad poblacional en un 60 por ciento y en menor proporción han aumentado Sacatepéquez un 39, Chimaltenango 35, Sololá 35, San Marcos 41, Quetzaltenango 45 y Totonicapán 40 por ciento respectivamente; mientras que en el punto opuesto El Petén, Izabal y en menor proporción Alta Verapaz y Baja Verapaz, tienen aún capacidad para absorver parte de esta población.

[1] Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, Departamento de Empleo y Población, 1984.

Tabla 3.1.1

GUATEMALA: Densidad de Población
Años 1964 - 1973 - 1982
(Habitantes/Km. cuad.)

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	101.60	120.74	163.43
Totonicapán	133.64	159.00	222.46
Quetzaltenango	138.85	158.33	229.33
San Marcos	88.88	103.24	145.63

Previous Page Blank

Departamentos	1964	1973	1982
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	31.99	44.11
Izabal	12.91	18.81	32.11
Petén	0.74	1.87	2.87
Guatemala	381.42	524.04	839.91

FUENTE: Dirección General de Estadística/Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.
Censos de Población 1964 y 1983 y estimaciones de población 1979 a 2000.

El predominio de la población rural en Guatemala aún se mantiene 60.9 por ciento respecto a la población total aunque a tasas levemente decrecientes, como se observa en la tabla 3.1.2.

Tabla 3.1.2
GUATEMALA: Población total/Población Rural años 1964-1973-1982

Departamentos	TOTAL Miles Hab.			Rural: Miles Hab.			% Pob. Rural		
	1964	1973	1982	1964	1973	1982	1964	1973	1982
REPUBLICA	4288.0	5175.4	7698.8	2846.3	3425.6	4688.8	66.4	66.2	60.9
Altiplano Occidental									
Sacatepéquez	80.9	99.2	137.8	22.8	27.9	34.0	28.2	28.2	24.7
Chimaltenango	163.2	197.8	267.2	101.6	121.9	161.7	62.3	61.6	60.5
Sololá	107.8	128.1	173.4	70.4	84.5	99.5	65.3	65.9	57.4
Totonicapán	141.8	168.7	236.0	121.2	144.0	193.8	85.4	85.4	82.1
Quetzaltenango	270.9	308.9	447.4	173.4	196.0	257.2	64.0	63.4	57.5
San Marcos	337.0	391.4	552.1	295.7	342.1	476.0	87.4	87.4	86.2
Huehuetenango	288.1	363.4	524.8	241.4	306.3	435.1	83.8	84.3	82.9
El Quiché	249.9	303.9	430.0	217.2	269.4	365.3	86.9	88.6	85.0
Costa Sur:									
Escuintla	270.3	275.6	496.5	205.0	191.2	309.9	75.8	69.4	62.4
Santa Rosa	157.0	179.5	249.9	125.3	140.4	194.9	79.8	78.2	78.0
Suchitepéquez	186.6	202.5	304.8	133.4	140.6	201.2	71.5	69.4	66.0
Retalhuleu	117.6	124.6	206.5	88.2	90.0	136.5	75.0	72.2	66.1

Oriente:									
El Progreso	65.6	72.8	101.2	48.1	53.8	73.6	73.3	73.9	72.7
Zacapa	96.5	105.1	149.3	69.8	72.5	92.3	72.3	69.0	61.8
Chiquimula	149.8	162.0	215.4	117.8	124.2	167.8	78.6	76.7	77.9
Jalapa	99.1	119.9	162.9	73.2	85.9	114.9	73.8	71.6	70.5
Jutiapa	194.8	234.6	329.2	157.8	189.6	252.6	81.0	80.8	76.7
Norte Bajo:									
Baja Verapaz	96.5	106.4	152.4	81.1	87.5	125.9	84.0	82.2	82.6
Alta Verapaz	260.5	279.9	383.2	231.1	246.2	330.3	87.7	88.0	86.2
Izabal	116.7	170.0	290.2	81.4	139.1	236.5	69.8	81.8	81.5
Petén	26.5	67.0	102.8	14.2	44.4	70.4	53.6	66.1	68.5
Guatemala	810.9	1114.1	1785.7	176.1	328.1	359.4	21.7	29.5	20.1

FUENTE: Dirección General de Estadística/Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.
Censos de Población 1964 y 1983 y estimaciones de población 1979 a 2000.

Los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez son los únicos con predominio de población urbana, mientras que El Quiché, San Marcos, Totonicapán, Huehuetenango, Baja Verapaz, Alta Verapaz e Izabal, la proporción de población rural supera el 80 por ciento (Tabla 3.1.2).

Los indicadores demográficos que se presentan en la tabla 3.1.3[1], aunque reflejan una situación mejorada, aún son preocupantes. En 25 años, las tasas de mortalidad han decrecido del 22.4 a 12.0[1] por millar de personas y las esperanzas de vida al nacer se han prolongado; como fecundidad se han reducido; no obstante, tales reducciones han sido insuficientes para frenar significativamente el crecimiento poblacional.

Los indicadores de desarrollo social y la prestación de servicios públicos observan muy poca superación. En educación, los niveles de analfabetismo se redujeron en un 23.7 por ciento entre los años 1950 a 1970, pero a 1980-81 el 43% de la población mayor de 15 años aún es analfabeta.

Además de lo indicado en el acápite 2.3, datos procesados para 1980-81 en el SGCNPE[1] indican que el 70% de la población vive en una situación de pobreza, y que la mitad de ellos son extremadamente pobres; el 73% de los niños menores de 5 años sufren de algún grado de desnutrición; la mortalidad infantil asciende a 60.1 por mil nacidos vivos; el déficit habitacional es de alrededor de 550,000 viviendas anuales y la atención a huérfanos, menores, mi-

[1] FUENTE: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, Departamento de Empleo y Población, 1984.

[1] Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, Sección de Alimentación y Nutrición con sectorial 1984.

Tabla 3.1.3. Tasas

	Unidad	Prom. 1950/55	Prom. 1960/65	Prom. 1970/75	Prom. 1975/80
Natalidad	No. por Mil Ha.	51.3	47.8	44.6	44.3
Mortalidad	No. por Mil Ha.	22.4	8.3	13.4	12.0
Esperanza de vida al nacer	Años	42.1	47.0	54.0	56.4
Fecundidad	No. de hijos X por mujer	7.1	6.9	6.5	6.4

nusválidos y ancianos es insuficiente e inadecuada.
Un 55% de la población urbana total del país dispone de agua corriente y un 35% se surte de fuentes públicas. En el área rural, un 18% de la población tiene fácil acceso al agua potable y un 6% tiene conexión domiciliar. Un 37% de la población urbana tiene conexión de alcantarillado, mientras que en el área rural no existe. Datos adicionales sobre este aspecto se dan en el acápite 3.1.10.
Finalmente, la dotación de luz eléctrica en las áreas urbanas se vio ampliada un 16 por ciento en el decenio 1960-1970, no así las zonas rurales donde a pesar del reducido número de viviendas que disponían de luz eléctrica en 1960 —4.1%—, al término de diez años ese porcentaje se redujo a 3.1 por ciento.
Sin embargo, en el período 1973 a 1982, el número de consumidores residenciales del INDE aumentó en un 215% en todo el país. Más datos sobre este aspecto se dan en el acápite 3.1.9.3.

3.1.2 Situación Económica del País

3.1.2.1 Situación Nacional

Durante las últimas dos décadas, partiendo del año 1960, el Producto Interno Bruto, medido a precios constantes del año 1958, evidenció un continuo crecimiento, habiendo aumentado en la década de los años 60 a una tasa anual de 5.6 por ciento. El decenio de los años 70, refleja tasas un poco más aceleradas —5.7 anual—, situación que pone de manifiesto el impacto en la economía en el auge experimentado por casi todos los países del mundo.

De este crecimiento fue determinante la participación de los sectores (transporte, construcción, electricidad, agua) y el Subsector manufacturero, como puede apreciarse en la tabla 3.1.4.

Sin embargo, en 1978 se inició un debilitamiento de la situación económica y financiera que aún continuaba en 1982, año en que por primera vez en mucho tiempo, se obtuvo una cifra negativa en el crecimiento del PIB. En la tabla 3.1.5 se presenta una sinopsis de la situación durante los años 1980, 81 y 82.

De los componentes del producto Interno Bruto, el PIB Agrícola continuó ocupando el segundo lugar, después del comercio como contribuyente del total, siendo el tercer componente importante la industria manufacturera.

Tabla 3.1.4

GUATEMALA:Tasa de crecimiento de los sectores económicos. (Calculados sobre los valores a precios de 1958)

Decenios	PIB TOTAL	GRUPO A Agricultura	GRUPO A Ind. Manufacturera.	GRUPO B 2/	GRUPO C 3/
1960-1970	5.55	5.2	7.8	6.1	4.8
1970-1980	5.65	4.7	6.2	9.5	5.1
Promedio	5.6	4.9	7.0	7.8	4.9

[1] Agricultura, explotación 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.

Tabla 3.1.5

Sinopsis Estadística de la Situación Económica de Guatemala en los últimos 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	-17.9
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 (-) o 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	3.1	4.1	1.4
Crédito	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	11
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
Servicio de la deuda como % de las exportaciones de bienes y servicios nofactoriales	3.7	3.4	7.9

FUENTE: BID: Progreso Económico y Social de América Latina; Informe 1983.

Resultado del comportamiento observado en los sectores productivos citados, agricultura e industria manufacturera, en los cuales se sustentan las exportaciones del país, éstas mantuvieron un ritmo creciente pasando de un promedio anual de Q135.1 millones durante el quinquenio 1960-1964 a Q975.0 millones anuales que promedió el último quinquenio de la década siguiente, para alcanzar en 1981 Q1 226.1 millones, año en que las exportaciones iniciaron su declinación (Tablas 3.1.5 y 3.1.6), debido a la reducida demanda internacional y la baja de los precios de los principales productos básicos que exporta Guatemala y la merma en las ventas del MERCOMUN.

Tabla 3.1.6

GUATEMALA: Promedios quinquenales de las principales exportaciones. Quinquenio 1961/64—1975/79 y años 1980 y 1981 (Millones de quetzales a precios corrientes)

Quinquenios	Total	Prod. Agrícolas		Prod. Manufac.	
	q	Q	%	Q	%
1961/1964	135.1	118.3	87.6	16.8	12.4
1965/1969	218.5	155.2	71.0	63.3	29.0
1970/1974	381.8	244.0	63.9	137.8	36.1
1975/1979	975.0	689.2	70.7	285.8	29.3
1980	1 519.8	907.0	59.7	612.8	40.3
1981	1 226.1	699.7	57.1	526.4	42.9

FUENTE: Cálculos con base en datos oficiales del Banco de Guatemala.

Desde el punto de vista de la utilización de la fuerza de trabajo por los distintos sectores de la actividad económica, como medida de los niveles de empleo o desempleo predominantes en el país a lo largo de los últimos treinta años, análisis referido a los años 1950, 1964, 1973 y 1980-, destacan los siguientes hechos. La ocupación efectiva del país había observado ritmos crecientes tanto en términos absolutos como relativos. De 1950 al año 1980 los niveles de ocupación prácticamente se duplicaron aunque a tasas diferentes al promedio de 2.5 por ciento anual de las tres décadas (Tabla 3.1.7). Actualmente, se estima que el 40% de la fuerza laboral está desempleada o subempleada a consecuencia de la caída de la producción y de la inversión en el trienio 1980-83[1].

Referente a la población económicamente activa, se observa que las oportunidades de empleo no han aumentado al ritmo que demanda el crecimiento de recurso humano apto para trabajar, apareciendo más elevado el índice de desocupación en el área urbana. No obstante que las cifras consignan niveles de ocupación rural altos, las condiciones son realmente preocupantes, ya que en ésta aparente situación de ocupación subyacen altos índices de desocupación encubierta. En términos de los puestos de trabajo disponibles en las distintas actividades económicas del país (ver tabla 3.1.8), la agricultura continúa ofreciendo las mayores oportunidades de ocupación, aunque en proporciones decrecientes.

[1] BID. Obra citada.

Tabla 3.1.7
GUATEMALA: Niveles de ocupación histórica Años 1950, 1964, 1973, 1980

Años	Ocupación total 000 pers.	Tasas inter-años
1950	1 006.6	
1965	1 365.7	2.2.
1973	1 673.7	2.3
1980	2 054.3	2.9
	Promedio...	2.5

FUENTE: Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica/Departamento de Empleo y Población.

3.1.2.2 Importancia del Sector Agrícola

a) Evolución del Sector

Los diversos estudios que se han producido sobre el comportamiento del Sector Agrícola durante los últimos treinta años[1], ponen de manifiesto que la agricultura, a pesar de los muchos factores que impiden su pleno desarrollo (crédito insuficiente, tamaño pequeño

[1] Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Diagnóstico del Sector Agrícola 1950-1980. Diciembre 1951.

Tabla 3.1.8

GUATEMALA: Ocupación por ramas de actividad económica (Miles personas)

Actividad	1950 No.	1950 %	1964 No.	1964 %	1973 No.	1973 %	1980 No.	1980 %
Agricultura	685.0	68.2	902.9	66.1	966.6	57.8	1027.7	50.0
Minería	1.5	0.2	2.0	0.2	2.5	0.2	4.2	0.2
Industria	116.0	11.5	145.2	10.2	225.9	13.5	319.9	15.6
Construcción	27.5	2.7	36.0	2.6	6.1	4.0	104.1	5.1
Energía	1.3	0.1	1.6	0.1	4.2	0.3	5.5	0.3
Comercio	54.7	5.4	83.2	6.1	120.8	7.2	188.6	9.2
Transporte	16.0	1.6	29.0	2.1	40.6	2.4	56.8	2.7
Servicios	99.5	9.9	155.2	3.2	206.1	12.3	286.4	13.9
Otros	4.2	0.4	10.6	0.8	40.8	2.4	61.0	3.0
Total ocupación	1006.6		1365.7		1673.7		2054.3	

Fuente: SIECA/ECID. Desempleo y Sub-empleo. M. Soto, C. Sevilla y C. Frank.

de las explotaciones agrícolas, bajos niveles de tecnología y productividad y limitados servicios técnicos de extensión), mantuvo su papel preponderante generando alrededor del 25 por ciento del PIB, aunque aumentando a tasas decrecientes y en proporciones menores que el PIB no agrícola; continuó representando la principal fuente de ocupación efectiva, aunque con una estacionalidad de magnitudes variables desde un 26.5 por ciento de la Población Económicamente Activa Rural (PEA rural) en el mes de marzo desde un 100 por ciento en diciembre de cada año; constituyó el mayor productor de alimentos y de materias primas para la industria nacional, proveyendo casi el 100 por ciento de los alimentos que componen la Canasta Básica (CB).

Es también el principal generador de divisas con una proporción creciente alcanzando más del 60% de las exportaciones totales del país.

b) Presión sobre el Recurso Suelo.

Consecuencia del aumento demográfico del país, y de una mayor concentración del recurso tierra el crecimiento de la población rural ha venido ejerciendo año con año una acentuada presión sobre los limitados recursos agrícolas, particularmente el recurso suelo. Así, se observa por una parte, que todos los departamentos del país, en mayor o menor grado, manifiestan una contínua reducción de disponibilidad de tierras por habitante rural, pues mientras el promedio percápita (hectárea/hombre) era en 1964 de 1.82 en el país, en 1973 alcanzaba 1.52 y en 1982 a.11, existiendo promedios deprimentes en este último año, a nivel de departamento, como los de 0.22 en Totonicapán, 0.28 en Chiquimula, 0.38 en San Marcos y 0.48 en Sololá, por citar los más críticos, aunque en todo el país solamente cinco departamentos: El Petén, Izabal, Escuintla, Alta Verapaz y Retalhuleu sobrepasan el ya de por sí bajo promedio nacional, tal como se aprecia en la tabla 3.1.9.

Evidemente, la presión que ejercen los pobladores rurales sobre el recurso suelo, ha venido generalizando el uso de tierras que no son aptas para cultivos, llegándose en algunas áreas incluso a exceder tales disponibilidades utilizando tierras de vocación forestal, es decir, que han rebasado su frontera agrícola disponible, fenómeno que se observa en casi el 50 por ciento de los departamentos del país, presentando índices críticos Chiquimula, El Progreso, Santa Rosa, Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Suchitepéquez. El resto, excepto El Petén e Izabal, están muy cerca de dicho límite.

Es oportuno anotar que la cuantificación de las tierras disponibles para usos agrícolas y que ha servido de base en este análisis[1], incluye además de las tierras agrícolas propiamente —calificadas como tales las clases I al IV—, las aptas para pastos y cultivos permanentes (como el café, por ejemplo) tipificadas en las clases V y VI. Si solo se consideraran las tierras "agrícolas", todo el país habría excedido sensiblemente tales límites (ver tabla 3.1.10).

[1] Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra. SGCN-PE/IGN/INAFOR, diciembre 1980.

Tabla 3.1.9

Disponibilidad de tierras para explotación agrícolas y población 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
Quetzaltenango	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: Dirección General de Estadística/Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Estimaciones de Poblaciones. 1979 1 2000. Instituto Geográfico Nacional/Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica e Instituto Nacional Forestal y Cifras de los Censos de Población.

Tala 3.1.10

GUATEMALA: Disponibilidad de tierras para usos agrícolas y utilizadas en fincas

Departamentos	Tierras agrícolas y aptas para pastos (000 Hs)[1]	Utilizadas en fincas Miles Has.[2] 1964	1979	% sobre tierra disponible 1964	1979
República	5 196.0	3 442.5	4 105.3	66.3	79.0
Altiplano Occ.					
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	88.8	68.1
Quetzaltenango	145.0	126.6	134.4	87.3	92.7
San Marcos	182.8	199.5	196.3	109.1	107.4
Huehu tenango	268.9	249.0	223.3	92.6	83.0
El Quicné	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
Suchitepéquez	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	201.7	172.2
Jalapa	66.1	96.0	103.2	145.2	156.1
Jutiapa	161.0	183.9	191.0	114.2	118.6
Norte bajo:					
Baja Verapaz	79.9	134.9	128.4	168.8	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	1 574.8	14.6	561.6	0.9	35.7
Guatemala	126.9	129.2	118.6	101.8	93.4

[1]SGCNPE, IGN, INAFOR. Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra.
[2]Censos agropecuarios 1964 y 1979.

c) El Recurso Humano en el Area Rural

El surgimiento y expansión de los cultivos de exportación trabajados con alta tecnología, vinieron a tipificar en el sector agrícola dos sistemas productivos, que explican el comportamiento del empleo en el proceso de desarrollo agrícola de Guatemala.

El subsector moderno, caracterizado por niveles de alta productividad y capacidad de generación de excedentes, que les permite la asimilación y aplicación de los avances tecnológicos,

comprende fincas grandes y medianas, ubicadas en áreas de alta fertilidad y productividad, como por cultivos de exportación y explotaciones ganaderas. El subsector "tradicional" aglutina microfincas donde predomina el trabajo familiar como actividad productiva de subsistencia, y que prácticamente no tiene capacidad para generar excedentes sobre las ingentes necesidades de subsistencia de la familia. Predominan en ellas la producción de alimentos de consumo nacional y pequeñas explotaciones pecuarias.

El estudio preparado por PREALC sobre la "Estacionalidad y Subempleo en el Sector Agropecuario" determinó relaciones que evidencian el grado de ocupación que genera el subsector moderno de cultivos.

GRADO DE OCUPACION POR SUB-SECTORES

	% Tierras disponible	% Jornales anuales	Jornales/ Manzana
TOTAL	100.0	100.0	46.9
Subsector tradicional	28.0	36.0	61.3
Subsector moderno:	72.0	64.0	41.4
cultivos	32.0	52.0	74.6
pecuarios	40.0	12.0	14.1

PREALC, O.I.T.
FUENTE: Guatemala, Estacionalidad y Sub-empleo en el Sector Agropecuario.

Aún cuando los cultivos en el subsector moderno absorben mayor proporción de mano de obra, más del 50 por ciento de la población económicamente activa es agrícola; esta ocupación se caracteriza por una pronunciada estacionalidad, acentuada en los meses de noviembre, diciembre y enero, que aunada a la estacionalidad de ocupación del sector tradicional, menos pronunciada, definían en 1976-77 un nivel de subempleo del 47.6 por ciento de la oferta de trabajo (PEA agrícola) disponible en el área rural, como se muestra en la tabla 3.1.11.

Tabla 3.1.11

GUATEMALA: Subempleo en el sector agrícola. Año 1976-1977.

Meses	Oferta empleo (PEA agrícola)	Demanda de empleo Total Miles	Demanda de empleo %	Sub-empleo Total Miles	Sub-empleo %
TOTAL	1 110.4	581.8	100.0	528.6	47.6
enero	1 110.0	599.8	54.0	510.2	46.0
febrero	1 110.0	463.9	41.8	646.1	58.2
marzo	1 110.0	396.2	35.7	713.8	64.2
abril	1 110.0	571.6	51.5	538.4	48.5
mayo	1 110.0	607.4	54.7	502.6	45.3
junio	1 110.0	521.1	47.0	588.9	53.0
julio	1 110.0	462.1	41.6	647.9	58.4
agosto	1 110.0	609.2	54.9	500.8	45.1
septiembre	1 110.0	576.5	51.9	533.5	48.1
octubre	1 110.0	466.0	42.0	644.0	58.0
noviembre	1 110.0	548.3	49.4	561.7	50.6
diciembre	1 115.0	1 115.2	100.0	—	—

PREALC, O.I.T.
FUENTE: Guatemala, estacionalidad y subempleo en el sector agropecuario.

TENENCIA Y USO DE LA TIERRA
Acápite 3.1.3

Cortesía: INGUAT

3.1.3 Tenencia y Uso de la Tierra

3.1.3.1 Tenencia de la Tierra

No es el propósito de este informe ahondar en las características del acceso a la tierra. Empero, es difícil entender cómo se conforman los patrones de uso de este recurso y sus consecuencias sobre el perfil ambiental, sin introducir consideraciones básicas en torno al problema del acceso. Para comenzar, cabe señalar que del total de unidades agrícolas existentes en el país en 1979, 78 de cada 100 disponían en promedio de 3.5 Has., o menos de la tierra y se repartían el 10.5 por ciento de la superficie legalmente reconocida como espacio agroeconómico; 10 de cada 100 tenían entre 3.5 y 7.0 hectáreas (con el 5.74% de la tierra); 7.6 de 100 poseían de 7.0 a menos de 22.5 Has., (11.9% de la tierra); 1.7 de cada 100 tenían una extensión de 22.4 a 45.0 has. (6.77% de la tierra) y solamente 2.6 de cada 100 tenían 45 hectáreas o más y disponían del 65.1% de la tierra. (Anexo 3.1.1).
El acceso de los distintos grupos sociales que están detrás de los distintos tamaños de fincas (campesinos de subsistencia, pequeños productores, agricultores en transición y productores comerciales) no se equidistribuye en el espacio. En los departamentos del altiplano occidental y del oriente, existe una densidad mayor de campesinos por Ha., como se aprecia en la tabla 3 del Anexo 3.1.1.
De las breves referencias anteriores, se desprende un patrón bastante claro, en cuanto a la relación entre la estructura socioeconómica de la agricultura y los efectos potenciales sobre el uso de la tierra y el medio ambiente que se pueden perfilar de la siguiente manera: Hay un grupo numeroso de unidades campesinas (78.4% del total nacional) que posee en promedio 1.0 has. de tierra, el cual está sentado principalmente en el altiplano occidental (57%) y en el oriente del país (14%) (tabla 4 del Anexo 3.1.1.); dada la escasa disponibilidad de tierra de primera clase en esas regiones, las probabilidades de que esos grupos sociales tengan acceso a tierras de pobre calidad son bastante elevadas. Por lo tanto, la escasez de tierra y de su bajo potencial productivo, constituye un rasgo muy generalizado en las dos regiones mencionadas, con importantes efectos sobre el uso de esos recursos. Hay un factor más que contribuye a aclarar los problemas del acceso a la tierra y sus repercusiones en el largo plazo sobre el uso de la misma y sobre el medio ambiente en general. Se trata de las formas de tenencia Según se aprecia en la tabla 5 del Anexo 3.1.1, las formas inseguras de tenencia afectan en forma relativamente más grave a los campesinos y pequeños productores que a los agricultores comerciales. O sea que a la poca cantidad y calidad de tierra se suma un factor que, en su turno, contribuye a la conformación del patrón de uso de ese recurso.
La situación regional en este último sentido, presenta diferencias de alguna consideración. Por ejemplo, el promedio de fincas propiedad del operador es de un 74.0% a nivel nacional, pero en regiones como El Petén es de 58.4%, en el norte 60.2% y en la costa sur 61.5%. De hecho, con excepción del altiplano, cuyo promedio es del 83.7%, en las demás regiones es inferior al 68.1% (Tabla 6 del Anexo 3.1.1).

3.1.3.2 Clasificación del Uso de la Tierra.

Los patrones de uso de la tierra en Guatemala, se presentan en la forma más variada y por lo general conformando asociaciones y consociaciones además de las unidades puras de uso. Los estudios y mapas de Uso de la Tierra con que cuenta el país, muestran que, en general, la ocupación del espacio no corresponde a una planeación, sino más bien a un proceso espontáneo caracterizado por factores como acceso a las tierras, oportunidades de comercialización, posibilidades de empleo de tecnología apropiada; y está muchas veces limitada por las características físicas del terreno. Estas circunstancias dan lugar a lo ya señalado en relación a los patrones de cobertura de la tierra. Además, las condiciones de uso son también variadas de una región a otra. En función de las condi-

ciones de uso de determinado tipo de cobertura de la tierra, puede establecerse en general y como primera aproximación la siguiente clasificación: tierras agrícolas, praderas, cuerpos de agua, tierras húmedas y pantanos, centros poblados y tierras improductivas.

Tierras Agrícolas:

Comprenden todas aquellas áreas dedicadas en forma intensiva a cultivos ya sea anuales, semi-permanentes o permanentes.
Entre los cultivos anuales se encuentran aquellos cuyo período de siembra y cosecha varía de algunos meses hasta un año; de acuerdo al destino del producto obtenido pueden ser para consumo interno como el maíz, frijol, arroz, etc., y, para consumo industrial como el algodón y el ajonjolí, etc.
Entre lo semipermanentes se encuentran aquellos cultivos con un período de utilización de las tierras mayor de un año y menor de cinco años, en este orden se encuentran la caña de azúcar, la piña, yuca y otros.
Los permanentes incluyen aquellos cultivos como pastos naturales y mejorados, banano, cintronela, té de limón, etc., así como aquellas tierras dedicadas al cultivo o manejo de árboles o arbustos cuyos productos se destinan principalmente a la industria.

Praderas:

Comprende áreas cuya vegetación dominante es herbácea, incluye además gramíneas y de hoja ancha, cuya formación típica es la sabana. Esta categoría puede subdividirse en dos órdenes, atendiendo la intensidad de manejo a que están sometidas: No mejoradas, aquellas que se utilizan en su estado natural; y, mejoradas, aquellas en las que se hace algún tipo de control más intensivo, principalmente a través de corte de malezas y eliminación de árboles o arbustos.

Tierras Forestales:

Comprende los sistemas compuestos por árboles, arbustos y hierbas, que forma la base del conjunto suelo, clima y animales, en íntima relación; son influidos en diferentes intensidades y formas en su composición y dinámica, por diversos factores naturales o provocados por el hombre.
En consideración a las especies dominantes, las tierras Forestales pueden subdividirse en cuatro órdenes principales: Bosques de Latifoliadas, que son aquellas en los cuales haya predominio de especies de hoja ancha; Bosques de Coníferas, en los cuales predominan el pino, ciprés, pinabete y otras; Bosques salados, en los cuales es dominante el mangle; y, Bosques Mixtos, en los cuales resulta difícil establecer predominio. De acuerdo a la densidad de cobertura de las Tierras Forestales, pueden establecerse las siguientes clases: Bosques Densos, cuando la cobertura es tal que las copas de los árboles se entremezclan; Bosque Abierto, cuando la cobertura deja espacios entre árbol y árbol; Bosques Dispersos, cuando la cobertura presenta manchas de bosque entre los cuales existen claros definidos que generalmente corresponden a cultivos; Bosque Bajo y/o Matorral, cuando la cobertura corresponde a árboles no mayores de cinco metros de altura y arbustos.
Se estima que por lo general los bosques densos, luego de la intervención humana y como parte de un proceso degradativo, pasan a bosques abiertos y dispersos. Los bosques abiertos surgen como Producto de talas selectivas, generalmente caoba y cedro en El Petén y Franja Transversal del Norte, y pinos en el altiplano; los bosques dispersos son pequeñas áreas forestales que van quedando en medio de las tierras forestales transformadas a pastizales o tierras agrícolas.
La mayoría de veces los bosques densos, al pasar a abiertos o dispersos sufren una degradación genética y por lo tanto comercial, al extraérseles las mejores especies y los mejores especímenes, sin dejar árboles portagranos ó sin realizar prácticas de enriquecimiento.
Los bosques mixtos generalmente representan comunidades con asociación de especies coníferas (pinos, pinabete y ciprés) con especies de hoja ancha, especialmente diferentes especies de encinos y robles (Quercus sp.) y alisos o ilamos (Alnus sp.) Estos bosques abundan mucho más en las zonas transicionales de clima templado o clima frío (1,500 a 1,900 mts. de altitud) o en ciertas etapas de sucesión ecológica en zonas frías.

Cuerpos de Agua, Tierras Húmedas y Pantanos

En esta categoría se incluyen todas aquellas áreas cubiertas permanentemente por agua o aquellas tierras sujetas a inundación periódica o que tienen niveles freáticos altos; en esta categoría se incluyen: Lagos, Lagunas, Ríos, Pantanos, Ciénagas y Tierras Inundables.

Centros Poblados:

Comprenden todas aquellas áreas de construcción en bloque, así como aquellas que corresponden a categorías de desarrollo lineal o disperso; pueden subdividirse en los órdenes: Urbano y Rural.

Tierras Improductivas:

Son áreas que carecen de vegetación y quedan incluidas dentro de ellas las playas, afloramientos de roca, suelos extremadamente erosiados y bancos de arena.
La tabla 3.1.12 muestra la distribución de la Cobertura y Uso para Guatemala, de acuerdo al estudio realizado por la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica en forma conjunta con el Instituto Nacional Forestal y el Instituto Geográfico Nacional (figura 3.1.1). Aún cuando la fecha de publicación de dicho estudio en 1979, los datos básicos utilizados corresponden a las escenas obtenidas por medio de los satélites LANDSAT comprendidas entre los años 1976 a 1978. Existen otros estudios relacionados con este tema, algunos más detallados, pero que cubren áreas específicas y no la totalidad del país; además, las fechas en que se hicieron los levantamientos no permiten unificar los datos en forma consistente y representativa del territorio nacional.

Tabla 3.1.12

COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA: GUATEMALA (1)
(Cifras en miles de Hás.)

Cobertura y Uso Actual de la Tierra	Hás.	%
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, sabanas, 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 Area Metropolitana de Guatemala	127.4	1.2
Playas y/o rocas descubiertas o lavas	29.4	.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.

La cobertura y uso de la tierra, aún cuando como ya se dijo no corresponde a un proceso de planificación de la ocupación y aprovechamiento del espacio, está condicionada por la capacidad productiva de los suelos y por el orden socioeconómico imperante. Esta capacidad está determinada por muchos factores como la pendiente del terreno, los tipos de suelos, el clima; y, en general, las características físicas del terreno.
En Guatemala se han hecho varios esfuerzos por elaborar la información básica sobre estas características; y, un estudio realizado por la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica en coordinación con el Instituto Nacional Forestal y el Instituto Geográfico Nacional, ha resumido estos datos en el Mapa de Capacidad Productiva que fue publicado en 1979. (Figura 3.1.2).
La tabla 3.1.13 muestra un resumen de los datos obtenidos:

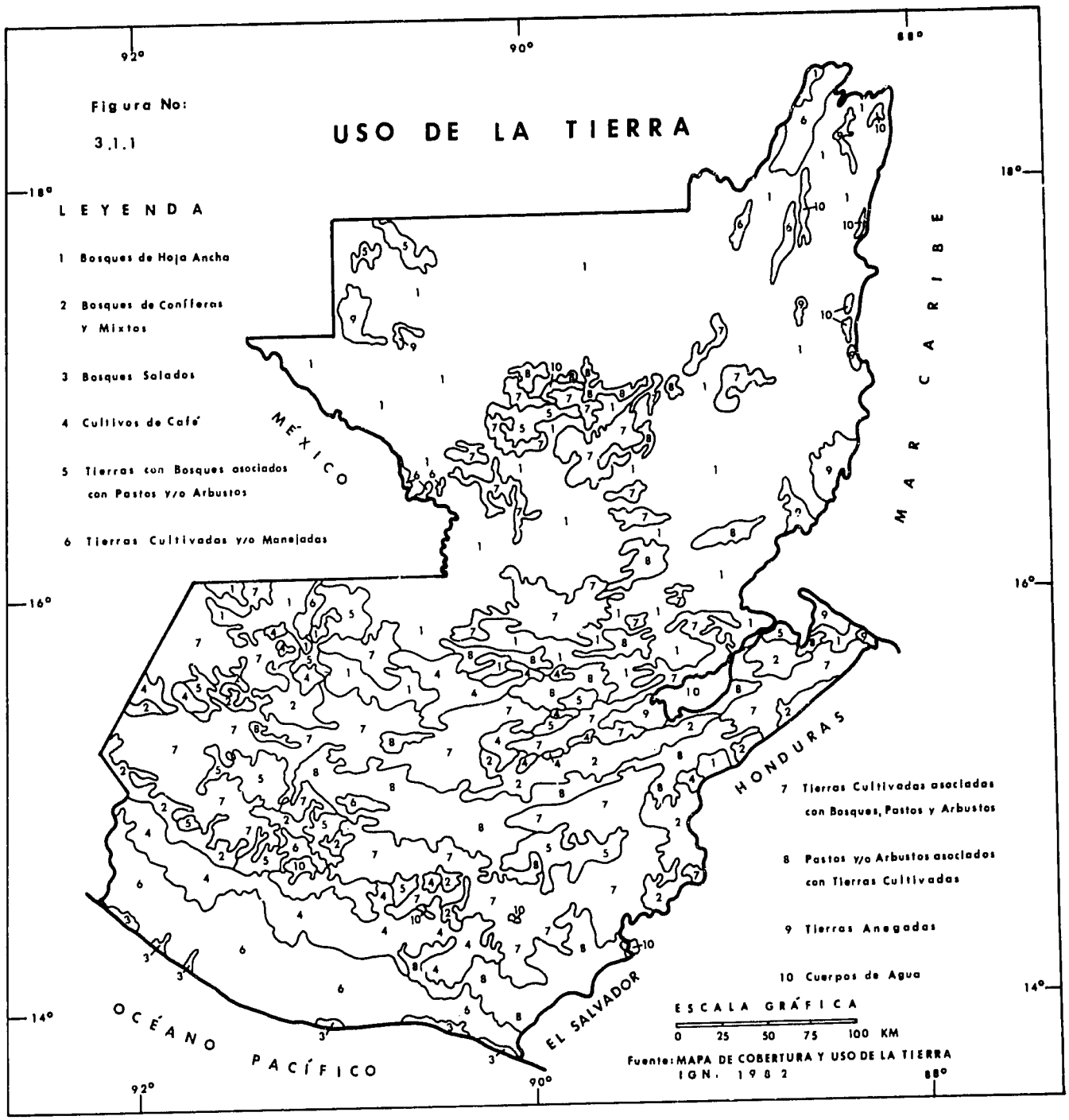


Figura No:
3.1.1
USO DE LA TIERRA
LEYENDA
1 Bosques de Hoja Ancha
2 Bosques de Coníferas y Mixtos
3 Bosques Salados
4 Cultivos de Café
5 Tierras con Bosques asociados con Pastos y/o Arbustos
6 Tierras Cultivadas y/o Manejadas
7 Tierras Cultivadas asociadas con Bosques, Pastos y Arbustos
8 Pastos y/o Arbustos asociados con Tierras Cultivadas
9 Tierras Anegadas
10 Cuerpos de Agua
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: MAPA DE COBERTURA Y USO DE LA TIERRA IGN. 1982
92°
90°
88°
18°
16°
14°

Tabla 3.1.13

VOCACION DE LOS SUELOS GUATEMALA (1)
(Cifras en miles de Hás)

Vocación	Hás.	%
Tierras agrícolas (I-II), sin limitaciones	469.4	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 pedregosidad	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

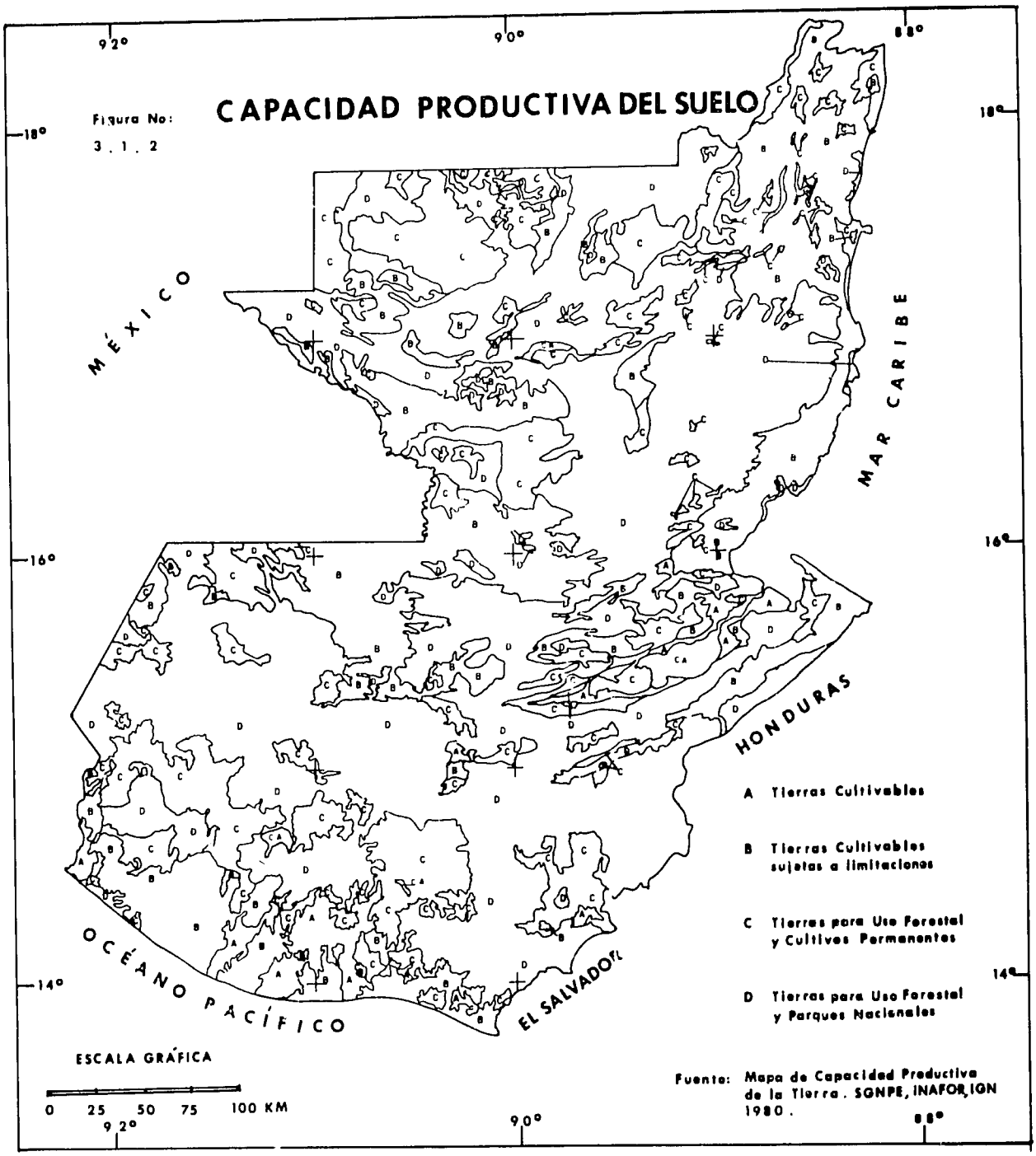
FUENTE: Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra, escala 1:250,000. SGCNPE-INAFOR-IGN, 1979.
(1) No incluye al Departamento de Belice.

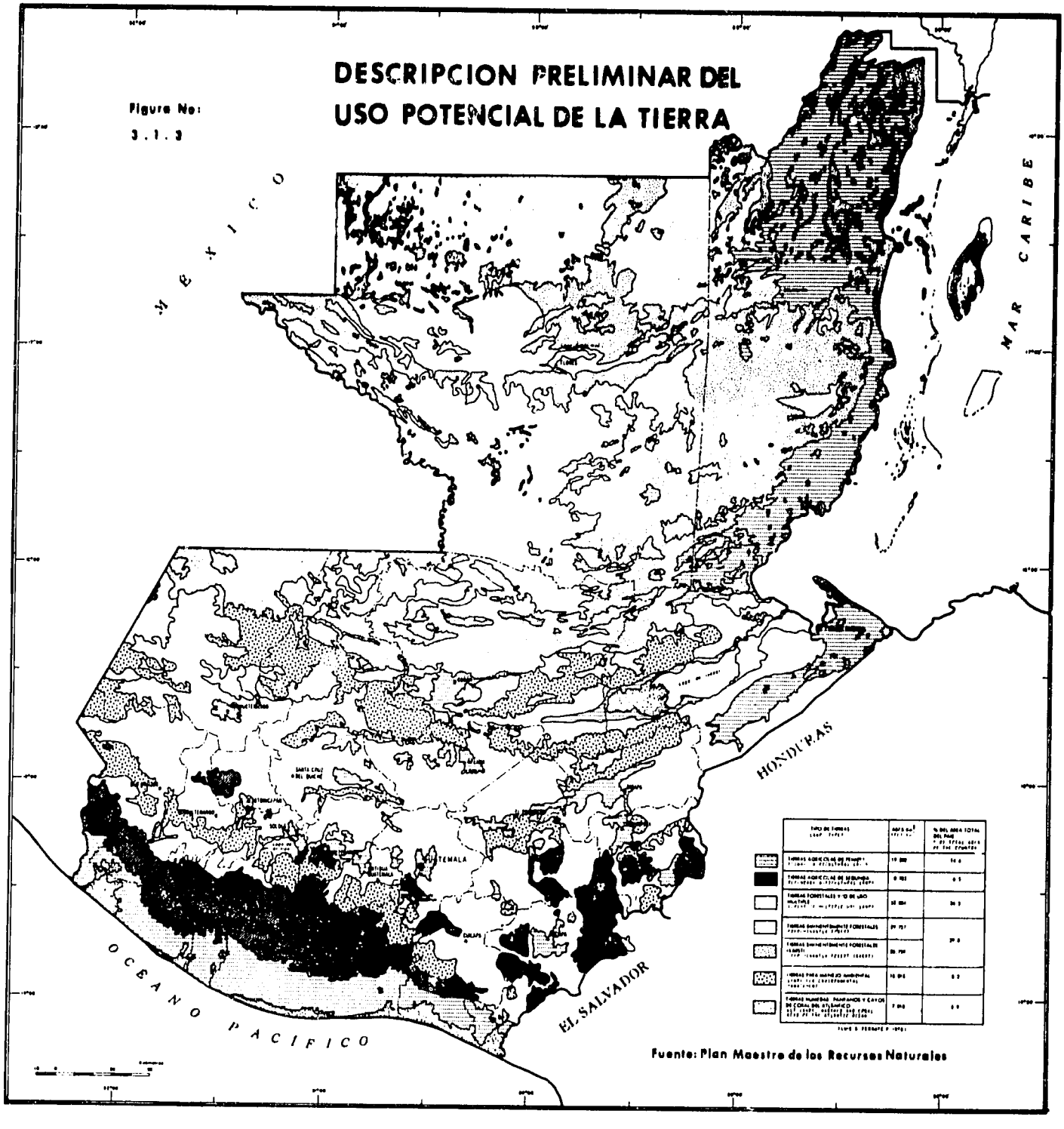
En cuanto al uso potencial de la tierra, conviene recordar que el primer y único plan práctico de levantamiento de suelos del país se publicó en 1959, por un acuerdo AID—Ministerio de Agricultura.
El mapa general de "Reconocimiento Preliminar y Clasificación de los suelos de Guatemala" y su uso potencial, preparado en aquel entonces, se considera de uso limitado hoy en día, como resultado de las modificaciones que ha sufrido la textura y estructura de la mayoría de los suelos del país.
Posteriormente en 1975, tomando en cuenta lo anterior y otros estudios relacionados, se elaboró una descripción preliminar del uso potencial de la tierra [1], la cual se adjunta en el anexo 3.1.2 y cuya localización se muestra en la figura 3.1.3.

[1] Bovay Engineers Inc., Urruela y Sittenfeld Cía. Ltda., SGCNPE. *Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables*, Octubre 1975.

3.1.4 Producción Agrícola

Hay muchas formas de analizar la producción agrícola y su vinculación con el medio ambiente. Una de ellas consiste en enfocar el sistema alimentario en su conjunto y su entorno económico y socio-político. Para los fines del proyecto del perfil ambiental del país, este método parece apropiado, no sólo por la disponiblidad de información estadística básica, sino por los propios alcances del proyecto.
La producción de alimentos constituye la actividad más importante del país, particularmente desde el punto de vista del espacio que ocupa, la cantidad de energía humana y químico-mecánica aplicada a los cultivos y por la cantidad de personas que derivan su sustento de ella, ya sea en forma directa (produciendo para el propio consumo) o indirecta (mediante la obtención de salarios. En términos generales, la producción alimentaria, independientemente de si se destina al mercado interno o a la exportación, ocupa cuando menos, el 30 por ciento del espacio agroecónomico de Guatemala


CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUELO
Figura No:
3 . 1 . 2
92°
90°
88°
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
A Tierras Cultivables
B Tierras Cultivables sujetas a limitaciones
C Tierras para Uso Forestal y Cultivos Permanentes
D Tierras para Uso Forestal y Parques Nacionales
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra. SGNPE, INAFOR, IGN 1980.


DESCRIPCION PRELIMINAR DEL
USO POTENCIAL DE LA TIERRA
Figura No:
3.1.3
MEXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
GUATEMALA
EL SALVADOR
OCEANO PACIFICO
Fuente: Plan Maestro de los Recursos Naturales

(EAE), el cual representa, a su vez, alrededor del 40 por ciento de la superficie del país). Conforme a los últimos datos censales (1979), la producción de alimentos básicos de consumo interno (maíz, frijol, arroz, trigo y papas) utilizaba el 18.4 por ciento del EAE, la caña-café-banano, el 7.3 por ciento y los pastos el 30.5 por ciento, o sea un 56. por ciento del total de EAE, sin incluir otros productos como las frutas, hortalizas, oleaginosas y otros tubérculos. Es evidente que la mayor parte de la energía humana y químico-mecánica es absorbida por estos cultivos, los cuales constituyen también la fuente de trabajo para la mayor parte de la fuerza de trabajo rural.

En el enfoque de las tendencias básicas de la producción alimentaria, es conveniente separar unos productos de otros, no tanto por sus características intrínsecas sino por la lógica económica que está detrás de su producción. En este sentido, destaca la diferencia que existe, por ejemplo, entre el maíz, el frijol, trigo, arroz y papas, cuya producción se orienta básicamente por los signos del mercado interno, de otros como el café, caña de azúcar y banano, en cuyo caso predomina la dinámica del mercado externo. Hay una cierta simetría entre el tipo de demanda de estos cultivos y la conformación socioeconómica de los agentes productivos que intervienen en las cosechas. Y, desde el punto de vista del perfil ambiental del país, esos cultivos tienen una presión real y potencial diferenciable sobre los recursos naturales y el desdibujamiento progresivo del paisaje en algunas zonas del país.

Para introducir alguna relación entre el tema de la producción alimentaria y el perfil ambiental, es conveniente hacer una referencia al emplazamiento de la producción alimentaria en el espacio, puesto que en la medida que los cultivos se desplazan en el mismo, o se intensifican en determinadas zonas, el ambiente tiende a modificarse, dependiendo de los patrones tecnológicos incorporados en la producción. La

Tabla 3.1.14

GUATEMALA: Utilización del espacio agroeconómico, en los años que se indican.

	(Porcentajes del total) 1964	1979	Cambio anual (1) implícito, en %
Alimentos básicos			
Maíz	16.6	16.1	1.1
Frijol sólo	0.7	1.0	3.8
Trigo	0.7	0.7	0.0
Arroz	0.4	0.3	1.0
Papas	0.1	0.1	0.0
Productos de exportación Alimenticios			
Café	5.9	6.0	1.4
Caña de azúcar	1.2	3.2	8.2
Banano	1.9	1.4	0.8
No alimenticios			
Algodón	2.4	3.3	3.6
Pastos	30.5	27.4	0.6
Total EAE	100.0	100.0	1.3
(millones de Mzs.)	4.9	6.0	

(1) Calculado sobre la superficie.
FUENTE: Cálculos son base en cifras oficiales.

tabla 3.1.14 incluye algunos indicadores esenciales sobre la forma cómo se utiliza el EAE del país, y cómo ésta ha cambiado el tiempo. Destaca, como hecho básico, el comportamiento diferenciado en el desplazamiento de los cultivos alimenticios para consumo interno, de aquellos destinados principalmente a la exportación.
Obviamente estas situaciones tienen un efecto diferenciado sobre el perfil ambiental. El incremento de la superficie utilizada para producir alimentos básicos, de 903 a 1086 miles de manzanas, implica una modificación necesaria en el perfil local, subregional o regional, dependiendo de la escala espacial en que esto ocurra; el efecto primario es la sustitución de un tipo de biomasa permanente, por un cultivo temporal que introduce un ambiente micro-orgánico diferente (efecto secundario), el cual debe mantenerse en un determinado equilibrio para evitar su efecto sobre las plantas, mediante el mayor o menor uso de pesticidas según el nivel tecnológico prevaleciente (efecto terciario). Un efecto similar se registra en el caso de otros cultivos como el algodón, aunque en este caso el efecto terciario ha sido realmente dramático y en una escala que se calificaría como regionalmente importante.
En el Anexo 3.1.1 se incluye información detallada sobre la producción en general y sobre la fuerza en la producción de alimentos.

3.1.5 Pesca

3.1.5.1 Situación Actual

En la actualidad existen varios tipos de pesca, los cuales pueden agruparse en:
—marítima y de aguas continentales
—piscicultura

i) Pesca Marítima y de Aguas Continentales.

En Guatemala existen básicamente cuatro sistemas de aprovechamiento de los recursos de la fauna marina: pequeña escala artesanal (alrededor del 60%), mediana escala por cooperativas (alrededor de un 12%), gran escala para exportación (alrededor de un 82%) y deportiva.
En su mayoría la pesca marítima es llevada a cabo por barcos pesqueros que operan frente a las costas de los Océanos, principalmente en la del Pacífico. Suelen internarse hasta 20 Kms. mar adentro. Los barcos pertenecen a compañías transnacionales y la mayoría del producto es exportado a mercados internacionales. La intensidad de la captura promedio por kilómetro de costa actualmente explotada es de alrededor de 7 toneladas métricas, que resulta muy bajo comparado con México que tiene una captura aproximada de 26 toneladas métricas por kilómetro lineal de costa o con Brasil que tiene 54 y Chile con 280. El principal producto explotado es el camarón y otros crustáceos, peces y moluscos. En menor escala se cosechan pelecípodos, cefalópodos (calamares) y gasterópodos. Se estima que por libra de camarón (producto preferencial) capturado, se cosechan simultáneamente 10 lbs. de pescado que casi no se utiliza y que simplemente se arrojan al mar.
La pesca artesanal se lleva a cabo en pequeñas embarcaciones, generalmente menores de 10 metros de largo y operan en la cercanía de las costas. Debido al mercado controlado por las compañías transnacionales, aquellos pescadores artesanales únicamente pueden pescar lo necesario para su subsistencia y no pueden vender su excedente en los mercados.
También pueden clasificarse como pescadores artesanales aquellos que se dedican a dicho arte en los cuerpos de agua dulce. Los hay en Petén Itzá, Atitlán, Ayarza, Guicoyol, El Pino y Atescatempa. También en los ríos de la República se dedican a la pesca de esta naturaleza, pescadores que utilizan trasmallos, atarrayas, chinchorros, anzuelos y jabegas.
La actividad pesquera del país se inició explotando las aguas próximas a las costas; y a mediados de la década del 60 se comenzó una expansión que implicó mayores dificultades técnicas y económicas. Respondiendo a las buenas perspectivas que ofrecía el mercado de los Estados Unidos, se inició la captura del camarón a gran escala principalmente en el Pacífico. Sin embargo, el mal manejo del recurso llevó al estancamiento de la producción camaronera, como puede apreciarse en la tabla 3.1.15

Tabla 3.1.15

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA PRODUCCION PESQUERA

Crustáceaos		Peces	
1961-5	1965-9	1961-5	1965-9
17.3	9.1	10.6	4.2

FUENTE: GRAFICA SIECA

El consumo de pescado por habitante observado en el período 1960-62 fue de 0.4 Kg. y en el período 1967-69 fue de 0.5 Kg. La proyección para 1990 es de 0.7 a 0.9 Kg. El potencial estimado del recurso se da en la tabla 3.1.16.

Tabla 3.1.16

Captura nominal de Peces Marinos y de Agua Dulce, Crustáceos, Moluscos, etc.; y potencial estimado por Especie (peso vivo, T.M.)

	Observado 1967/9	Potencial
Aguas Continentales (pesca)	200	2,300
Aguas Marinas		
Especies pelágocas grandes	—	2,000
Especies pelágocas pequeñas	—	—
Especies demarsales	1,200	5,000
Camarones	1,500	2,000
Langosta	—	50
Cefalópodos	—	400
Turtugas	—	—
Total	2,900	11,750
Factor de expansión		5.4

FUENTE: FAO/PNUD, Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero.

Como se ve en las tablas anteriores, el crecimiento estimado de la demanda interna sería imposible de alcanzar si la producción siguiera la tendencia indicada, descontadas las exportaciones.

La estrategia de desarrollo de la actividad pesquera propuesta por GAFICA, consiste en subsanar, en la mayor medida posible, los obstáculos y restricciones de manera que la producción tienda a seguir el incremento de la demanda interna y a maximizar su contribución a las exportaciones nacionales. En tal sentido, parecen razonables las siguientes acciones recomendadas en el estudio de GAFICA.

a) Conocimiento y manejo de los recursos pesqueros.
b) Desarrollo de la pesca de alta mar.
c) Desarrollo de la pesca artesanal.
d) Distribución y mercadeo del pescado.

ii) Piscicultura

Con el fin de fomentar la piscicultura o acuicultura en Guatemala, fueron creadas 4 estaciones piscícolas; son ellas:

a) La Fragua-Zacapa con 36,717 m^2 de sup. de agua.
b) San Pedro Pinula-Jalapa con 15,250 m^2 de sup. de agua.
c) Amatitlán-Guatemala con 6,202 m^2 de sup. de agua.
d) San Jerónimo-Baja Verapaz con 17,554 m^2 de sup. de agua.

Todas dependen económicamente del Estado y dentro de los objetivos de ellas, están:

1) Fomentar la creación de estanques o embalses individuales, familiares y comunales.
2) Abastecer a los acuicultores con alevinaje para siembra;
3) Prestar la asesoría técnica necesaria; e
4) Impulsar el cultivo de especies piscícolas de alto rendimiento.

Los centros piscícolas cuentan con ayuda técnica por parte de la CARE y el Cuerpo de Paz, son administrados por la Dirección General de Servicios Pecuarios y la Dirección Técnica de Pesca.

3.1.5.2 Descripción del Potencial

Los recursos pesqueros del país no han sido desarrollados al máximo por falta de interés. Tanto de las Memorias del Tercer Congreso Nacional del Colegio de Ingenieros Agrónomos (Guatemala, diciembre 1982) y de los datos reportados por GAFICA (GAFICA-SIECA,

1971, Vol.-I, Perspectivas y Requerimientos para el Desarrollo de los Sub-sectores Pesca, Silvicultura, y Agro-Industria), se concluye que la producción pesquera marítima tiene un alto potencial en Guatemala. Sin embargo, existe poca información cuantitativa que permita hacer predicciones precisas sobre producciones futuras y los datos que se dan en la tabla 3.1.16 son aproximados.
La falta de inversiones y tecnología adecuada han impedido el acceso a los recursos marítimos, que sin embargo son aprovechados por empresas extranjeras como el caso del atún, cuya captura ascendió durante el quinquenio 75/79 a más de 13,367 T.M. por año.
Se considera también, que el desarrollo de programas agrícolas bien manejados proveerían un beneficio alto y de uso múltiple. No está demás mencionar que los gastos no serían mayores si se le diera impulso a la siembra acuícola en aquellos embalses recién creados como Chixoy y el de Los Esclavos. Debido al clima favorable del país y a las temperaturas adecuadas para desarrollar proyectos acuícolas, debe impulsarse el desarrollo de esas áreas. En primer plano existen esteros en el Pacífico que abarcan casi todo el litoral. El aprovechamiento de esta área para el cultivo de peces, de moluscos y de crustáceos es recomendable. En forma similar, las costas del Atlántico ofrecen un potencial alto.

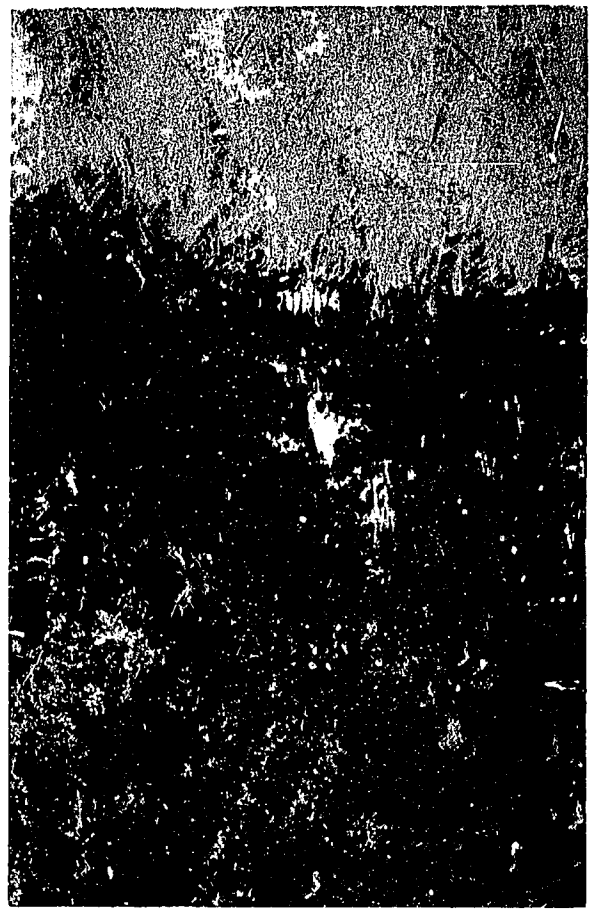
Por otra parte, los lagos, lagunas y ríos se prestan para impulsar cultivos en corrales y en jaulas.
Es necesario mencionar además la cantidad de salinas sub-utilizadas en el país, que interfieren en los ciclos de nutrientes para los manglares, pues eliminan las áreas pantanosas detrás de éstos.
Frecuentemente son manejadas irregularmente y son desperdiciadas durante el invierno, cuando bien podrían ser utilizadas para el cultivo de camarones y otras especies estuarinas.

3.1.6 Zonas de vida y Producción Forestal

3.1.6.1 Zona de Vida

Respecto al conocimiento actual puede decirse que desde 1952 se cuenta con un mapa ecológico escala 1: 500,000 elaborado por L. H. Holdridge y colaboradores, renovado por el mismo autor en 1974. En esta última fecha se le hicieron los siguientes cambios a dicho Mapa:
—Se le cambió la denominación tropical a la actual sub-tropical;

ZONAS DE VIDA Y PRODUCCION FORESTAL - Acápite 3.1.6



MANGLAR Rizophora mangle

Cortesía: INGUAT

—Se incorporaron nuevas zonas de vida, por ej.: el bosque tropical muy húmedo; y
—Se plantearon áreas que era necesario estudiar para definir con certeza la zona de vida correspondiente (bosque tropical muy húmedo, bosque tropical cálido).
Al momento, en Guatemala se han elaborado mapas ecológicos detallados para el Departamento de Baja Verapaz, a una escala 1: 100,000, por el Instituto Nacional Forestal; y un estudio detallado a escala 1: 50,000 de la zona de vida de bosque tropical que está siendo desarrollado por la Unidad de Investigaciones Forestales del Centro de Estudios de la Universidad de San carlos.

3.1.6.2 Producción Forestal

La producción de materia prima forestal, sea con fines industriales o uso doméstico, pro-

viene y está determinada por las áreas de uso actual y cobertura forestal. Según estimaciones recientes de la SGCNPE est. al (1981) la superficie con bosque denso del país es de 43,226 kilómetros cuadrados, es decir, el 39.9% de la superficie territorial. De esta superficie de bosque denso, el 66% está ubicado en el departamento de El Petén, 17% en el Norte Bajo, 14% en el Altiplano Occidental, y el resto, o sea solamente el 3% en las regiones restantes del país. (Ver Tabla 3.1.17).

Tabla 3.1.17

USO ACTUAL DE LA TIERRA POR REGION (1981)
—Kilómetros cuadrados—

REGION	Agrícola/Ganadero	Bosque Denso	Bosque abierto[1]
Altiplano Occidental	7,858	6,038	11,826
Costa Sur	7,222	205	1,243
Oriente	7,567	101	2,875
Central	1,422	19	570
Central Seca	3,770	1,042	2,924
Norte Bajo	7,094	7,483	2,386
El Petén	5,071	28,338[2]	2,267
TOTAL	40,004	43,226	24,091

FUENTE: SGCNPE, est. al (1981)

[1] Incluye los terrenos con cultivos de café, áreas con bosque abierto, sólo y asociado a pastos y cultivos, y viceversa; y áreas de bosque denso asociado con cultivos.
[2] Incluye el área de monte bajo.

Debido a la falta de información sobre la productividad de los bosques del país, una misión forestal de FAO[1], en base a varios inventarios realizados en los últimos años y a estimaciones de superficie de los bosques del país de PNUMA/FAO para 1981, calculó que en los bosques de coníferas existen unos 120 m^3/ha. promedio para fines industriales y unos 80 m^3/ha. para leña. De los 120 m^3/ha. se estimó que el 66% es aserrable y el resto madera de pulpa. Para efectos de cálculo de potencialidad productiva se usó un promedio de 6 m^3/ha./año, considerando además que del mismo bosque se obtendrán 4 m^3/ha./año de leña. En el caso de los bosques de latifoliadas se considera que no hay crecimiento, debido a las características del recurso, que sólo tiende a reponer el volumen perdido por muerte natural.

En base a la información mencionada la disponibilidad anual de materia prima de coníferas para el período 1983-1987 se estima que alcanza los 7,750 miles de m^3 de madera rolliza, de cuyo total el 40 por ciento se destinaría para el aserrío, 20 por ciento para pulpa y 40 por ciento para leña. Tal materia prima se derivaría del incremento de 550,000 hectáreas del bosque denso actual y de 50,000 de bosque aprovechado a tala rasa y plantado el segundo año, de tal forma de asegurar la producción de materia prima a partir de 1995, provieniente de bosques plantados.

[1] Informe de la Misión Forestal PNUD/FAO a la República de Guatemala, junio de 1982.

Tabla 3.1.18

POTENCIAL ANUAL DE PRODUCCION DE BOSQUES DENSOS DE CONIFERAS

			DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA (1000 m³)											
	Area de Bosque		Incremento A			Corte Final B			Raleo B		TOTAL		
Período	A 1/	B 1/	Aserr.	Pulpa	Leña	Aserr.	Pulpa	Leña	Pulpa	Leña	Aserr.	Pulpa	Leña
2	600,000												
3	550,000	50,000	2,277	1,173	2,300	792	408	800			3,069	1,581	3,100
7													
8	500,000	100,000	2,079	1,071	2,100	792	408	800			2,871	1,479	2,900
2													
3	450,000	150,000	1,881	959	1,900	792	408	800	500 3	500 3	2,673	1,367	2,700

FUENTE: PNUD/FAO. Informe de la Misión Forestal a la República de Guatemala, 1982.
Bosque denso actualmenos corta en el período
Bosque aprovechado a tala rasa y plantado al segundo año.
Volúmenes provenientes de raleos B disponibles a partir de 1955.

Para el caso de los bosques de latifoliadas la producción proviene del departamento de El Petén principalmente, cuyo potencial según la fuente antes citada es el siguiente:

Tabla 3.1.19

POTENCIAL DE PRODUCCION EN BOSQUES DE LATIFOLIADAS DEPARTAMENTO DE EL PETEN

Período	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA por AÑO —1000 m³/AÑO—		
	Corte Total	Selección	TOTAL
1983-1992	760	340	1,100
1992 y siguientes	——	340	340

FUENTE: PNUD/FAO. Informe de la Misión Forestal a la República de Guatemala, 1982.

El potencial señalado está condicionado a un aprovechamiento racional de los bosques naturales y la plantación y reposición de tales áreas. Por otra parte, la tendencia en la producción de madera rolliza proveniente casi exclusivamente de bosques naturales, ha ido incrementándose a una tasa acumulativa anual de 2.7%, en cuyo crecimiento la demanda de leña para fines domésticos ha jugado el papel más determinante con una tasa acumulativa anual entre 3 y 4%, en tanto que la producción destinada a satisfacer la demanda de la industria, ha tenido un comportamiento negativo, como se puede observar en la tabla 3.1.20 o siguiente.

Tabla 3.1.20

PRODUCCION DE MADERA ROLLIZA (Miles de M^3)

AÑO	TOTAL	INDUSTRIA	LEÑA
1968	8.422	515	7.907
1969	8.673	518	8.155
1970	8.937	530	8.407
1971	9.197	531	8.666
1972	9.486	56	8.930
1973	9.713	515	9.198
1974	9.901	431	9.471
1975	9.574	546	9.018
1976	10.394	356	10.038
1977	10.809	486	10.323
1978	11.077	466	10.611
1979[1]	11.091	190	10.901
1980	11.403	186	11.217
1981	11.724	182	11.542
1982[2]	12.056	180	11.876

FUENTE:

FAO. Anuario de Productos Forestales, 1979.

[1] 1968-1979 = Cifras de fuente citada

[2] 1980-1982 = Estimaciones de Producción Industrial con Tasa de Decremento de 2.0% de 1980-1981 y de 1.0% en 1982; y en producción de leña de 2.9% en los tres años.

3.1.6.3 Estado de Conservación y Tendencias de la Cubierta Arbórea del País.

Considerando toda la información proveniente de las estimaciones mencionadas en los acápites 2.2.1.1 y 3.1.6.2, conservadoramente se puede indicar que el ritmo de eliminación de la cubierta natural de las distintas formaciones vegetales (13 en total, incluyendo bosque tropical pluvial muy húmedo) crece de 1 a 1.5% anual, lo cual es equivalente a 1,080 y 1,620 kilómetros cuadrados, respectivamente. (La reforestación total de los últimos diez años es solamente de 490 Km^2). Este panorama ofrece una visión bastante grave, porque aún reduciendo el impacto que causa la deforestación al 1%, la cubierta vegetal natural desaparecería en un lapso de 25 a 40 años. Las implicaciones de este fenómeno, son diversas, pero fuera de las pérdidas (germoplasma, suelo-erosión, producción de agua, alternativas de desarrollo) que se tendrían, la situación es realmente apremiante porque el país, solamente cuenta con un sistema incipiente de conservación de la naturaleza (apenas al momento se protegen relativamente 4 zonas de vida diferentes que solamente cubre 621 kilometros cuadrados, o sea 0.6% del país).

3.1.7 Minería

De conformidad con la información disponible de la Dirección respectiva del Ministerio de Energía y Minas, la minería de Guatemala se mantiene activa en algunos rubros a pesar de la crisis económica que ha paralizado prácticamente la economía nacional, pero en general se ha visto muy disminuída. Es particularmente grave el cierre de la planta de níquel de EXMIBAL desde 1981.

El lavado de arenas auríferas, realizado a través del método de lavado de Baten, ocupa alrededor de unas 300 personas. Esta búsqueda la realizan principalmente en los ríos que corren por los departamentos de Guatemala y El Progreso y a lo largo del curso del río Motagua, principalmente en las estribaciones de la sierra del Merendón. Esta actividad minera se desarrolla únicamente en la época de verano, por lo que las personas dedicadas a ella deben además contar con otra forma de subsistencia. La explotación del plomo en Guatemala está siendo impulsada por la Corporación Financiera Nacional (CORFINA) con financiamiento destinado a reforzar la asistencia técnica que el Instituto Nacional de Cooperativas (INACOP) viene proporcionando a las cooperativas que se han formado para la extracción de este mineral. Esta actividad se desarrolla también durante la estación seca y a ella se dedican alrededor de 350 personas.

La producción anual de plomo en Guatemala alcanza las 60 toneladas, las cuales se destinan principalmente al consumo interno. Este consiste en procesos industriales tales como la fabricación de baterías, marchamos, roldanas, etc.

La demanda de barita, generada por su aplicación a la perforación de pozos petroleros ha desarrollado la explotación de varias canteras localizadas en Cubulco, Baja Verapaz.

Existen otras canteras que no son explotadas en San Mateo Ixtatán y Nentón en el departamento de Huehuetenango.

La extracción y el proceso del níquel por EXMIBAL, se encuentra actualmente suspendido y solamente se están cubriendo las obligaciones mínimas con el objeto de mantener sus derechos.

Se estima que tal determinación se deriva de las siguientes razones:
—El aumento de la oferta del níquel en el mercado mundial, a raíz del empleo de nuevas tecnologías, que han contribuido en el mejoramiento de la producción.
—Aumento en los costos de producción por el incremento de los precios del petróleo, ya que aproximadamente el 60% de los costos era absorbido por los combustibles.
—Disminución de la demanda por el receso de la economía mundial.
La explotación del cobre de las minas de Oxec, también se encuentra suspendida por las mismas razones; además, por la sustitución del cobre por el aluminio, sobre todo en los cables de conducción eléctrica.
Actualmente se está proyectando su empleo en la fabricación del sulfato de cobre para usarlo como fungicida en el combate de la roya del cafeto.
Algunas de estas minas trabajan en base de concesiones otorgadas por el Estado, otras se consideran de propiedad privada y otras con contratos celebrados al amparo de los decretos números 2,000 y 342.
En las tablas 1 a 5 del Anexo 3.1.3, se da un detalle de la situación jurídica de dichas minas. En la figura 3.1.4 se muestra su localización.
Guatemala cuenta con reservas de mármol y en 10 de los 22 departamentos hay existencia, especialmente en los municipios de Gualán, Río Hondo y Teculután del departamento de Zacapa, poseyendo variedad de colores, grandes cantidades y excelentes calidades, como se indica en la tabla 6 del Anexo 3.1.3.
La explotación de 1980 fue de 3247 toneladas métricas de los cuales más del 95% se exportó en láminas de distintos tamaños[1], aunque la más común es la de 2.54 cms. El 10% restante se destinó a la exportación para el área centroamericana y terceros países.
En el mismo año, también se explotaron 1,949 toneladas métricas de marmol en piedrín, con destino a la fabricación de terrazo y a la preparación de concentrados para la alimentación de gallinas ponedoras.
Las principales canteras se encuentran en San Lorenzo del Departamento de Zacapa y Cerro Gordo del Departamento de El Progreso.

3.1.8 Comunicaciones y Transportes

Las diferentes actividades humanas demandan un grado de interrelación variable que abarca desde la simple transmisión de información, hasta el transporte físico de las personas, de tal forma que puedan comunicarse directamente y que puedan intercambiar objetos. En la amplia gama de opciones se distinguen dos categorías principales: el transporte físico de objetos o personas y la transmisión de información o de ideas. Las motivaciones que dan lugar a dichos procesos pueden provenir de las relaciones de trabajo o comerciales, de las necesidades familiares o de recreación que incluyen la necesidad de información del mundo en que se vive, y de las actividades formativas y de estudios.
Estas motivaciones se traducen en requerimientos de viaje, de envíos de objetos o mercancías, en transmisión de información o datos, etc., que se producen entre los lugares de habitación, los centros de habitación, los centros de trabajo, los centros de estudio, los lugares de recreación, etc.; en intrincada combinación de posibles flujos.
Algunos de los principales flujos de mercaderías lo constituyen:
a) El flujo de productos agrícolas desde el campo hacia los mercados urbanos.
b) El traslado de las materias primas de extracción hacia los centros de producción industrial o hacia los puertos de exportación.
c) El transporte de mercaderías importadas desde los puertos hacia los centros de consumo o de producción,
d) La distribución de los productos industriales hacia los mercados locales y hacia los puertos de exportación.
El transporte de pasajeros se genera generalmente en el lugar de habitación y vuelve al mismo, sus principales destinos son: lugar de trabajo, lugar de estudio y sitio de recreación.
El transporte de mercaderías y de personas se realiza por medio de vehículos de transporte: automóviles, autobuses, camiones, motocicletas, aviones, ferrocarriles, barcos, etc., los cuales necesitan de infraestructura para su funcionamiento. Los vehículos de superficie circulan a través de las carreteras y puentes que componen la red vial, o a través de la red de vías férreas, también demandan la existencia de sitios de estacionamiento, de carga y descarga y de reparación. Por otro lado, los aviones y los barcos utilizan instalaciones especiales llamadas puertos, que pueden ser marítimos, fluviales y aéreos.
Los flujos de información pueden analizarse en función de su volumen, para establecer su relación con el medio ambiente y para clasificarlos según el medio de transmisión. El volumen junto a la urgencia con que se debe disponer de la

[1] Datos proporcionados por la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.

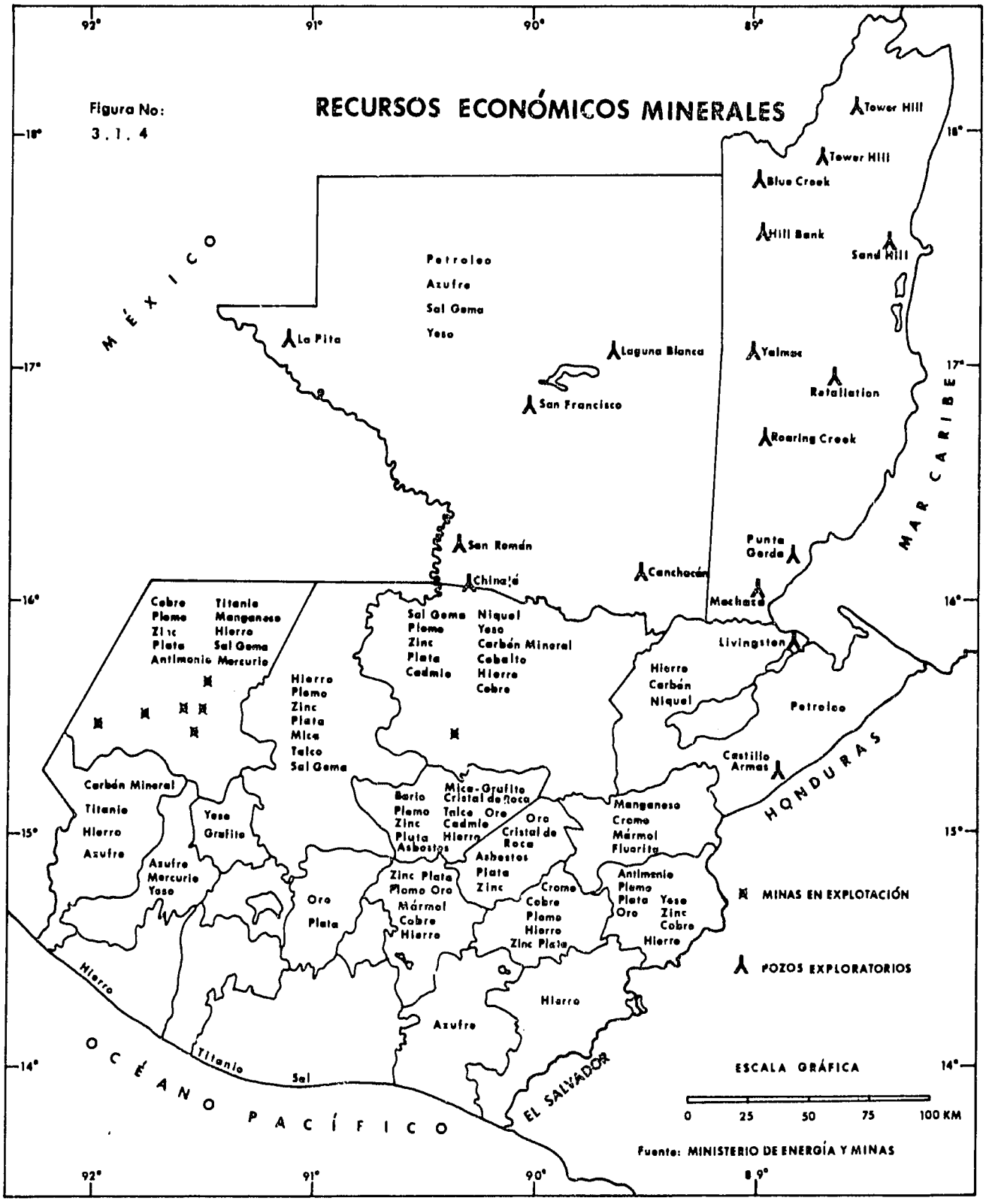


Figura No:
3.1.4
RECURSOS ECONÓMICOS MINERALES
92°
91°
90°
89°
18°
17°
16°
15°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
Petroleo
Azufre
Sal Gema
Yeso
La Pita
Laguna Blanca
San Francisco
Tower Hill
Tower Hill
Blue Creek
Hill Bank
Sand Hill
Yalmax
Retaliation
Roaring Creek
Punta Gorda
Cenchocán
Machaca
San Román
Chinajá
Livingston
Petroleo
Castillo Armas
Cobre
Plomo
Zinc
Plata
Antimonio
Titanio
Manganeso
Hierro
Sal Gema
Mercurio
Sal Gema
Plomo
Zinc
Plata
Cadmio
Niquel
Yeso
Carbón Mineral
Cobalto
Hierro
Cobre
Hierro
Plomo
Zinc
Plata
Mica
Talco
Sal Gema
Hierro
Carbón
Niquel
Carbón Mineral
Titanio
Hierro
Azufre
Yeso
Grafito
Azufre
Mercurio
Yeso
Bario
Plomo
Zinc
Plata
Asbestos
Mica-Grafito
Cristal de Roca
Talco
Oro
Cadmio
Hierro
Oro
Cristal de Roca
Asbestos
Plata
Zinc
Manganeso
Cromo
Mármol
Fluorita
Oro
Plata
Zinc
Plata
Plomo
Oro
Mármol
Cobre
Hierro
Cromo
Cobre
Plomo
Hierro
Zinc
Plata
Antimonio
Plomo
Plata
Oro
Yeso
Zinc
Cobre
Hierro
Hierro
Azufre
Hierro
Titanio
Sal
MINAS EN EXPLOTACIÓN
POZOS EXPLORATORIOS
ESCALA GRÁFICA
0
25
50
75
100 KM
Fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

información y de la distancia a la cual se debe transmitir, constituyen las características principales a tomar en cuenta respecto a los flujos de información. Si la información tiene un usuario individual, se utiliza como medio de transmisión el correo, teléfono, o el telégrafo; si los destinatarios son grupos grandes de individuos se utilizan los medios masivos de comunicación, televisión, radio y prensa; en casos intermedios puede usarse cualquiera de los medios o una combinación de diferentes medios, dependiendo de las condiciones de urgencia y distancia.

3.1.8.1 Condiciones en que se Desenvuelven las Actividades de Comunicación y Transporte en Guatemala.

a) Condiciones Geográficas

Las condiciones geográficas de Guatemala (descritas en el capítulo 2) condicionan grandemente las actividades de transporte y de algunos medios de transmisión de información, principalmente el transporte por carreteras, ferrocarriles y las emisiones de radio y televisión.

La región montañosa del altiplano occidental de la República, ofrece dificultades de orden técnico para la construcción de carreteras y líneas ferreas para ferrocarriles, debido a la pronunciada pendiente de las laderas sobre las cuales se puede construír dicho tipo de vías. Esto redunda en obras de longitud (proporcionalmente más largas a las regiones menos montañosas), con diseños geométricos poco adecuados para el funcionamiento eficiente de los vehículos y elevados costos de ejecución. También los medios de difusión como la televisión y la radio, sufren en esta región dificultades de orden técnico por la barrera que significan las cadenas montañosas a la difusión de las ondas hertzianas. Para el transporte aéreo también se derivan problemas por la condición montañosa, para la construcción de pistas de aterrizaje y para las maniobras de aproximación de los aviones.

La región de la costa sur presenta características menos difíciles que la del altiplano; su relieve es más plano, pero está surcada de numerosos ríos de gran caudal en invierno con grandes arrastres de sólidos durante las crecidas, que requieren de obras de infraestructura de envergadura considerable (puentes, derivaciones, drenajes, etc.). La característica señalada afecta principalmente a las comunicaciones por carretera y por ferrocarril.

La región norte del país, que abarca el departamento de El Petén y parte de los de Izabal, Alta Verapaz y El Quiché, tiene características casi ideales para las comunicaciones, relieve predominantemente plano, corrientes de agua relativamente constantes y abundantes, pero con el inconveniente de las enormes distancias que separan los diferentes núcleos poblados y de producción. La región oriental del país presenta características en parte muy similares a la región occidental aunque menos pronunciadas.

El litoral del Pacífico se desarrolla en una línea contínua que carece de refugios naturales para el atraque de las embarcaciones marítimas. Esto condiciona la construcción de puertos a la realización de obras complementarias, que den a las naves la seguridad necesaria. Sin embargo, dicho litoral posee una canal paralela a la línea costera (Canal de Chiquimulilla) que facilita el tránsito de pequeñas embarcaciones. Este canal abarca poco más de un tercio de la longitud del litoral.

Por el lado del Atlántico, el litoral ofrece un control más irregular que cuenta con la formación de golfos y bahías, además de los famosos cayos combinados con una plataforma continental de pendiente pronunciada; esto da lugar a la formación de puertos naturales fácilmente aprovechables.

b) Condiciones Demográficas

Los factores demográficos tienen influencia determinante en el establecimiento de las vías de comunicación; de ellos el más importante es el de la concentración de población, o expresado en otras palabras, la distribución geográfica de la población. De la cantidad y magnitud de los núcleos poblados depende el volumen de movimiento de personas, mercaderías e información; a mayor densidad de población en una región, más requerimientos de transporte y de comunicación. La composición por edades, otro factor demográfico, también tiene la influencia en el problema de las comunicaciones, puesto que condiciona o influye en la capacidad de desplazamiento y de uso de los medios de comunicación y condiciona también la gama de posibles destinos del transporte y de las comunicaciones.

Una característica demográfica sobresaliente de la población guatemalteca, es que el 30.8% de la población está comprendida en la categoría de población económicamente activa, esto significa que un alto porcentaje de personas demandan servicios de transporte y de comunica-

ciones. En cuanto la distribución geográfica de la población se aprecia una fuerte concentración en la región de la meseta central, en donde está asentada la ciudad capital, la cual alberga a más de un millón de personas.
La región del altiplano occidental registra también una alta densidad de población. La región de la costa sur registra una densidad relativamente baja, mientras tanto las regiones del oriente y del norte son de densidad muy baja.

c) Condiciones Económicas

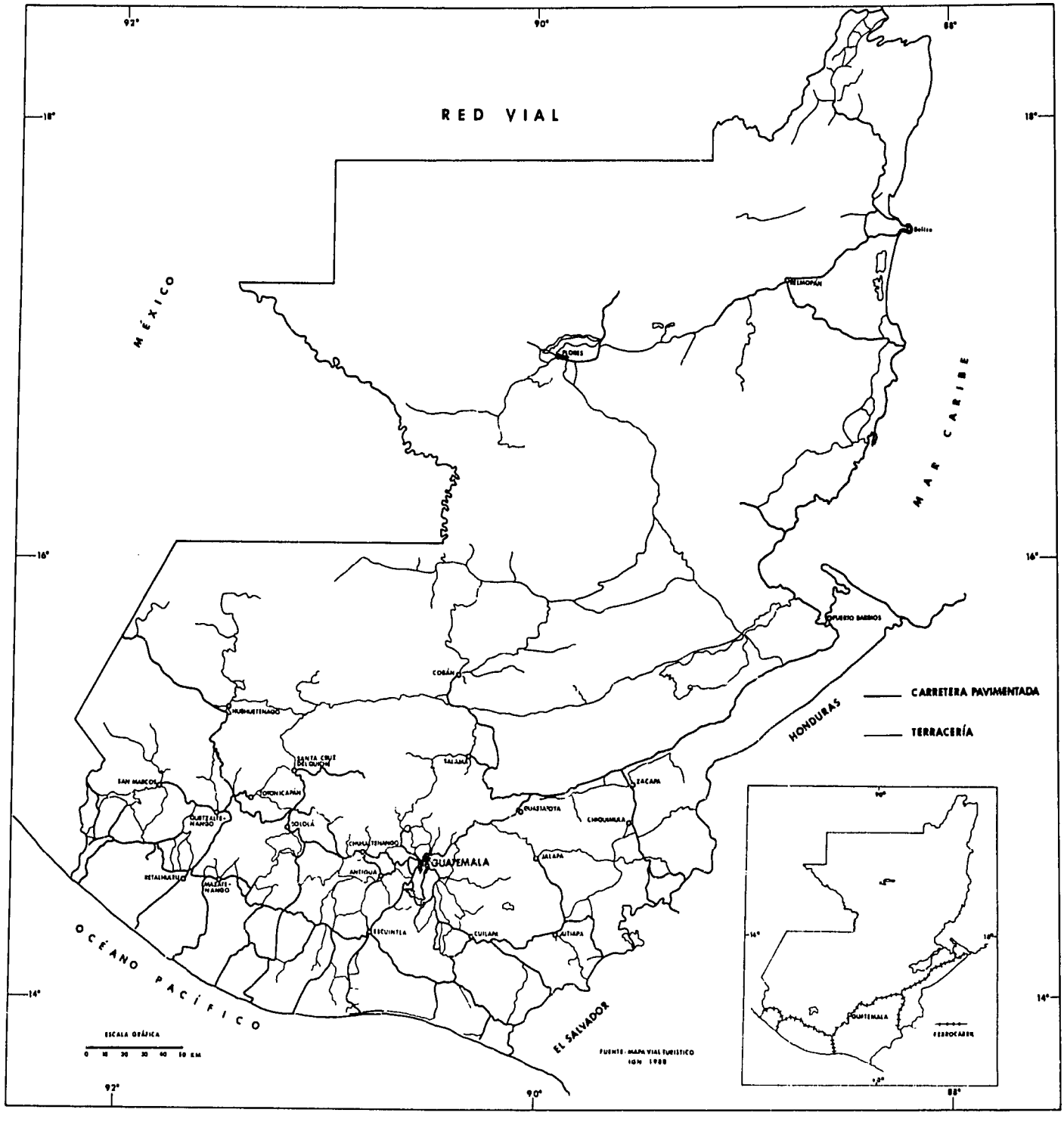
Entre la complejidad de las relaciones económicas se destacan ciertos aspectos que influyen en las características del transporte y de las comunicaciones; los que se mencionan son solo algunos de los más importantes, y servirán para entender la distribución geográfica de la infraestructura de transportes y de comunicaciones.
La inadecuada distribución de la riqueza y de los ingresos familiares, es un problema ampliamente debatido y cuestionado en la sociedad guatemalteca. A estos elementos se añade el que la población que concentra la riqueza se asienta principalmente en la ciudad capital y en ésta también se asientan las cepas medias de la población. Mientras tanto la población de bajos ingresos se distribuye entre el área rural y los asentamientos marginales de los núcleos urbanos. Esta concentración de la riqueza se traduce en lo que se denomina macrocefalia económica, es decir, que toda la actividad económica del país gira alrededor de la ciudad capital que constituye el gran mercado consumidor; el resto opera como abastecedor de materias primas para el gran mercado, en especial de materias primas agrícolas.

3.1.8.2 Descripción del Sistema de Transporte

a) Infraestructura Vial

La red vial cuenta con 15,127 kilómetros de vías, de los cuales 3,425 Kms. que corresponde a carreteras de primer orden y a carreteras de segundo orden están asfaltados y el resto (11,702 Kms.) a carreteras sin asfalto, de tiempo seco[1] (ver figura 3.1.5).
Las carreteras de primer orden incluyen las que conforman la red centroamericana (CA1, CA2, CA9, CA10, CA12 y CA14). Las más conocidas de estas son: la carretera Panamericana (CA1), la carretera Interoceánica (CA9) y la carretera Costanera (CA2). Esta red de primer orden cubre una gran extensión del país, dando acceso a todos las cabeceras departamentales, con excepción de Flores, Petén.
En los últimos diez años se ha procedido a la reconstrucción de las principales carreteras, que por haber cumplido su vida útil, se encontraban en mal estado. En ese sentido se debe mencionar la ampliación de las carreteras que desde Guatemala conducen a Palín y a Antigua (CA9 y CA1 respectivamente), las cuales fueron ampliadas a dos pistas separadas de dos carriles cada una y con tres carriles, una sección de la subida entre Mixco y el mirador de San Lucas Sacatepéquez. La carpeta de rodadura ha sido sustituída en los tramos carreteros Escuintla-Mazatenango (CA2), San Lucas Sacatepéquez-Chimaltenango (CA1), Guatemala-Barberena (CA1) y Guatemala-El Rancho (CA9).
En proceso de reconstrucción se encuentran los tramos Escuintla-Taxisco (CA2) y Escuintla-San José (CA9). En estado de deterioro avanzado se encuentra el tramo Teculután-Puerto Barrios (CA9), principalmente en lo concerniente a la capa de rodadura. El tramo Huehuetenango-La Mesilla (CA1) se encuentra actualmente con serios daños en la infraestructura de puentes, hay ocho puentes totalmente destruídos cuyos vados deben ser salvados utilizando la estructura, a medio caer, en algunos y por medio de puentes provisionales en otros.
Las carreteras de segundo orden constituyen el medio de penetración a las áreas productivas rurales; puede verse en la figura 3.1.5 que las áreas con mayor densidad de este tipo de carreteras son: en primer lugar la costa sur, donde se desarrollan con orientación norte-sur penetrando en las áreas de cultivo agrícola intensivo, y en segundo lugar la boca costa (región intermedia que comunica la costa sur con el altiplano) en la cual se desarrollan también con orientación norte-sur, comunicando las áreas pobladas del altiplano con las antes mencionadas de la costa-sur.
Los 11,704 kilómetros de carreteras de tercer orden, carentes de carpeta de rodadura, se desarrollan en su mayoría también en las regiones mencionadas; ésto indica que las regiones norte y oriente de la república carecen actualmente de caminos de penetración suficientes. En años recientes se comenzó a crear la infraestructura vial del departamento de El Petén, con el impulso proporcionado por la Empresa de Fomento y Desarrollo Económico del Petén (FYDEP), habiendo a la fecha alrededor de mil kilómetros de vías de comunicación.

[1] OPS/OMS. Plan Nacional para el DIAAPS. Guatemala, septiembre 1983.


RED VIAL
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
CARRETERA PAVIMENTADA
TERRACERÍA
GUATEMALA
ESCALA GRÁFICA
FUENTE: MAPA VIAL TURÍSTICO IGN 1988

La región de la franja transversal del norte atraviesa la parte norte de los departamentos de El Quiché, Alta Verapaz e Izabal; ha sido dotada también de las primeras vías de penetración. La atención prestada a esta región en materia de comunicación obedece principalmente a la existencia y desarrollo de los campos petroleros, que a la fecha producen cerca de diez mil barriles de petróleo al día.
Las dos últimas regiones mencionadas, El Petén y la Franja Transversal del Norte, tienen un alto potencial para el desarrollo económico del país; por lo cual sus vías de comunicación principales adquirirán con el tiempo categoría de primer orden.
El tránsito promedio diario anual (TPDA) de las carreteras que mayor tránsito soportan, son las vías de acceso a la ciudad capital. Los conteos de tráfico arrojan para 1981 las siguientes cifras:

	TPDA
Carretera CA9 (carretera hacia el Sur)	8,668
Carretera CA1 (carretera hacia el Occidente)	5,125
Carretera CA9 (carretera hacia el Atlántico)	4,558
Carretera CA1 (carretera hacia el Oriente)	6,637

Como comparación, véanse a las carreteras de más tráfico de acceso a Escuintla:

	TPDA
Carretera CA9 (hacia el Norte)	3,511
Carretera CA2 (carretera hacia el Occidente)	5,340
Carretera CA2 (carretera hacia el Oriente)	1,715
Carretera CA9 (carretera hacia el Sur)	3,996

El efecto del flujo migratorio estacional que se registra entre el altiplano y la costa se traduce en fuerte acumulación del número de viajes realizados en el período estacional, con una duración de pocos meses, que afecta principalmente las carreteras que comunican las dos regiones mencionadas.

El comercio con Centro América representa dentro del total del comercio exterior de Guatemala, aproximadamente el 30%, lo que significa un volumen de mercaderías de 900 mil toneladas métricas al año. La mayor parte de las mismas se transporta por carretera de o hacia los demás países de la región y para el efecto las dos vías más usadas son las CA1 y la CA2.

b) Puertos

Guatemala posee sobre el Océano Atlántico, dos puertos marítimos que se encuentran ubicados en la misma Bahía de Amatique, muy cercanos uno del otro y comunicados con el resto de la república por la misma carretera (CA9). Ambos puertos son de gran envergadura y constituían hasta hace poco los únicos puertos grandes de Guatemala. Actualmente sólo el Puerto Santo Tomás de Castilla está en operación. En 1983 tuvo un movimiento de mercaderías de 1.7 millones de toneladas y se atendieron 763 barcos. El litoral del Pacífico existen cuatro puertos para el embarque de mercaderías, pero sólo el más nuevo de ellos, Puerto Quetzal, (inaugurado en 1983) posee instalaciones adecuadas para dar cabida a grandes embarcaciones y para mover considerables volúmenes de mercadería; los otros tres son de pequeña importancia.
La mayor importancia de los puertos del Atlántico incide obviamente en el uso de la carretera que los une con la capital; a través de ella y del ferrocarril se mueve la mayor parte de la mercadería importada y la mayor parte también de la producción agrícola de exportación (banano, café, algodón, etc.).

c) Transporte Aéreo

La infraestructura de servicio aéreo consta de 558 aeródromos, la mayor parte de ellos en la costa sur; dos tienen categoría de aeropuertos internacionales con servicios para carga y descarga de mercaderías y pasajeros recibiendo el tráfico de jets comerciales (Ciudad de Guatemala y Santa Elena, Petén). Cinco pistas de aeródromos están asfaltadas y reciben el tráfico de jets militares y el resto cuenta con superficies adecuadas de tierra y grama[2].
Al aeropuerto Internacional La Aurora en la Ciudad de Guatemala lo tocan 11 líneas aéreas que sirven directamente a Norte, Centro y Sud-América y Europa. Dos líneas locales sirven el

[2] OPS-OMS-COPECAS Op. Cit.

interior del país con vuelos al departamento de El Petén
Existen varias compañías de aerotaxis con avionetas, aviones medianos y helicópteros; con servicio a cualquier parte del país. Los servicios regulares nacionales han perdido periodicidad e importancia debido a la habilitación de carreteras, lo que a su vez ha incidido en el incremento de los costos de operación de esas rutas.
En lo internacional, Guatemala esta conectada con 11 países y con 24 ciudades en los continentes americano y europeo. Las estadísticas para 1981 del movimiento de pasajeros en el aeropuerto internacional La Aurora (ver anexo 3.1.4), indican que el puerto de origen más usado para llegar al país es la ciudad de Miami con 82,776 pasajeros, seguida de México con 36,313, Tegucigalpa con 21,578 y Los Angeles con 20,282. En cuanto al destino de los pasajeros que salen por dicho aereopuerto se observa que la distribución relativa de los destinos más importantes es similar a la descrita.
El total de pasajeros ingresados a La Aurora en el mencionado año fue de 251,124 mientras que el total que salió fue de 251,827. Ello hace un movimiento total de 502,951 pasajeros en el año.

d) Red Ferroviaria

El ferrocarril guatemalteco ha venido sufriendo un deterioro sostenido y acelerado en los últimos veinte años.
En la actualidad, FEGUA opera 825 kilómetros de vías, las cuales cubren las líneas Guatemala-Barrios; Guatemala-San José; Escuintla-Tecún Umán; Zacapa-Angiatú (frontera de El Salvador); Retalhuleu-Champerico y el resto conformado por espolones diseminados a lo largo de las vías principales.
El equipo de tracción es diesel-eléctrico, aunque aún cuenta con equipo de vapor (generado mediante petróleo) utilizado en recorridos cortos de excursión y turismo entre la Ciudad de Guatemala y Palín.

e) Telecomunicaciones

Las comunicaciones tanto internas como externas se realizan vía teléfonica, telex y telégrafo. Existe capacidad instalada para 170,000 líneas telefónicas de las cuales, pese a la alta demanda, se encuentran conectadas 100,000, EL 85% (de las cuales) está en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Se cuenta con discado automático nacional e internacional existiendo comunicación con todas las cabeceras departamentales y 45 cabeceras municipales, 30 de las cuales cuentan con servicio de abonados. De los 1,000 teléfonos monederos instalados, 750 están en la capital. La densidad telefónica actual es de 1.3 teléfonos por 100 habitantes.
El servicio telegráfico está atendido por 500 agencias en toda la república.

3.1.9 Sector Energético

3.1.9.1 Productos Vegetales

El sector energético de Guatemala se caracteriza por el predominio en el uso de la leña como principal combustible para cocinar en el área rural, la mayor parte de la cual es directamente recogida por las mujeres y los niños, siendo muy poca la que se comercializa, principalmente para uso en las panaderías, caleras y pequeñas industrias rurales.
Se estima que el consumo de leña anual es de aproximadamente una tonelada por habitante[1] y de conformidad con el último censo de vivienda el 80% cocina con leña. De lo anterior se deduce que anualmente se consumen aproximadamente 6 millones de toneladas con un poder calorífico estimado en 21 petacalorías (calorías por 10^{15}. Esto tiene efectos perjudiciales de fuerte deforestación principalmente en las áreas de mayor concentración de población que coinciden con las áreas donde el bosque natural está más depreciado.
Las prácticas culturales de poda de la sombra del café produce gran cantidad de madera que es empleada como leña, lo que mitiga en parte los efectos de deforestación en las áreas cafetaleras.
La leña representa el 62% del consumo de energía total.
La tabla 3.1.21 muestra la evolución del consumo de leña 1975/1982.

[1]Dato de la encuesta del Programa Energético del Istmo Centroamericano (PEICA).

Tabla 3.1.21

CONSUMO TOTAL ESTIMADO DE LEÑA
1975 - 1982

(000's t.m. s.h.) Miles de Toneladas Métricas Secadas al Horno.

AÑO	DOMESTICO	INDUSTRIAL	TOTAL
1975	3 555	710	4 265
1976	3 650	730	4 380
1977	3 725	745	4 470
1978	3 800	760	4 560
1979	3 850	770	4 620
1980	5 271	790	6 061
1981	4 570	999	5 569
1982	4 678	1 170	5 847

FUENTE: Anuarios Estadísticos — Ministerio de Energía y Minas. 1981-82.

El bagazo de caña y los residuos vegetales son otro combustible disponible cuya oferta se estimó para el año 1982 en 9,420 miles de toneladas con un valor calorífico de 3.3 petacalorías. La utilización de estos combustibles se realiza en las instalaciones de los ingenios de azúcar, en los beneficios de café, en los aserraderos y otras industrias rurales, así como en la cogeneración termo-eléctrica. Su participación en el consumo total es de sólo 7% de la energía total, lo que se explica por el bajo rendimiento de su utilización efectiva.En la tabla 3.1.22 se muestra la disponibilidad de bagazo de 1975 a 1982.

Tabla 3.1.22

CONSUMO ESTIMADO DE BAGAZO
1975 - 1982
(000's tm.)

AÑO	TOTAL	Uso Ingenios (co-generación)	Uso Paneleros (generación de calor)
1975	1 223	1 056	167
1976	1 419	1 225	194
1977	1 360	1 174	186
1978	1 184	1 022	162
1979	1 089	940	149
1980	1 158	1 000	158
1981	1 420	1 260	160
1982	1 484	—	—

FUENTE: Dirección General de Minería Hidrocarburos (actual Ministerio de Energía y Minas). Actualidad Petrolera en Guatemala.

3.1.9.2 Derivados del Petróleo.

En la tabla 1 del anexo 3.1.5., se muestran los diferentes derivados del petróleo en los años 1975 a 1982 y la estructura porcentual en donde se pueden observar cambios con respecto a 1975.
Las actividades de exploración y explotación de petróleo se concentran en el Departamento de El Petén y de Alta Verapaz como puede verse en la figura 3.1.6. Dichas actividades se realizan bajo la base de contratos de riego, entre el Gobierno y los contratistas que en general son empresas transnacionales que están operando conjuntamente. Estos contratos se realizaron bajo la antigua ley petrolera que recientemente ha sido modificada.

La producción en el año 1982 fue de 2292.1 miles de barriles y se consumieron en el país 730.1 mil barriles (ver tabla 2 del anexo 3.1.5) quemándolos directamente para la producción de energía eléctrica y en la fábrica de cemento.
La participación del Estado en la explotación petrolera representará para 1983 un ingreso de aproximadamente 35 millones de quetzales anuales a los actuales niveles de producción y precio.
El abastecimiento de petróleo y derivados proviene de petróleo reconstituído, originario de Venezuela y de una mezcla de 80% de Itzums y 20% Maya de México. Se importan aproximadamente 5 millones de barriles al año que son procesados en la refinería de Escuintla cuya producción de 1975 a 1982 se detalla en la tabla 3 del anexo 3.1.5.
La composición de esta mezcla de petróleo pesado de mayor densidad por una parte, y por la otra, la modificación de la estructura de la demanda, ha provocado que se produzca un exceso de bunker que no tiene mercado en el país y por consiguiente, debe ser reexportado a precios sacrificados.
Esta situación sólo puede contrarrestarse consiguiendo un petróleo más ligero o limitando la producción de la refinería a niveles muy bajos que posiblemente no permitan una operación rentable.
Los requerimientos de productos livianos son satisfechos importando gasolinas y diesel de las refinerías del Caribe y LPG de México. La figura 3.1.7 muestra el abastecimiento que se tuvo en el año 1981 y la tabla 4 del anexo 3.1.5 muestra las importaciones de petróleo y derivados de 1975-1982.

En la tabla 5 del anexo 3.1.5 se detallan los precios a nivel del consumidor final de los combustibles derivados del petróleo, los cuales se incrementaron a partir de la crisis de 1973 con un segundo aumento fuerte en los años 1979 y 1982. Prácticamente en la actualidad se han cuadruplicado los precios que se observaron en 1983. Por otra el consumo per cápita de energía eléctrica de la población servida está concentrada en el Departamento de Guatemala, con unos 500 Kw-h por año para todos los sectores, mientras que en otros departamentos dicho valor es de alrededor de 200 Kw-h por año (Escuintla, Alta Verapaz, Izabal), siendo la cifra global para todo el país de unos 300 Kw-h por año[1].

Estas cifras son bajas, si se comparan con los 2,200 kilovatios-hora de los países de Europa Occidental y aun con los 500 kilovatios-hora de consumo promedio para Iberoamérica que existían en décadas pasadas.

3.1.9.3 Energía Eléctrica

La capacidad instalada de la planta eléctrica era en 1982, predominantemente térmica, ya que sólo el 42% era hidroeléctrica, el 30% de turbinas de gas y el 28% de plantas de vapor, por lo que el costo del kilovatio generado se vio fuertemente afectado por el incremento de los precios de los combustibles. Las tarifas eléctricas son las más altas de Centroamérica y el costo medio del KWH es de 13 centavos de Quetzal, (ver tabla 6 del anexo 3.1.5). En las tablas 7 y 8 del anexo 3.1.5 se da la lista de la capacidad instalada en las plantas de servicio público y plantas privadas y la figura 3.1.8 muestra la red principal de interconexión eléctrica.
La composición de los generados cambiará como consecuencia de la entrada en operación de la hidroeléctrica Chixoy; se espera que cuando ésto suceda, más del 90% de la energía será producida por las plantas hidráulicas, quedando las térmicas para emergencias.

La tabla 9, del anexo 3.1.5 muestra la variación histórica de los consumos de energía eléctrica del año 1976 a 1982 en el sistema nacional interconectado, cuya tasa de crecimiento en ese período fue del 4% anual.
Es de indicar que se mantenía un incremento mayor hasta el año 1980 y que en los dos últimos años debido a la recesión del país la tasa fue negativa.
Las tablas 10 y 11 del mismo anexo, muestra el consumo de los diferentes sectores, siendo el

---

[1] INDE. Boletín Estadístico 1982.

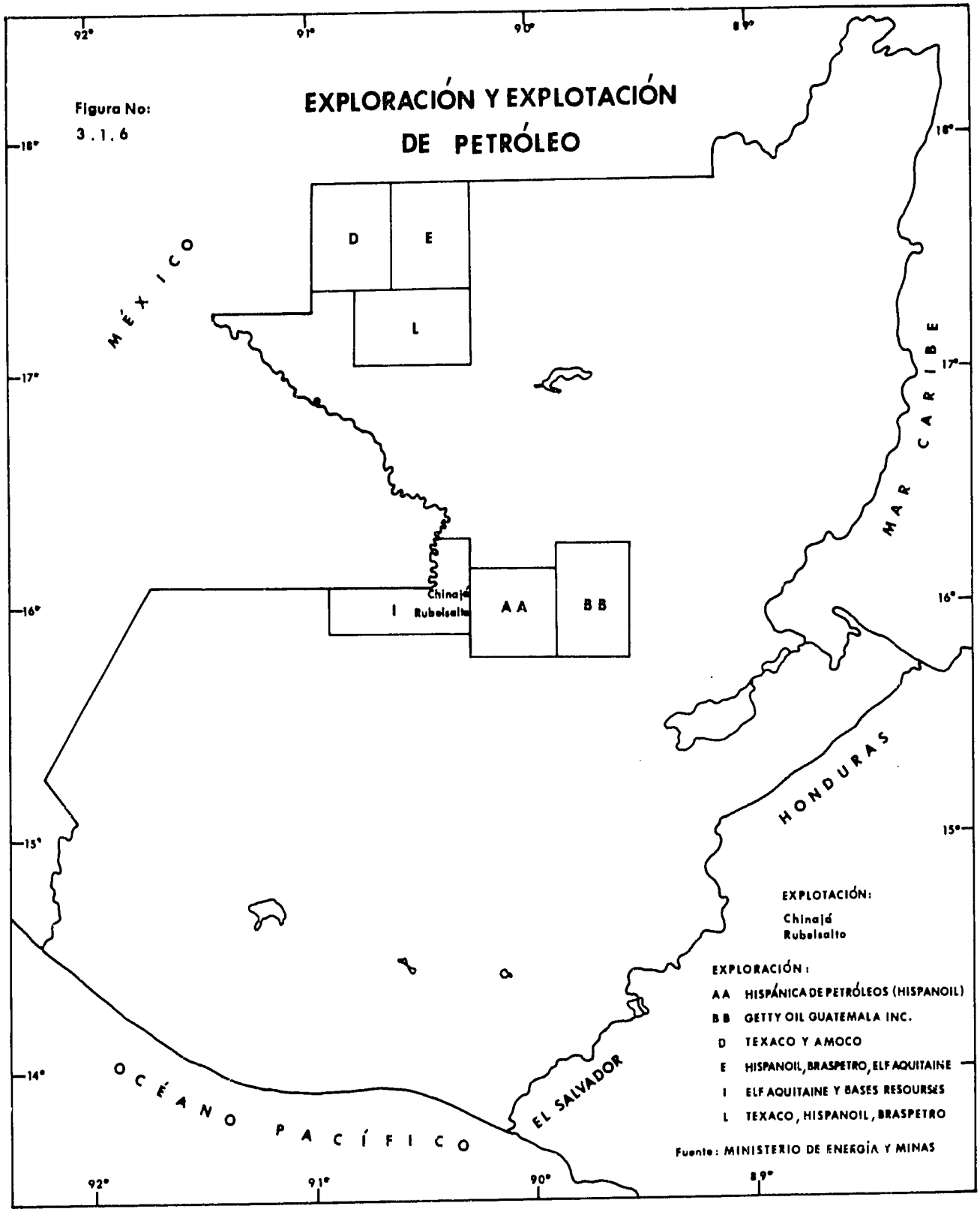


Figura No:
3.1.6
EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN
DE PETRÓLEO
92°
91°
90°
89°
18°
17°
16°
15°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
D
E
L
I
Chinajá
Rubelsalto
AA
BB
EXPLOTACIÓN:
Chinajá
Rubelsalto
EXPLORACIÓN:
AA HISPÁNICA DE PETRÓLEOS (HISPANOIL)
BB GETTY OIL GUATEMALA INC.
D TEXACO Y AMOCO
E HISPANOIL, BRASPETRO, ELF AQUITAINE
I ELF AQUITAINE Y BASES RESOURSES
L TEXACO, HISPANOIL, BRASPETRO
Fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

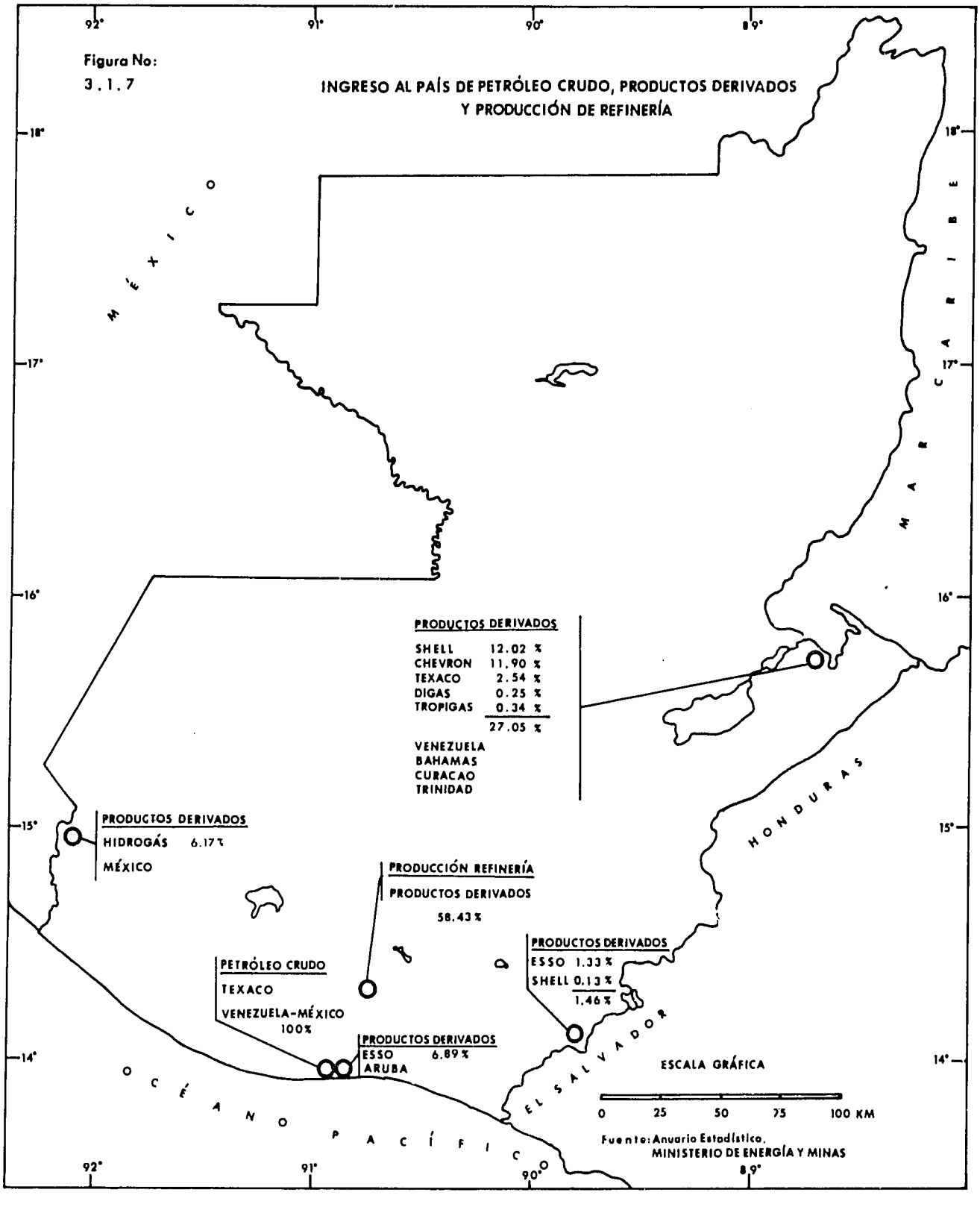
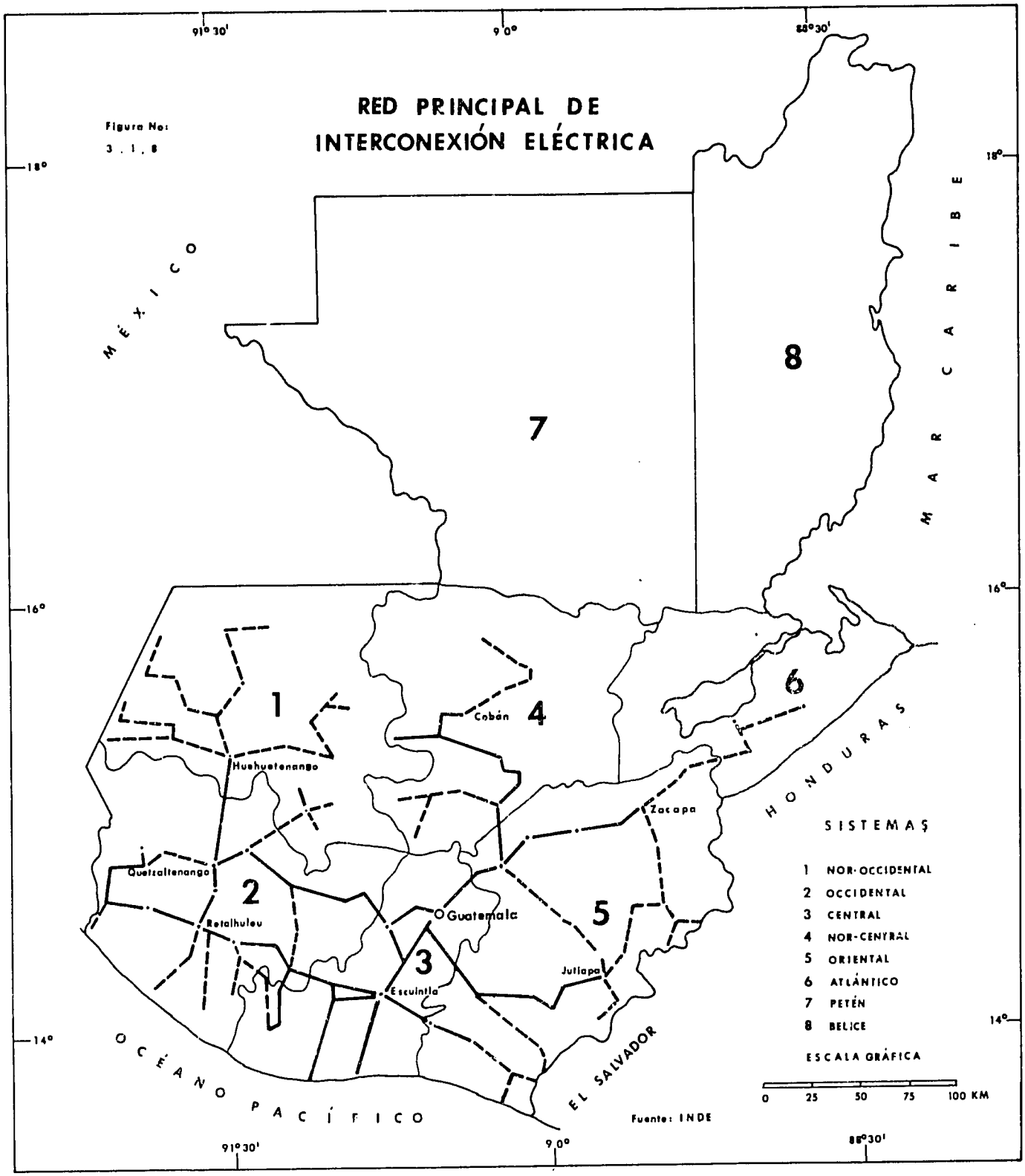


Figura No:
3.1.7
INGRESO AL PAÍS DE PETRÓLEO CRUDO, PRODUCTOS DERIVADOS
Y PRODUCCIÓN DE REFINERÍA
92°
91°
90°
89°
18°
17°
16°
15°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
PRODUCTOS DERIVADOS
SHELL 12.02 %
CHEVRON 11.90 %
TEXACO 2.54 %
DIGAS 0.25 %
TROPIGAS 0.34 %
27.05 %
VENEZUELA
BAHAMAS
CURACAO
TRINIDAD
PRODUCTOS DERIVADOS
HIDROGÁS 6.17 %
MÉXICO
PRODUCCIÓN REFINERÍA
PRODUCTOS DERIVADOS
58.43 %
PRODUCTOS DERIVADOS
ESSO 1.33 %
SHELL 0.13 %
1.46 %
PETRÓLEO CRUDO
TEXACO
VENEZUELA-MÉXICO
100%
PRODUCTOS DERIVADOS
ESSO 6.89 %
ARUBA
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: Anuario Estadístico,
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS


RED PRINCIPAL DE
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
Figura No:
3 . 1 . 8
91° 30'
90°
88°30'
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
1
2
3
4
5
6
7
8
Cobán
Huehuetenango
Quetzaltenango
Retalhuleu
Guatemala
Escuintla
Zacapa
Jutiapa
SISTEMAS
1 NOR-OCCIDENTAL
2 OCCIDENTAL
3 CENTRAL
4 NOR-CENTRAL
5 ORIENTAL
6 ATLÁNTICO
7 PETÉN
8 BELICE
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: INDE

sector industrial el que tiene el mayor consumo (28%) seguido por el sector residencial (25%) y el comercial (18%).

El número de consumidores del sistema interconectado, servidos directamente por el INDE y la EEGSA son casi 400 mil, más los que se sirven a través de 12 pequeñas empresas de distribución. De estos 324 mil son residenciales, con lo que se puede estimar una población mínima servida de 2 millones de personas que representan aproximadamente el 26% de la población total.

El balance energético consolidado por el Ministerio de Energía y Minas para el año 1982 que se muestra en la tabla 13 del anexo 3.1.5, establece que la oferta de energía primaria es de 3084.4 miles de toneladas equivalentes de petróleo (aproximadamente 30.8 petacalorías) y la de energía secundaria de 491.5 MTEP (4.91 PC) para dar una disponibilidad total de 3575.9 MTEP. (35. 7PC).

El consumo en los centros de transformación primaria es de 774.4 MTEP (7.7 PC) y 2364.1 MTEP (23.6 PC) se consumen directamente por los sectores usuarios.

La energía secundaria consumida es de 1006.1 MTEP (10.06 PC) para dar un consumo total de 3370.2 MTEP (33.7 PCO distribuido de la siguiente forma:

1865.8 MTEP (18.6 PC) equivalente al 55.4% en el sector residencial, comercial y público; 507.3 MTEP (5.a PC equivalente a 15.0%, en el sector transporte; 37.7 MTEP (0.4 PC) equivalente al 1.1%, en el sector agropecuario; y 930. MTEP (9.3 PC equivalente al 27.6%; en el sector industrial.

Es de hacer notar que el transporte consume el 15% de la energía secundaria, casi en su totalidad energía comercial de los derivados del petróleo.

El valor CIF de las importaciones de petróleo y derivados ascendió en el año 1982 a 339 millones de Quetzales.

Las expectativas de la utilización de la energía en el futuro, se verán fuertemente influídas por el desarrollo económico y social del país.

Se estima que la demanda de energía en el área rural seguirá aumentando al mismo ritmo del crecimiento de la población en el largo plazo, a una tendencia de aproximadamente el 2%. Esta baja tasa de crecimiento se debe a los efectos migratorios hacia los centros urbanos; pero la utilización de la leña podría ser influída por el uso más eficiente de la misma a través de las estufas mejoradas (tipo Lorena, Chula y otros). En el área rural la electrificación tendría poco efecto ya que por las condiciones económicas del medio, su utilización se reduciría a la iluminación y uso de aparatos electrodomésticos de bajo costo y no para cocinar.

Los programas de electrificación tenderán al aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos y geotérmicos para hacer frente a la demanda que se estima crecerá de conformidad con la curva que se muestra en la figura 3.1.5.1, que ha sido preparada por los asesores del plan nacional de electrificación del INDE realizado en 1976. Sin embargo, debido a la coyuntura actual, el consumo no ha alcanzado los valores estimados para el año 1982 y 1983.

Los diferentes proyectos hidroeléctricos estudiados con indicación de su capacidad y características se indican en el acápite 3.1.10.

Adicionalmente se están desarrollando los proyectos geotérmicos de Zunil y Amatitlán, cuya realización y puesta en operación podrían constituir una generación base adecuada para el sistema.

En cuanto al consumo del petróleo y derivados en la generación de electricidad (ver tabla 13 del anexo 3.1.5), se producirá una fuerte disminución inicial del 20% debido a la entrada en operación de plantas hidroeléctricas de Aguacapa y Chixoy y se modificará la estructura de la demanda.

Hay tendencia a incrementarse el consumo de diesel para el transporte así como el de LPG debido en parte a las políticas de precios al consumidor.

La incidencia de fuentes nuevas y renovables de energía, con excepción de la energía hidroeléctrica, será de poca importancia en el balance energético total en lo que resta del siglo, manteniéndose la utilización de la leña y el petroleo como los principales combustibles. Hay esperanza que aumente substancialmente en el futuro la producción nacional del petróleo para abastecer, si no la totalidad, gran parte de los requerimientos del país.

3.1.10 Desarrollo de Recursos Hidráulicos

3.1.10.1 Uso Actual

En la actualidad el uso del recurso hidráulico es bajo en términos generales, aprovechándose alrededor de un 3% de los caudales medios anuales para: riego, uso doméstico e industrial, deposición de desechos, generación de energía y navegación, usándose un 0.6 por ciento en uso consuntivos como el riego, uso doméstico e industrial y deposición de desechos, correspon-

diendo la mayor parte al riego[1].

Dado que la distribución geográfica del recurso no es uniforme en el territorio nacional, ni coincide con las concentraciones urbanas o zonas de mayor desarrollo, las cantidades anotadas anteriormente varían en las tres vertientes principales del país.

Así, mientras que en el altiplano central donde se encuentra el valle de la Ciudad de Guatemala, el uso del recurso se acerca ya al límite de su disponibilidad, en la zona norte cuyo potencial hidráulico es el mayor del país, el uso consuntivo del agua, representa alrededor de un 0.2 por ciento del caudal de un año promedio[1].

Alrededor de un 75% de la población del área de la ciudad de Guatemala dispone de servicio de agua potable a domicilio y un 25% utiliza grifos públicos, pozos privados, ríos cercanos o se abastece por toneles.

La dotación de agua potable[2] en las viviendas urbanas del país ha incrementado de un 40 a un 55% de la población en el lapso 1971-1982, mientras que el total de la población urbana servida por conexión domiciliar o por fácil acceso en el mismo pasó de un 89 a un 90%.

El área rural amplió su cobertura global (conexión y fácil acceso) del 13 al 24% de la población, proporción que a pesar de ser tan baja, resulta muy importante por cuanto se partía prácticamente de cero hace dos décadas.

[1] Ministerio de Relaciones Exteriores. Informe de Guatemala presentado a la reunión preparatoria regional para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el agua. 1976.
[2] OPS/OMS-COPECAS. Plan Nacional para el DIAAPS. Guatemala, septiembre 1983.

Tabla 3.1.23

PORCENTAJE DE COBERTURA NACIONAL DE POBLACION CON SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO 1971-1982

POBLACION SERVIDA	1971	1976	1980	1982
ABASTECIMIENTO DE AGUA				
AREA URBANA				
Por conexión domiciliaria	40.0	41.0	51.0	55.0
Por pilas públicas (fácil acceso)	49.0	45.0	38.0	35.0
Total población servida	89.0	86.0	89.0	90.0
AREA RURAL				
Por conexión domiciliaria	2.0	3.0	4.0	6.0
Por fuentes públicas e individuales (fácil acceso)	11.0	11.0	18.0	18.0
Total población servida	13.0	14.0	22.0	24.0
COBERTURA GLOBAL (urbana y rural)	39.0	39.0	47.0	49.8
SANEAMIENTO				
AREA URBANA				
Por conexión al alcantarillado	42.0	40.0	35.0	37.0
Con fosas sépticas, letrinas, etc.	s.i	s.i	10.0	10.0
Total población servida	42.0	40.0	45.0	47.0
AREA RURAL				
Con disposición sanitaria de excretas	13.0	18.0	20.0	25.0
COBERTURA GLOBAL (urbana y rural)	23.0	26.2	29.6	33.6

FUENTE: Ministerio de Salud Pública y A.S. 1971-1980:
Cobertura estimada 1982:
s.i.: Sin información.

El porcentaje de población servida con alcantarillado en los sectores urbanos, prácticamente se ha mantenido de 1971 a 1982 (alrededor del 40%), reflejando ello que las redes de alcantarillado se han ampliado sólo conforme al crecimiento de la demanda urbana. En el área rural, la población servida con deposición sanitaria de excretas, aunque tuvo una ligera mejoría, (de 13 a 25%), aún es baja.
La tabla 3.1.23 muestra la cobertura nacional de los servicios entre 1971 y 1982.
En el anexo 3.1.6 se presenta un resumen de los principales proyectos de aprovechamiento hidráulico existentes.

3.1.10.2 Uso Potencial

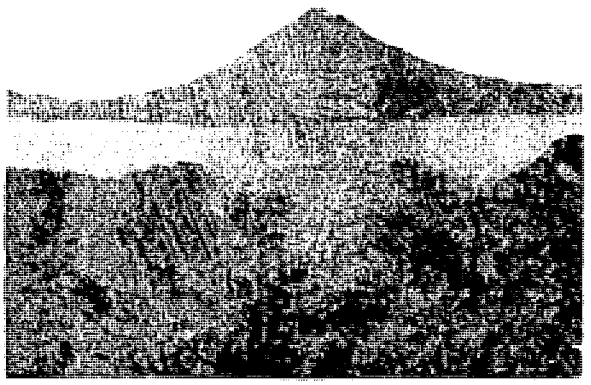
La capacidad hidroeléctrica teórica de las aguas guatemaltecas, ha sido estimada preliminarmente en 14,055 Mw, asumiendo que todo el caudal medio anual de determinados ríos podría ser utilizado. De este total, por lo menos 3,527 Mw tienen repercusión internacional por los cauces limítrofes con México, Honduras y El Salvador. La capacidad que podría utilizarse económicamente, sería desde luego menor. Considerando solamente los desarrollos posibles con potencia superior a los 10 Mw, el potencial hiroeléctrico técnico suma 7,700 Mw, incluídas las centrales actualmente en operación.
Los 14,055 Mw de capacidad teórica, están distribuidos como sigue:
3,631 Mw (26%) en la vertiente del Pacífico;
3,540 Mw (25%) en la vertiente Atlántica del Mar de las Antillas y;
6,884 Mw (49%) en la vertiente Atlántica del Golfo de México.
Según estudios, el río de mayor capacidad de vertiente del Pacífico, es el Suchiate que sirve de límite entre Guatemala y México, y en la vertiente Atlántica, el tramo fronterizo del río Usumacinta en el cual se estima pueden obtenerse unos 12,000 Gwh de energía en forma conjunta con México.
Los lagos situados en el altiplano de la Sierra Madre poseen también, por su altitud, capacidad hidroeléctrica. El de Atitlán, por ejemplo, que no tiene desagües visibles y que en general puede asumirse que mantiene un nivel más o menos constante, posee gran capacidad en virtud de sus 130 Km^2 de superficie y sus 1,562 metros de altitud.
Sin embargo, el descenso permanente de su nivel en más de unos pocos metros ocasionaría efectos ecológicos indeseables y prácticamente arruinaría una de las mejores atracciones turísticas del país, relacionadas con el agua[3].
Las vías navegables de la República, desafortunadamente, no son muy numerosas dadas sus características montañosas.
En la actualidad, Guatemala posee unos 1,035 kilómetros de ríos navegables para embarcaciones de poco calado y 104 kilómetros navegables. La mayor longitud navegable corresponde a la de los ríos Pasión, afluente del Usumacinta, al Usumacinta propiamente dicho, al Sarstún y al sistema Polochic-Lago de Izabal-Río Dulce. Los dos últimos desembocan en la Bahía de Amatique, relativamente cerca de las mejores instalaciones portuarias del país.
El potencial de los recursos de agua de Guatemala con fines recreativos es elevado.
El Lago de Atitlán deja imperecedera impresión en el visitante. El Lago de Amatitlán es igualmente importante, dada su cercanía a la Ciudad de Guatemala.
El lago de Izabal y el de Petén Itzá han sido considerados potencialmente de gran valor para la pesca deportiva y como base de excursiones turísticas, lo mismo que el Río Dulce. En este último aspecto, es también digno de mención el río Usumacinta, así como los proyectos de desarrollo múltiple a que se prestan los ríos de la zona norte, especialmente los relacionados con el río Chixoy, más tarde río Salinas, afluente del Usumacinta.

3.1.10.3 Tendencias Importantes

A manera de encarar actualmente los problemas del recurso agua en Guatemala, persiste aún en términos generales, el enfoque aislado y proyectista, es decir, el que atiende únicamente a un uso y a un aspecto del problema y para resolverlo se piensa en un proyecto aislado, utilizando metodologías tradicionales.
Lo anterior es resabio de que en el pasado, los problemas relacionados con el aprovechamiento del agua eran lo suficientemente simples y pequeños, como para poder ser enfocados aisladamente y resueltos mediante la aplicación de técnicas relativamente sencillas. Así, para dotar de agua potable a una población y evacuar sus desechos, proveer de riego a una zona con tradicional déficit de humedad, o generar energía para las necesidades domésticas de un asentamiento urbano, bastaba captar un manantial o perforar un pozo, localizar un zanjón o un cuerpo de agua cercano, derivar una proporción de los caudales de estiaje de un río, o

[3] Ministerio de Relaciones Exteriores. Op. Cit.

RECREACION Y TURISMO - Acápite 3.1.11



Cortesía: INGUAT

hacer pasar los mismos a través de las turbinas aprovechando una caída natural. Una cosa no interfería con la otra; y para el diseño de las obras involucradas, bastaba con estimaciones de caudal hechas con base en unas cuantas mediciones[1].

Sin embargo, la etapa de proyectos pequeños de aprovechamiento de los recursos hidráulicos, donde estos pueden sin mayores consecuencias considerarse aisladamente, ha quedado atrás.

La magnitud de muchos de los proyectos que hoy son necesarios, afectan a toda la zona donde los mismos se localizan y aún a otras zonas del país. Como ejemplo pueden mencionarse los proyectos hidroeléctricos de Atitlán y del río Chixoy, el Plan Maestro de Abastecimiento de Agua a la Ciudad de Guatemala, los proyectos de las diversas instituciones sobre el río Samalá y el aprovechamiento de agua subterránea en el Valle de Guatemala.

Todas las situaciones mencionadas crean conflictos en el uso del agua disponible; conflictos que es obvio deben resolverse de una manera técnica para el mejor uso de los recursos financieros del país. Dado que estos recursos financieros son limitados, debe para el efecto hacerse uso de los mejores procedimientos existentes, adaptándolos a las condiciones locales y a sus limitaciones.

[1] Ministerio de Relaciones Exteriores.

Es necesario, pues, la aplicación de nuevas herramientas y enfoques que permitan obtener el mayor provecho posible de las inversiones en función de los objetivos de desarrollo del país. Afortunadamente, en la última década se han producido algunas variantes. El desarrollo hidroeléctrico del alto Chixoy, por ejemplo, consideró todas las alternativas posibles en esa parte de la cuenca, aunque no fuera de ella (i.e. el bajo Chixoy), y únicamente con fines hidroeléctricos. El Plan Maestro de Electrificación del INDE consideró todas las alternativas posibles en el país, pero se refiere también al aprovechamiento hidroeléctrico. El proyecto de la cuenca del río María Linda, que desarrollaron la ERIS y el IGN, tuvo un enfoque integral y multifinalitario, pero fue únicamente con fines de investigación y quedó inconcluso.

El INDE estudió posteriormente el desarrollo integral de toda la cuenca del río Chixoy, pero con la restricción del proyecto hidro-eléctrico de Pueblo Viejo, que ya estaba en construcción.

La Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala (EMPAGUA), estudió un plan maestro de agua potable a la ciudad tomando en consideración todas las fuentes posibles, pero sólo con tal fin. La Dirección de Límites y Aguas Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores, inició un estudio integral de desarrollo de la cuenca del río Usumacinta (parte guatemalteca), el cual sólo cubrió la parte de inventario por razones presupuestarias.

Actualmente se estudia en conjunto con México el desarrollo hidroeléctrico del tramo del río entre la confluencia con el Pasión y el sitio de Boca del Cerro, en México. Este estudio incluye también proyectos de riego, aunque no se han integrado.

Merece también mencionarse en este sentido, aunque en menor grado, el enfoque por cuencas hidrológicas que, para algunos estudios de desarrollo urbano y regional, siguió durante algún tiempo la Unidad de Estudios Geográficos de la Dirección General de Obras Públicas, aunque en materia de recursos hidráulicos, fueron de carácter general. Igualmente, los estudios de cuencas integradas y de cuencas internacionales que ha hecho el Ministerio de Agricultura, a través del Depto. de Cuencas y Tratados Internacionales de la Dirección Técnica de Riego y Avenamiento.

Es evidente que el uso del agua se incrementará fuertemente en los próximos años creando además la necesidad de transferencias intercuencas para lograr un balance entre ofertas y demanda de agua a nivel nacional.

Utilizando un modelo de simulación basado en la dinámica de sistemas, que toma en consideración las interrelaciones entre los subsistemas poblacionales, agrícola, industrial y de servicios, se ha estimado que para el año 2004, el orden de magnitud de las demandas de agua para la población total del país y para la producción agropecuaria industrial y de servicios, sería similar al de la escorrentía promedio anual del país.
Esta estimación aunque un tanto exagerada, marca por lo menos una tendencia. Asimismo, los recursos hidroenergéticos, aún de las regiones más remotas del país, comenzarían a ser exigidos al máximo a partir de este momento.

3.1.11 Recreación y Turismo

En el presente acápite para facilidad de las exposiciones correspondientes se hará la distinción siguiente: Cuando se trate de guatemaltecos se usará el término "recreación" y cuando se trate de visitantes de fuera del país se usará "turismo".

3.1.11.1 Recreación

Las oportunidades recreativas al aire libre están limitadas para los guatemaltecos por razones de índole económica, disponibilidad de tiempo libre y de facilidades adecuadas. Estas razones continuarán vigentes en el futuro, pero conforme vayan aumentando los niveles de ingreso, particularmente en la clase media, la demanda de acceso a los sitios recreativos irá creciendo.
Ello puede plantear algunos impactos nuevos e imprevisibles al momento, en los tipos de demandas ejercidos en los servicios recreativos gubernamentales.
No existe información cuantitativa a nivel nacional sobre actividades y sitios recreativos, lo que limita seriamente un análisis más profundo sobre el tema. Por lo tanto, este acápite se basa en observaciones cualitativas y en entrevistas.
Las facilidades recreativas a disposición de los guatemaltecos, son escasas en casi todas las regiones del país. El parque central de las poblaciones a menudo está congestionado con tráfico vehicular, reduciendo así su utilidad como espacios abiertos. En las ciudades mayores y particularmente en la ciudad capital, los espacios abiertos son muy cotizados, lo que ha incidido en su disponibilidad como centros de recreación.
Las familias de ingresos limitados por lo general no pueden viajar fuera del área metropolitana para la recreación del fin de semana; y las facilidades en la ciudad o cercanas a ella son inadecuadas para satisfacer la demanda. Los parques son utilizados mucho más allá de su capacidad durante los fines de semana, especialmente los domingos. Además, los otros espacios públicos reciben un uso intenso, como el parque zoológico "La Aurora" y el aeropuerto internacional, que son lugares favoritos para paseos y "días de campo" en parte, porque son servidos por varias líneas de "camionetas" o rutas de buses inter-urbanos. Los arriates centrales y otras áreas verdes que existen en las principales calles y avenidas de la ciudad de Guatemala, reciben también un uso intenso con fines recreativos. La Avenida de las Américas y la Plaza Berlín que es un mirador que cubre un paisaje aún rural, son utilizados por individuos y grupos que llegan en autobús o en vehículos privados. A menos de 21 kilómetros de la capital se encuentra el parque "Naciones Unidas", que es un área recreativa, que ofrece una vista panorámica del lago de Amatitlán. En las orillas de este lago existen desarrollos recreativos que incluyen baños termales (utilizando las fuentes termales del volcán de Pacaya), playas y lanchas para travesías en el lago. Muchos de los sitios recreativos están en manos privadas y el público en general no tiene acceso a ellos. El IRTRA, organización privada cuyo financiamiento proviene de los patronos de las empresas privadas, mantiene un área recreativa semi-privada a orillas del lago de Amatitlán, lo mismo que el Ministerio de la Defensa para el personal militar. Quizá el mayor número de lugares con potencial recreativo, es propiedad de personas individuales que han construído casas de recreo. Este uso de lugares valiosos y escasos, es un problema que el gobierno de Guatemala tendrá que confrontar en el futuro.
En lugares más alejados de la ciudad, existe un número limitado de sitios de gran atracción para los guatemaltecos que salen en excursiones de fin de semana. El lago de Atitlán tiene la reputación de ser la capital de los viajes de luna de miel y los pueblos indígenas en sus orillas ofrecen a los visitantes excelente artesanía y textiles. Recientemente se ha desarrollado una infraestructura en las orillas del lago que incluye la construcción de cuatro torres de condominios para el uso de los visitantes internacionales y los guatemaltecos más acomodados.
En determinadas fechas como Semana Santa, las poblaciones pequeñas de la costa sur, se llenan de grupos y familias procedentes tanto de

la capital como de otros lugares en busca de sol y de las magníficas playas de arena fina del Pacífico. La estacionalidad extrema de estos usos ha impedido la realización de inversiones significativas en infraestructura de servicios para estas áreas. Pequeñas ventas de comida y bebida se establecen en las playas pero, desafortunadamente, después de la vacación éstas muestran los resultados de la celebración en forma de basura y suciedad. El IGSS provee servicios de salvavidas en estas ocasiones especiales, ya que la mayoría de los visitantes del interior no tienen experiencia en nadar entre las olas y corrientes de la zona. Fuera de eso, son prácticamente pocos los servicios o facilidades formales de recreación que se suministran.

3.1.11.2 Turismo

Guatemala es la "tierra de la eterna primavera" y ofrece muchas atracciones especiales al visitante internacional. El área del altiplano es una de las zonas más confortables, ofreciendo temperaturas primaverales prácticamente todo el año.

El mosaico de gentes, culturas y lugares disponibles en un área geográfica relativamente pequeña y en su mayor parte de fácil alcance por rutas terrestres y aéreas, provee una riqueza que no se encuentra en países vecinos.

La diversidad cultural de Guatemala, mezcla un rico registro arqueológico con muchas culturas vivas, en las cuales los descendientes de civilizaciones pre-colombinas continúan con sus prácticas y tradiciones. Una espléndida muestra de lo anterior es la riqueza de los colores y diseños de sus magníficos textiles y otros productos de artesanía.

La diversidad natural de Guatemala es una carta importante por sí misma. El traslape de flora y fauna de América del Norte con aquella, de América Central y América del Sur, ha creado un paraíso para el naturista.

El INGUAT colecciona periódicamente información básica sobre visitantes internacionales, con la colaboración de las instituciones bancarias y migratorias. Aunque limitada en su enfoque, provee datos fundamentales para la toma de decisiones.

El turismo ha jugado un papel importante en el desarrollo socioeconómico de Guatemala en las últimas décadas. Sin embargo, durante los últimos diez años, el sector turismo ha sido inestable y últimamente, declinante. Los viajes internacionales a Europa, particularmente desde los Estados Unidos, fueron severamente limitados durante la época del embargo y escasez petrolera de principios de la década de los setenta. Alguna de esta demanda fue entonces desviada hacia Centroamérica. De hecho, Guatemala experimentó una cifra record en 1979 respecto al turismo internacional, cuando un total de 503,908 personas visitaron el país (ver tablas 3.1.24, 3.1.25 y 3.1.26). En dicho año, el turismo contribuyó US$ 200.6 millones en divisas, llegando a colocarse como generador de divisas en tercer lugar tras el café (US$ 495.2 millones) y el algodón (US$ 211.5 millones) (INGUAT 1980).

Sin embargo, para 1980 la baja mundial en el turismo y el creciente conflicto civil en Centroamérica, en general, se combinaron para disminuir el número de visitantes, lo cual ha ocurrido en forma drástica después de la cúspide de 1979. Sin embargo, persiste el potencial para un sector turístico fuerte, que puede operar un soporte en la obtención de divisas, el mantenimiento de culturas y tradiciones, el desarrollo de modelos económicos y sociales sustentables: la conservación de los recursos naturales a largo plazo, el fomento y apoyo al eco-turismo científico, que el INGUAT y otras instituciones del gobierno de Guatemala podrían hacer mucho para restituír y sostener el sector turístico, llenando simultáneamente otras metas de desarrollo y conservación.

Tabla 3.1.24
TURISTAS QUE ENTRARON A GUATEMALA, POR AÑO Y PAIS DE ORIGEN

PROCEDENCIA	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983*
El Salvador	168,564	158,836	156,945	127,587	125,408	152,861	103,442	93,149	68,747
EE.UU	119,863	99,112	111,800	104,832	106,991	82,725	49,837	33,065	35,321
México	29,763	23,853	27,126	27,319	70,334	68,756	59,981	27,016	13,042
Nicaragua	17,384	18,241	17,452	17,062	30,593	14,664	8,126	6,119	5,716
Honduras	18,137	14,539	12,478	13,878	35,514	32,183	22,604	18,183	17,347
América Central	222,064	209,985	205,675	175,237	207,638	212,666	144,119	125,378	102,403
América del Norte	157,511	130,565	149,029	141,815	186,373	158,796	113,874	62,518	50,507
Europa	42,782	41,373	57,220	64,572	66,409	64,716	47,917	29,911	25,410
Totales	454,436	407,937	444,843	415,580	502,908	446,041	328,878	233,881	194,235
Porciento de 1975	100.0	89.8	97.9	91.4	110.9	98.1	72.4	51.5	51.3
PORCIENTO POR CONTINENTE (en cada año)									
América Central	48.9	51.5	46.2	42.2	41.2	47.7	43.8	53.6	52.7
América del Norte	34.7	32.0	33.5	34.1	37.0	35.6	34.6	26.7	26.0
Europa	9.4	10.0	12.9	15.5	13.2	14.5	14.6	12.8	13.1

NOTA: *Los datos para 1983 representan sólo los primeros 10 meses. Los totales son generales y no la suma de las columnas mostradas.

FUENTE: INGUAT. 1975-1979. Estadísticas de turismo, Boletín No. 16.
INGUAT. 1980-1983. Tablas mimeografiadas proporcionadas.

Tabla 3.1.25
TURISTAS QUE ENTRARON A GUATEMALA, POR AÑO Y TIPO DE TRANSPORTE

VIA	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Terrestre	291,207	270,101	265,682	227,796	282,343	270,295	182,007	137,024
Aérea	159,668	136,060	174,647	186,424	220,163	192,588	144,879	95,945
Marítima	3,561	1,776	4,514	1,360	1,402	3,158	1,992	912
TOTALES	454,436	407,937	444,843	415,580	502,908	446,041	328,787	233,881

FUENTE: 1975-1979. Estadísticas de turismo. Boletín No. 16, INGUAT.
1980-1982. Tablas mimeografiadas suministradas por la Sección de Estadísticas de INGUAT.

Tabla 3.1.26

VISITANTES E INGRESOS POR TURISMO (por año)

AÑO	VISITAN-TES	INGRESO Millones US$	$/VIS.	VISITAN-TES	EGRESO Millones US$	$/VIS.
1975	454,436	85.9	189.03	142,827	54.8	383.68
1976	407,937	85.3	209.10	159.900	81.8	511.57
1977	444,843	104.8	235.59	170,440	85.1	499.30
1978	415,580	106.6	256.51	170,699	96.6	565.91
1979	503,908	200.6	398.09	180,437	120.1	665.61
1980	466,041	183.5	393.74	178,166		
1981	328,878	131.2	398.93	171,010		
1982	233,881	87.0	371.98	192,430		
1983*	118,246	30.5	257.94			

FUENTE: Dirección General de Migración - Número de Visitantes.
NOTA: *INGUAT - Los datos para 1983 representan sólo el primer semestre.
Ingresos - Sección de Estadística, INGUAT.
Egresos - Banco de Guatemala.

CONSERVACION DE SITIOS ARQUEOLOGICOS Acápite 3.1.12

Cortesía: INGUAT

3.1.12 Conservación de Sitios Arqueológicos

El estudio arqueológico del pasado precolombino de Guatemala, ha estado en marcha por casi un siglo.
Sin embargo, los arqueólogos continuán estudiando el área y muchos de ellos piensan que aún faltan nuevos e importantes descubrimientos e interpretaciones. Hasta hace poco, mucho del trabajo arqueológico de campo, ha sido efectuado por personas e instituciones extranjeras, principalmente de los Estados Unidos de Norte América, pero últimamente, los arqueológos locales han comenzado a brindar contribuciones importantes. En tal sentido, merece la pena mencionar los programas arqueológicos en las Universidades de San Carlos y del Valle.
El área de mayor riqueza para la investigación arqueológica, es la vertiente del Pacífico, debido al hecho de que ha sido la que por más tiempo ha sido habitada por los portadores de la civilización Mesoamericana. Dado que ningún sitio en especial dominó aquí durante este tiempo, no se encuentran ruinas grandes e impresionantes como aquellas de la época Maya Clásica, sino que más bien existen un número de sitios pequeños. Los más conocidos son aquellos agrupados cerca de la población de Santa Lucía Cotzumalguapa y son conocidos por el nombre de las fincas en que están ahora situadas tales como: El Baúl, Bilbao, Pantaleón, Las Ilusiones, Monte Alto, etc. Pero material pre-colombino puede en realidad encontrarse prácticamente en cualquier lugar del área, a menudo accidentalmente, como en el caso de la gran cabeza labrada de la Finca El Tránsito.
Los sitios de la vertiente del Pacífico, actualmente contienen las grandes cabezas de piedra labrada que son típicas de la cultura olmecoide, o bien estelas labradas con glifos. Estos monumentos frecuentemente han sido removidos de sus lugares originales; y algunos, como los del importante grupo de Bilbao, han sido llevados fuera del país. No se han realizado trabajos de preservación de estos sitios para el disfrute del público, ya que son menos atractivos para tal

propósito que los sitios de la época clásica Maya y postclásica Quiché. Las tierras bajas del norte contienen las más espectaculares de las ruinas precolombinas. Tikal muestra cinco pirámides altas, plazas espaciosas rodeadas de palacios residenciales y ceremoniales multiambientales, muchas estelas labradas y otros numerosos monumentos. El sitio continúa siendo trabajado y lugares seleccionados para futuras excavaciones importantes, esperan la atención de los arqueólogos. Gran parte del complejo ha sido reconstruído después de las excavaciones, se ha evitado deterioro futuro y en general, el lugar ofrece un aspecto impresionante para el público en general. Tikal representa particularmente una de las atracciones turísticas más importantes de Guatemala y en un sitio cercano se ha construído un aeropuerto capaz de soportar el aterrizaje de jets comerciales.

Otros sitios de las tierras bajas del norte son menos visitados, pero no por ello son menos impresionantes. Quiriguá en el valle del río Motagua, tiene una serie de grandes estelas labradas que se agrupan frente a un área extensa de templos donde los arqueólogos pacientemente reconstruyen numerosas estructuras. Otros sitios importantes son: Altar de Sacrificios, Ceibal, Uaxactun, Piedras Negras, Yaxhá y El Mirador. Cerca, al otro lado de las fronteras mexicana y hondureña, se encuentran los sitios de Yaxchilán, Bonampak y Copán, respectivamente, éste último sitio clásico que rivaliza con Tikal en majestuosidad.

Volviendo al altiplano, uno de los sitios mayores es Utatlán, que desafortunadamente fue destruído por los españoles, quienes utilizaron la piedra para construír la población de Santa Cruz del Quiché. El estilo del altiplano postclásico puede apreciarse mejor en Iximché, la capital Cakchiquel construída como plaza fuerte para defenderse de los Quichés, que ha sido reconstruída y preservada.

Zaculeu, un sitio similar cerca de la población de Huehuetenango, también ha sido reconstruído pero en vez de simplemente preservar el lugar, las cantidades de concreto utilizado dan la impresión de un lugar recién construído. Mixco Viejo es el tercer sitio grande representativo del altiplano postclásico y Kaminal Juyú, representativo del pre-clásico que está en la Ciudad de Guatemala. La figura 3.1.9 muestra la localización de los sitios principales.

Adicionalmente a los monumentos propiamente dichos, los sitios en las tres áreas han aportado gran cantidad de material que ha permitido a los arqueológos la reconstrucción del pasado; particularmente la cerámica, que provee un medio importante para establecer la secuencia de las etapas de desarrollo cultural; y relaciona en dichas etapas en un sitio con aquellas en otro.

Los artículos de piedra, particularmente obsidiana, indican las rutas de comercio, ya que muchos de los orígenes de tan importante producto, de jade; entre estos han sido hallados, los cuales dicen bastante de los estilos y gustos personales de los gobernantes precolombinos. Desafortunadamente, mucho del material encontrado nunca se informa o se muestra a los arqueólogos, sino que es más bien vendido en el activo mercado que existe tanto nacional como internacionalmente para el arte pre-colombino. Los sitios son activamente buscados por los depredadores, quienes se han vuelto especialistas en su conocimiento sobre cuales artículos tienen los mejores precios, pero estos sitios generalmente quedan arruinados para los propósitos de la investigación arqueológica. Los objetos son vendidos en la Ciudad de Guatemala a comerciantes de antigüedades y coleccionistas privados, quienes rara vez saben su precedencia. Muchos de los objetos más valiosos se venden en otros países, a pesar que las leyes prohíben tales transacciones.

En la figura 3.1.9 se presenta la localización de los principales sitios arqueológicos de Guatemala.

3.2 Capacidad Tecnológica

3.2.1 Situación Nacional

Las exposiciones siguientes fueron tomadas de un diagnóstico reciente de la SGCNPE[1], da una idea general del componente científico-tecnológico en el país.

"La ciencia y la tecnología fueron consideradas explícitamente, por vez primera, en el Plan Nacional de Desarrollo 1975-1979, Sector Educación, Ciencia y Cultura. Por lo menos teóricamente, se identifican en el país cinco subsistemas: (i) generación de conocimiento, (ii) información científica y tecnológica, (iii) formación de científicos y tecnólogos, (iv) metrología, normalización y control de calidad; y (v) utilización de conocimientos científicos y tecnológicos".

En las unidades que realizan actividades científicas y tecnológicas, trabajan aproximadamente 1,000 investigadores, que dedican en promedio el 73% de su tiempo de trabajo a generación de conocimientos, y el 27% restante a actividades docentes y administrativas. En términos

[1] SGCNPE. Diagnóstico Científico-Tecnológico del Sector Agropecuario-Resumen. Guatemala, septiembre 1983.

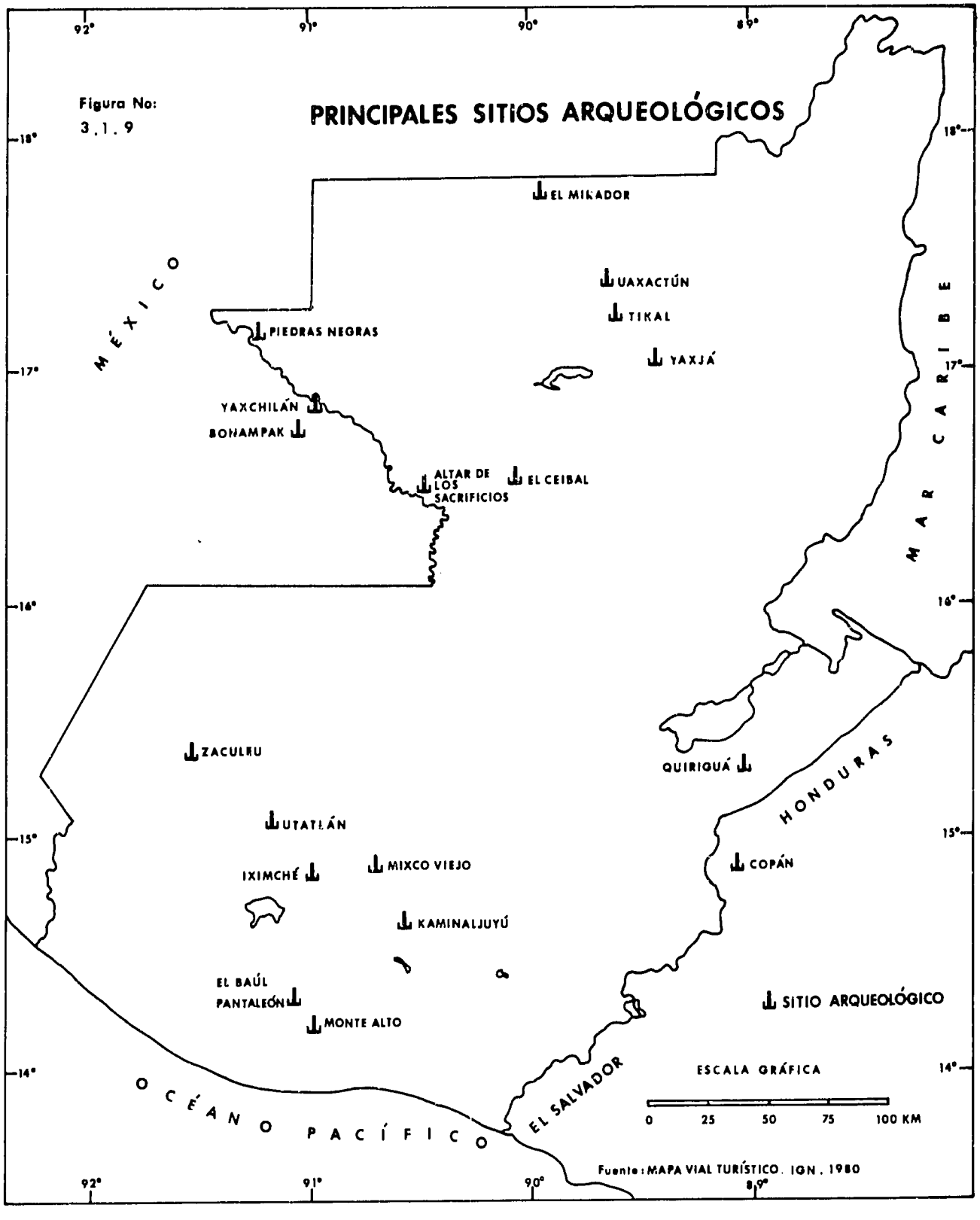


Figura No:
3.1.9
PRINCIPALES SITIOS ARQUEOLÓGICOS
92°
91°
90°
89°
18°
17°
16°
15°
14°
EL MIRADOR
UAXACTÚN
TIKAL
YAXJÁ
PIEDRAS NEGRAS
YAXCHILÁN
BONAMPAK
ALTAR DE LOS SACRIFICIOS
EL CEIBAL
MÉXICO
MAR CARIBE
ZACULEU
QUIRIGUÁ
HONDURAS
UTATLÁN
IXIMCHÉ
MIXCO VIEJO
COPÁN
KAMINALJUYÚ
EL BAÚL
PANTALEÓN
MONTE ALTO
SITIO ARQUEOLÓGICO
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
OCÉANO PACÍFICO
EL SALVADOR
Fuente: MAPA VIAL TURÍSTICO. IGN. 1980

de personal equivalente de tiempo completo (40 horas semanales), sólo hay en el país unos 700 investigadores. Las investigaciones realizadas generan conocimiento principalmente sobre recursos naturales y salud.

Las instituciones nacionales gastan Q.27.1 millones en actividades científicas y tecnológicas. De esa cantidad, el 50% se asigna a generación de conocimientos; el 4% se asigna a difusión y transmisión de conocimientos; y el restante 46%, a diversas actividades conexas. Una gran proporción de los gastos se destina a pago de personal y operación.

Existen 46 bibliotecas (excluidas las escolares), 12 centros de información o documentación, y un centro de referencias de información. La mayoría de unidades de información que tienen locales inadecuados padecen de falta de infraestructura de comunicación y de medios modernos de telecomunicación internacional. Además, disponen de escaso equipo básico para registro y procesamiento de datos, no tienen suficiente personal calificado en disciplinas informáticas, ni recursos financieros para adquisición de materiales informativos.

El subsistema de metrología, normalización de control de calidad es realmente inoperante, en el sentido de que su efecto es insignificante en los insumos, procesos y productos de la actividad económica. El subsistema de uso presenta notables deficiencias, que en parte se relacionan con la inadecuación de la tecnología importada. Por ejemplo, en 1975 el grado de aprovechamiento de la capacidad instalada del Sector Industrial en las actividades principales era el siguiente: alimentos, 67%; bebidas, 65.3%; tabaco, 52%, textiles, 92%; prendas de vestir, 58%; cuero, 55%; y calzado, 54.2%. En adición, se tiende a utilizar tecnología que desplaza mano de obra; por ejemplo, el coeficiente medio de utilización de mano de obra por unidad de producto, descendió de 0.001485 en 1950 a 0.000796 en 1978.

No existe un régimen adecuado de propiedad industrial, que regule las formas de transferencia de tecnología, desde el punto de vista de su función económica, social y jurídica.
Los porcentajes de patentes no explotadas son altísimos, y éstas son utilizadas principalmente para restringir la competencia.
El costo de la importación de tecnología se refleja en la Balanza de Pagos, la cual registra altos egresos de capitales por pago de regalías, dividendos, utilidades, asistencia técnica, publicidad e intereses".

Arias[1] (1983), indica que en 1970 (y la situación ha variado mucho), Guatemala gastó en actividades de investigación y desarrollo, tres millones de quetzales; de los cuales 0.3% se dedicó a investigación básica, 40.9% a investigación aplicada y un 1.9% a desarrollo. De estos 3 millones, el 5% corresponden a organismos sobregionales como el INCAP o ICAITI. Este gasto en investigación y desarrollo correspondió a un 0.17% del PIB y a Q.0.57 por habitante.
Comparativamente, los mismos indicadores para los EE.UU. (1967) fueron 3% del PIB y Q114.00 por habitante y para Corea del Sur (1981), 1.5% del PIB. A nivel internacional, se estima que para producir algún impacto los países deberían gastar en investigación y desarrollo un 1% de su PIB[1];

TECNOLOGIA EN CULTIVOS Y GANADERIA
Acápite 3.2.2

Cortesía: INGUAT

3.2.2 Tecnología en Cultivos y Ganadería

Los indicadores económicos comentados en el acápite 3.1.2 miden la expansión del Sector Agrícola frente al desarrollo de los otros sectores y la economía en su conjunto, la cual ha sido la resultante de las estructuras productivas, de tenencia de la tierra y de otros factores que se analizan en el acápite 3.1.4. En este acápite se examina el componente tecnológico.
Respecto al uso de la tierra, puede decirse que los aspectos relacionados con la tecnología para el desarrollo de su uso óptimo son de lo más

[1] Arias de Blois, Jorge, "Ciencia y Tecnología". Revista *Ingeniería*, Vol. 9 No. 4, Sept.-Oct.-1983, pp. 20-32.

variado; e incluyen, en términos generales, la investigación, planificación y la administración de la ocupación y uso del espacio.

Existe alguna base para realizar programas sobre le uso de la tierra en Guatemala, que principalmente consiste en datos cartográficos acerca de este tema; sin embargo, los esfuerzos realizados necesitan de un sistema de producción de información en forma dinámica, acorde a los cambios que suceden en el terreno.

Debido a la falta de un mecanismo integral de regulación del uso de la tierra, éste se lleva a cabo de manera espontánea, en función principalmente de las oportunidades económicas y sociales de corto plazo.

La planificación del uso, conservación y mejora de los Recursos y el Medio Ambiente, que en general consiste en un problema de ocupación y uso del espacio, supone el conocimiento de las características de los mismos; y contar además con la información en el momento oportuno para tomar decisiones acorde a políticas de desarrollo establecidas. Existen varios grupos que tienen que ver con estos aspectos y que de una u otra forma tienen que trabajar en estrecha relación.

Los grupos que participan en el proceso de planificación y control de los eventos relacionados con el manejo de recursos y control de medio ambiente, se identifican de las siguiente manera:

—Especialistas por Recurso por Ciencias de la Tierra;
—Especialistas en adquisición de datos;
—Quienes sintetizan, procesan y representan la información;
—Planificadores del desarrollo que utilizan la información;
—Responsables de la toma de decisiones;
—Ejecutores de las decisiones;
—Los directamente afectados o beneficiarios.

Además de la falta de comunicación entre estos grupos, existen otras fallas debido en gran parte, a que los procesos no son lo suficientemente rápidos como para que lleguen al usuario en el momento oportuno.

Respecto a la producción, la tabla 3.2.1 que se presenta a continuación, compara los rendimientos de los principales productos del país con los de los países de Latinoamérica de más alta productividad en el año 1979.

Puede verse en dicha tabla, que mientras la productividad de algunos productos de exportación como el Banano o el algodón por ejemplo, se pueden comparar con los mejores del mundo, los de alimentos observan promedios de rendimientos sumamente bajos, aunque es evidente que sí han mejorado a lo largo de los años.

Tabla 3.2.1

RENDIMIENTO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS EN GUATEMALA Y LOS DE MAYOR PRODUCTIVIDAD EN AMERICA LATINA.

(kilogramos por hectárea)

PRODUCTO	Guatemala[a] Promedio Quinquenio	Rendimiento Kg/Ha	América latina: año 1979[b] Países	Rendimiento Kg/Ha
MAIZ	1960/61-1964/65	876	Chile	3 762
	1978/79-1982/83	1 536	Argentina	3 107
FRIJOL	1960/61-1964/65	481	Argentina	1 160
	1978/79-1982/83	976	Chile	1 055
ARROZ G.	1960/61-1964/65	1 519	Perú	4 467
	1978/79-1982/83	2 182	Colombia	4 371
SORGO	1960/61-1964/65	872	Argentina	3 033
	1978/79-1982/83	2 032	México	2 680
TRIGO	1960/61-1964/65	825	México	3 618
	1978/79-1982/83	1 496	Chile	1 777

(kilogramos por hectárea)

PRODUCTO	Guatemala[a] Promedio Quinquenio	Rendimiento Kg/Ha	América latina: año 1979[b] Países	Rendimiento Kg/Ha
CAFE ORO	1960/61-1964/65	452	Costa Rica	1 169
	1978/79-1982/83	980	El Salvador	1 000
ALGODON ORO	1960/61-1964/65	787	México	836
	1978/79-1982/83	1 235	Perú	641
CAÑA DE AZUCAR	1960/61-1964/65	58 456	Colombia	85 816
	1978/79-1982/83	59 147	México	70 548
BANANO	1960/61-1964/65	17 068	Ecuador	46 779
	1978/79-1982/83	50 184	República Dominicana	42 000

FUENTE: [a] Cifras de la Dirección General de Estadística.
[b] Anuario Estadístico de América Latina, 1980, CEPAL.

Es evidente que lo que puede calificarse como "alta tecnología" considerada ésta como el uso de agroquímicos, semillas mejoradas, mecanización y prácticas culturales más refinadas, ha sido aplicada casi generosamente en las explotaciones de agroexportación, mientras que en la producción de alimentos los niveles de tecnología adoptados van desde la "básica o tradicional" hasta unos pocos que siguen los patrones de tecnología avanzada.

La tabla 3.2.2 indica que es posible superar y en muchos casos más que duplicar los índices de rendimiento por unidad de superficie.

Tabla 3.2.2

GUATEMALA: Tecnologías utilizadas en algunos cultivos seleccionados

Tecnologías	Maíz[1] % agricultores	Maíz[1] Rend. Kg.ha	Frijol[1] % agricultores	Frijol[1] Rend. Kg.ha	Trigo[2] % agricultores	Trigo[2] Rend. Kg.ha
	100.0	1 700	100.0	446	100.0	1 745
1. Tec. básica (sin insumos modernos)	31.3	1 245	82.0	333	5.0	758
2. Tec. fertilizantes	32.1	1 552	15.6	932		
3. Tec. fertilizantes + semillas mejoradas	11.0	1 692				
4. Tec. fertilizantes + maquinaria	4.7	1 979				
5. Tec. fertilizantes + pesticidas					75.0	1 700
6. Tec. fertilizantes + semilla mejorada + pesticidas	7.1	2 102				
7. Tec. fertilizantes + pesticidas + maquinaria			2.3	1 200		
8. Tec. fertilizantes + semilla mejorada + maquinaria	4.3	2 808				

9. Tec. fertilizantes + semilla mejorada + maquinaria + pesticida	9.3	2 692	15.0	2 023
10. Tec. fertilizantes + semilla mejorada + pesticidas + desinfección del suelo			4.5	2 530
11. Tec. fertilizantes + semilla mejorada + pesticidas + desinfección suelo + maquinaria			0.5	3 035

[1]SPA/SGCNPE/USDA. Análisis del Impacto del Crédito de pequeñas fincas sobre ingreso, empleo y producción agropecuaria, 1976. Resultado de 6,048 observaciones.

[2] Datos de la Gremial de Productores de Trigo, año 1977/78.

FUENTE: SEGEPLAN: Informe sobre las tendencias de la producción, productividad y tecnología. op. cit.

Esta tabla pone de manifiesto que como denominadores comunes, el 70 por ciento de los cultivadores de maíz, el 95 por ciento de los triticultores y el 18 por ciento de los productores de frijol, el uso de fertilizantes es generalizado y en menor proporción el uso de semillas mejoradas, factores que parecen ser determinantes en los niveles de productividad nacional, y con variantes en la aplicación de otros insumos o maquinaria. El uso de pesticidas es común en el cultivo de trigo, no así en los otros granos básicos, siendo probable que también sean de alta aplicación en la producción de hortalizas.

En cuanto a los cultivos de exportación, parecen haberse apoyado en gran medida en el uso de agroquímicos, los que en cantidades crecientes han venido a representar en los costos de producción, el 66.1 por ciento en el algodón, el 32.2 por ciento en la caña y el 27.3 por ciento en el café.

En ganadería los esfuerzos de adopción de innovaciones tecnológicas han sido relevantes, propiciados por el sector privado: en la ganadería vacuna especialmente en el campo genético con la introducción de nuevas razas, más la adopción de mejoras en el campo alimentario, sanitario y manejo en general, lo que ha contribuído a que cerca del 50 por ciento de las fincas de ganado de carne reciban asistencia técnica particular. La ganadería lechera también ha mejorado sensiblemente aunque en menor proporción a la de carne, basada también en mejoramiento genético y atención especializada.

La avicultura, por otra parte, se ha integrado a un sistema de alta tecnología productiva importada, de tipo vertical, promovida por la iniciativa privada bajo el estímulo de la Ley de Fomento Avícola.

Como destaca en los comentarios anteriores, el subsector cultivos ha apoyado su tecnología productiva en el uso reciente de agroquímicos. En efecto, las importaciones de éstos en los años 70s a 1981, entre fertilizantes y pesticidas, han crecido desde 129,9 mil TM que consigna el año 1970 a 345.7 TM en 1979, para decaer dos años más tarde a 170.3 mil TM, correspondiendo a fertilizantes casi el 94 por ciento de dichos totales, tal se aprecia en la tabla 3.2.3.

En Guatemala la investigación agrícola se financia fundamentalmente con fondos del Estado. Los programas de investigación del Sector Público confieren primordial atención a los "cultivos alimentarios" y en menor grado a algunos de los que han sido denominados "tradicionales de exportación", pues regularmente estas líneas como algodón, banano, tabaco, caña de azúcar, etc., son atendidas por las propias organizacions gremiales privadas. En la ganadería vacuna y aviar, el desarrollo tecnológico se ha basado en experiencias importadas, más la incorporación de pie de cría por parte de empresarios privados. El área cubierta por el Estado a través del organismo responsable directamente de los programas nacionales de investigación agrícola técnico-científica, el ICTA, da prioridad a los granos básicos (maíz, frijol, arroz, sorgo y trigo); en un segundo orden de prioridades siguen hortalizas, ciertas frutas de huerta y especies de tubérculos; en un tercer lugar: especies de semillas oleaginosas, frutales vivaces o perennes y diversas especies de cultivos de uso agroindustrial.

TABLA 3.2.3

GUATEMALA: Importaciones de agroquímicos
(Años 1970 de 1981)

AÑOS	TOTAL		FERTILIZANTES		PESTICIDAS	
	Miles Q	Miles TM	Miles Q	Miles TM	Miles Q	Miles TM
1970	12 791	120.9	9 080	110.9	3 711	10.0
1971	12 610	120.2	8 680	114.7	3 930	5.5
1972	15 121	146.9	10 952	142.2	4 169	4.7
1973	20 238	161.3	13 364	154.8	6 874	6.5
1974	43 757	210.6	35 750	206.0	8 007	4.6
1975	54 286	172.8	44 944	166.6	9 342	6.2
1976	26 603	150.1	18 179	143.5	8 424	6.6
1977	44 886	275.0	31 342	263.2	13 544	11.8
1978	46 779	259.9	28 457	243.0	18 522	16.9
1979	65 923	345.7	38 801	325.0	27 122	20.7
1980	59 642	231.8	43 136	224.7	16 506	7.1
1981	67 652	170.2	50 643	164.3	17 009	5.8

FUENTE: Ministerio de Economía, Anuarios de Comercio Exterior.

La ANACAFE también ha venido realizando investigación en otras líneas como cítricos, aguacates. La Gremial de Trigueros, en trigo, ha aportado resultados que por adopción generalizada entre todos los triticultores, ha impactado en la productividad de este cereal. Otras entidades como universidades y algunas entidades privadas, han venido desarrollando proyectos de investigación en productos como cardamomo, hule, etc. "El programa de más impacto a nivel nacional y que ha trascendido a nivel internacional, es el que desarrolló el ICTA, institución autónoma que creó y desarrolló un sistema tecnológico de generación y transferencia con participación directa del agricultor a nivel de finca. En sus primeros diez años de operación su contribución al desarrollo agrícola en su componente de investigación ha sido mucho mayor que el alcanzado en 50 años atrás. Los efectos principales de su acción se destacan con mayor énfasis en el mejoramiento de los cultivos del maíz, frijol, arroz y trigo, con menor énfasis en papa, sorgo, hortalizas, frutales, oleaginosas y ganado. Dentro de las actividades más sobresalientes está la decisiva contribución a la producción de semilla mejorada que actualmente se realiza a nivel nacional por el sector privado a quien el ICTA proporciona el germoplasma de semilla básica y registrada para su multiplicación y venta al público como semilla certificada. Como aportación especial vale la pena mencionar que debido a los esfuerzos del ICTA en cooperación con CIMMYT y el INCAP, Guatemala es el primer país que a nivel comercial produce una variedad de maíz de alta calidad de proteína que equivale al 80% del valor nutritivo de la Caseína de la leche.

De acuerdo a los informes del ICTA, la producción de semilla del germoplasma desarrollada por esa institución, creció de 14,488 quintales para el año 1978 a 53,353 quintales para el año 1984. (1).

En la última década el ICTA[1] contó con recursos para invertir en la generación de tecnología

[1] Mario A. Martínez G. - Comunicación Personal.

[1] SEGEPLAN: Informe sobre las tendencias de la producción, productividad y tecnología en el cultivo de granos básicos y ganadería. Análisis de instrumentos para el cambio tecnológico. 1983.

equivalentes a poco más del 0.2 por ciento con respecto al PIB del año 1979, nivel sumamente bajo comparado con el gasto de inversión en investigación en otros países de América Latina que parecen estar por arriba del 1.1 por ciento del PIB agrícola. Mientras que las asignaciones del sector privado, sumamente reducidas, se han orientado a la búsqueda de la maximización de sus utilidades y al punto óptimo de economicidad en el uso de agroquímicos, pero en ningún caso a explotar posibilidades alternativas en el uso de éstos con miras a reducir su volumen de uso o medir sus efectos nocivos en el medio ambiente. Incluso las entidades estatales parecen centrar sus esfuerzos de investigación en fitomejoramiento y aspectos de manejo, tal se aprecia en el Anexo 3.2.1.

En algodón, como ha sido señalado, lo poco que se ha realizado en el campo de la investigación, ha quedado a nivel de empresario. El Consejo Nacional del Algodón, en su próximo presupuesto ha previsto la creación de un centro de investigación teniendo como proyectos principales:

— Identificación de variedades de semillas más recomendadas;

— Análisis de productos químicos, a fin de usar mejor calidad y regular su aplicación. Que todo nuevo producto antes de ser lanzado al mercado cuente con la aprobación del centro:

— Análisis de suelos.

En conclusión, el siguiente resumen enmarca el componente científico-tecnológico del sector agropecuario [1]: "El cultivo del algodón es uno de los más tecnificados del país, y su rendimiento del 17.1 quintales oro por manzana, obtenido en la cosecha 1977-1978, es muy próximo al de Israel (17.8 quintales), que tiene el más alto rendimiento mundial. Sin embargo, el rendimiento de cultivo de caña de azúcar (60 toneladas por manzana) es inferior a los rendimientos de países como Java (96.5 toneladas) y Hawaii (118 toneladas); y el rendimiento del cultivo de café es uno de los más bajos del mundo. El rendimiento del cultivo de maíz es notoriamente bajo (17.7 quintales por manzana), con respecto al rendimiento en los países industrializados (50 quintales por manzana). Similar es el caso del rendimiento en la mayoría de los restantes cultivos de granos básicos".

"El análisis del rendimiento promedio por producto, según tamaño de finca y en kilogramos por hectárea, permite deducir una correlación entre alto rendimiento y latifundio. Por ejemplo, el rendimiento de maíz en los minifundios es de 774 kilogramos por hectárea, y en los latifundios es de 1,051 kilogramos. Similar es el caso del trigo, frijol, maicillo, arroz, algodón, café y banano".

La utilización de insumos mejorantes es un indicador del empleo de factores tecnológicos en la agricultura. Por ejemplo, los minifundios usan abonos naturales en un 74%, y abonos químicos en un 16%, mientras que los latifundios usan abonos químicos en un 38%, y abonos naturales en un 37%. Además, sólo en un 9.4% de la superficie abonable se usan abonos químicos. Sin embargo, la cantidad de abonos químicos por manzana es casi igual en el minifundio y en el latifundio. Por ejemplo, en el minifundio se consumen 3.5 quintales de abono químico por manzana, y en el latifundio se consumen 3.4 quintales.

"Los aumentos de productividad se explican, en parte, por el consumo de fertilizantes, el cual ha aumentado considerablemente. En efecto en 1950 el consumo de fertilizantes ascendía a 97,000 quintales y a 4,633,600 quintales en 1978, lo que implica un incremento 4,776%. Aún cuando el consumo total de fertilizantes, por hectárea y producto, es mayor en los productos de exportación que en los de consumo interno, el aumento correspondiente a los últimos ha sido más rapido que el correspondiente a los primeros. En efecto, durante el período 1950-1978, el consumo de fertilizantes para productos de exportación se incrementó en más de 30,000%, mientras que en los de consumo interno se incrementó en sólo 3,234%; sin embargo, el consumo por hectárea en los últimos aumentó en un 21,200%, y en los primeros aumento en un 1,148%

Sólo el 3.4% de las fincas estaban irrigadas, de las que el 14.9% eran latifundios, y el 2.9% eran minifundios".

"Por otra parte, sólo el 3.3% de la superficie irrigable está regada; y del total de superficie regada, el latifundio tiene el 4.7, el minifundio tiene el 1.1%. El 0.6% de las fincas usan motores de combustión; el 0.2% usa motores eléctricos; el 0.6% usa tractores, y el 0.1% usa trilladoras".

"El 0.2% de las fincas minifundistas y el 17.5% de las latifundistas usa motores de combustión. Aparentemente, en ninguna explotación minifundista se usan motores eléctricos, mientras que lo usan el 7.7% de las fincas latifundistas. Con respecto a tractores, los usan el 0.2% de fincas minifundistas, y el 13.6% de las fincas latifundistas. Finalmente, sólo el 0.1% del minifundio usa trilladoras, y el 2.3% del latifundio".

[1] SGCNPE. Diagnóstico científico-tecnológico del Sector Agropecuario-Resumen. Guatemala, septiembre 1983.

"En el minifundio predomina el uso de arados de madera, beneficios húmedos de café y trapiches. Equipo más complejo, vehículos e instalaciones agro-industriales, son características del latifundio".
"Según el censo de 1964, el 92.3% de las fincas usaban energía humana. Esta proporción es aún mayor en el minifundio con respecto al latifundio: pues el 94.1% del minifundio emplea energía humana, y el 59.9% del latifundio emplea energía animal y mecánica".

3.2.3 Conservación de Recursos.

Guatemala se encuentra actualmente en una fase de explotación de los recursos naturales, caracterizada más bien por técnicas de uso no sostenido para la conservación de los mismos (involucrando manejo y uso sostenido de los mismos).
Las actuales prácticas y modelos de manejo de recursos, involucran el intento de llevar los sistemas agrícolas que han sido marginalmente exitosos en lugares de lluvia moderada o en áreas irrigadas; y duplicarlos en otras donde la vegetación nativa fue o es húmeda, o bosque tropical. Opciones tales como los modelos de pequeña escala familiar para el manejo forestal, no han sido utilizados en los esfuerzos de colonización o reasentamientos del gobierno.
El planeamiento integral del uso de la tierra en Guatemala, aún no ha incluído las áreas silvestres, a pesar que existen esfuerzos donde el uso de la tierra de áreas protegidas individuales ha sido cuidadosamente analizado y zonificado. En parte se debe quizás a la falta de una base adecuada de datos que sirva de soporte a esta actividad. En un sentido más amplio, gran parte de la falla de incluír las áreas silvestres en el proceso de planificación es el resultado de una sub-evaluación generalizada de los aportes que las áreas silvestres y áreas protegidas hacen al desarrollo regional y nacional. Los presentes esfuerzos de INAFOR, FYDEP y otros, por llevar a cabo un inventario integral de los recursos forestales de todo el país, constituye un paso importante en la dirección adecuada.
A pesar que las áreas silvestres de todas maneras brindan beneficios directos tales como agua potable, proteína animal, alimentos silvestres, leña, madera, resinas, aceites, plantas medicinales; y servicios tales como control de erosión, conservación de suelos, recarga de acuíferos, control de avenidas, etc., muchos de ellos son ignorados o no tomados en cuenta para el desarrollo regional o nacional o no se reflejan en el planeamiento actual de uso de la tierra.
Las prácticas forestales de Guatemala actualmente están orientadas hacia la extracción, como si el recurso fuera renovable. Los bosques son minados más bien que manejados. La deforestación excede tanto a la reforestación artificial, como a la regeneración natural de los bosques, aunque los análisis de la capacidad del suelo indican que muchas tierras que debieran tener cobertura arbórea han sido dedicadas a usos que no son sostenidos y que forzarán a una reducción gradual o drástica de la productividad, causando también otros problemas relacionados, como sedimentación y pérdida de suelos.
Los sistemas de manejo forestal sostenido en unidades de escala familiar, no han sido objeto de investigación para su desarrollo o adaptación a los esquemas gubernamentales de colonización de tierras. Guatemala tiene la capacidad técnica y los medios legales para hacerlo. Aún cuando se hacen algunos esfuerzos por desarrollar programas de conservación de suelos, no existen proyectos de gran alcance en cuanto a superficie y cobertura a nivel nacional.
La división de Suelos de la Dirección de Riego y Avenamiento (DIRYA), del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, proporciona asesoría en conservación de suelos a once proyectos que suman en total 1,572 hectáreas.
No se conocen programas efectivos para introducir en el país una tecnología apropiada para el manejo y conservación de suelos, de acuerdo a las características de los mismos. Hace falta además, una identificación y caracterización de áreas en las cuales deben realizarse prácticas de conservación y manejo de suelos; no existe, asimismo una regulación ni orientación efectiva hacia el empleo de tecnología apropiada en la agricultura.
La conservación y la explotación de los recursos naturales ha sido un tema tradicionalmente discutido, tanto a nivel técnico como a nivel político, por las implicaciones económicas que tiene. Esto es particularmente determinante en los países que, como Guatemala, dependen de dichos recursos para obtener en los mercados internacionales las divisas con las cuales se pueden adquirir artículos de importancia. En ese contexto la limitada capacidad científico-tecnológica del país adquiere relevancia por cuanto esta limitación constituye uno de los principales obstáculos para el eficiente aprovechamiento de los recursos, para su adecuada conservación y para lograr una explotación

económicamente competitiva, pero que a la vez sea ecológicamente congruente.

Para Guatemala se abren actualmente perspectivas alrededor de la explotación de dos recursos primarios de gran demanda en los mercados internacionales: el petróleo y el níquel. La poca capacidad interna científico-tecnológica en esos dos campos, ha sido la principal causa de que las negociaciones que se han concretado con empresas transnacionales para la explotación de esos recursos hayan sido concesiones que aportan poco o ningún beneficio para el país.

La aseveración anterior se fundamenta en los aspectos siguientes:

1. La carencia en el país de técnicos capacitados en la explotación de recursos, condiciona a que ésta quede en manos de extranjeros, y condiciona también a que las negociaciones para la operación de empresas extranjeras carezca de los mecanismos eficaces de control y regulación;
2. La mayor inversión de capital que conlleva la explotación de recursos naturales es la destinada a los equipos de extracción, los cuales no se fabrican en el país, ni se cuenta con la capacidad tecnológica como para hacerlo en un corto o mediano plazo;
3. El oligopolio de la producción y comercio de los productos primarios en los mercados internacionales, permite el manipuleo de los precios y provoca una artificial minusvaloración de los mismos con respecto a los productos manufacturados; y
4. La transposición de estructuras productivas foráneas al país, ha significado a la vez patrones de consumo similares al de los países industrializados y se han copiado en Guatemala, sin estar acorde a las condiciones tecnológicas de producción.

Los aspectos anteriormente citados han contribuido también en gran medida a que, si bien retóricamente ha habido preocupación por encontrar un balance adecuado entre explotación y conservación de recursos, en la práctica la balanza se ha inclinado fuertemente al primer caso. Existen algunas perspectivas tecnológicas que pueden en el futuro coadyuvar el esfuerzo por alcanzar el balance antes mencionado, como las que se mencionarán a continuación. Sin embargo, no puede afirmarse que formen parte de un esfuerzo definido al respecto.

Existe por ejemplo, la posibilidad de la utilización de combustibles renovables de origen vegetal para sustituir la gasolina y el diesel, pero esto puede llevar a producir una competencia en el uso del recurso suelo entre la producción de alimentos y la de energéticos, salvo que se produzcan estos últimos como subproductos; tal sería el caso del alcohol de subproducto de la producción de azúcar.

Si se llegaran a desarrollar las nuevas tecnologías para la producción del alcohol y metanol de la celulosa y hemicelulosa y se lograra su utilización en motores de combustión interna, se podría a finales del presente siglo incrementar el uso de los bosques y desechos agrícolas para este fin.

El aprovechamiento de la energía solar depende de que sea competitivamente más económica que los otros medios. Es de indicar que si bien es cierto la producción de celdas fotovoltaicas se encuentra ya casi a niveles de competencia con el precio por KW con las instalaciones hidráulicas, el costo del almacenamiento (ya que la energía solar está disponible únicamente durante el día) es muy alto y su operación con los actuales procedimientos es poco eficiente y presenta serios problemas aún no resueltos.

Esta misma situación podría incidir en el aprovechamiento de la energía eólica, cuyo desarrollo se estima también de poca incidencia en el balance energético.

Otro ejemplo que puede mencionarse es en el aspecto piscícola. Vale la pena mencionar que en el cultivo de especies, en el pasado ya se trabajó con jaulas en Atitlán, empleándose tanto especies nativas como exóticas (tilapia sp.) con resultados satisfactorios. En la actualidad se tienen jaulas en el lago de Amatitlán y se anticipa un buen crecimiento de la especie en cultivo (tilapia). Anterior a la introducción de centrárquidos en Atitlán, los pobladores "cultivaban" poecílidos nativos en corrales fabricados a base de cañas. De igual forma, en 1978 se fabricaron jaulas flotantes en las riberas del canal de Chiquimulilla. Se empleó el mangle de esa área y únicamente fue el cedazo el que hubo que traer del exterior.

En pequeñas bahías y penínsulas la ostricultura y el cultivo de almejas sobre balsas resulta barato además de ofrecer una fuente de empleo. Ya existe este tipo de cultivo en El Salvador y en México.

3.2.4 Sistemas Para el Aprovechamiento de la Cubierta Forestal

Los patrones actuales de uso de la cubierta forestal varían según las regiones del país, ya se trate de bosques de coníferas o latifoliadas y la naturaleza de los productores forestales. Sin

embargo, predominan aún en el proceso de explotación forestal ciertas prácticas que en lugar de conducir las masas forestales a una producción sostenida que permita su uso permanente, atenta contra la integridad del ecosistema forestal.

En efecto, la selección de los árboles para el apeo se realiza en aquellos ejemplares que le prometen una producción máxima sin importar la futura regeneración (explotación tipo minería), lo que trae como resultado el empobrecimiento del bosque de aquellas especies de gran valor económico. Esta práctica es muy usual en el país lo que puede ser mejorada si previo a la corta de los mejores árboles se asegura la repoblación natural del área, con lo cual queda asegurada la producción futura del bosque.

El apeo, desrame y troceado de los árboles se efectúa generalmente con el uso tradicional del hacha, dejando tocones muy altos. Con este procedimiento se estima que existe un desperdicio de aproximadamente un 20%. Sin embargo, en los últimos años se ha generalizado el uso de motosierras, lo que reduce las pérdidas en formas significativas. Se estima que cerca de un 10% de la producción de madera aserrada se obtiene directamente de los bosques a través de la utilización de aserraderos de fosa o manuales, en donde aparte de la gran energía humana consumida se pierden grandes cantidades de madera. Es usual aún la práctica de escuadrar los trozos previo a su transporte, a fin de optimizar éste; sin embargo, al efectuarse el aserrío se originan pérdidas que inciden directamente en el rendimiento.

La extracción de los trozos de los bosques a los puntos terminales (lugar de carga para transporte mayor)[1] se efectúa por tres sistemas: tracción animal, tractor o skidder. El primer sistema se usa en terrenos accidentados y su rendimiento no es eficiente; en tanto que el uso de tractores o skidders se efectúa cuando las condiciones del terreno lo permiten y cuando resulta económica la extracción de grandes volúmenes de madera.

La distancia que se estima para el madereo oscila entre 2-8 kilómetros, por lo que según sea el sistema que se utilice, el volumen que se extraiga, la pericia de los trabajadores y las condiciones del terreno, así será su rendimiento.

El transporte mayor o transporte al mercado, se efectúa en camiones. Según un estudio específico efectuado en 1974[2], los camiones usados en el transporte forestal se caracterizan en los siguientes aspectos:

— El 35% tenían una capacidad de carga de 3-6 toneladas; el 56% de 7-9 toneladas y el 9% de 8-10 toneladas.

— El 38% usaba gasolina como fuente de energía y el 62% diesel.

— Ningún camión tenía trailer o semitrailer.

— Ningún camión usaba grúas para carga y descarga.

— El 50% del tiempo se empleó en carga y descarga y el otro 50% correspondió a los camiones en movimiento.

Aún cuando la forma de transporte más común es el camión, el ferrocarril se utiliza para el transporte de durmientes.

En Guatemala todos los caminos forestales son de tercer orden, por lo que son vías de acceso temporales y sin ningún mantenimiento, por cuya razón cada vez que se efectúan explotaciones forestales es necesario reparar las vías de saca y en muchas ocasiones deben abrirse nuevos caminos. La densidad de los caminos oscila entre 10-20 metros por hectárea y la construcción de los mismos corre a cuenta de los explotadores de madera, sean éstos los propietarios de la madera o contratistas, no interviniendo en esas actividades el Estado.

En el caso de la leña, el corte y extracción se efectúa en forma manual, lo que en comparación al peso de la misma (5%) en la producción total de madera rolliza, pone de manifiesto el gran volumen de mano de obra que genera esta actividad y la energía humana requerida para ello.

3.2.5 Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos

En términos generales, el aprovechamiento de los recursos hidráulicos del país, se ha enfocado desde el punto de vista "extra-fuente" al usuario. Esto es que, la mayor preocupación ha estado centrada en las obras necesarias para la captación, conducción y utilización del agua para los distintos usos benéficos, tomando la existencia de la fuente como algo dado, sin existir mayor preocupación (salvo en algunas excepciones) por las variables que condicionan la existencia de tal fuente y determinan su régimen (el punto de vista "intra-fuente").

---

[1] Esta etapa del proceso de explotación forestal, también se le conoce con el nombre de "madereo".

[2] UNDP/FAO-GUA/72/006. *Estudio de Reconocimiento sobre el Transporte de Madera en Troza, Madera Aserrada y Leña.* Guatemala, 1974.

Este enfoque, en general, ha prevalecido tanto si se trata de la captación de un manantial para dar agua potable a una pequeña comunidad rural, como si se trata de un aprovechamiento en gran escala de un río con fines hidroeléctricos.

En el sentido "intra-fuente", la capacidad científico-tecnológica puede decirse que ha estado muy limitada o prácticamente ausente, como se evidencia por la ausencia de planes y actividades de manejo de cuencas, que sería el aspecto relacionado con la conservación del recurso.

En el aspecto "extra-fuente", el componente científico-tecnológico puede verse desde dos puntos de vista. El primero, que contempla la concepción misma de los proyectos, su planeamiento, análisis y diseño; y el segundo, que contempla la ejecución de la obra en sí. En ambos, predomina fuertemente la tecnología externa.

En el primer caso, puede mencionarse, por ejemplo, que últimamente se ha hecho uso de la hidrología estocástica y del análisis de sistemas en distintas fases de varios proyectos de aprovechamiento hidráulico.

En el proyecto Chixoy se utilizó hidrología estocástica y análisis de sistemas para la optimización del sistema resultante de las plantas hidroeléctricas del río Chixoy Medio y su suplemento térmico para determinar el valor presente óptimo, secuencia y períodos de instalación, así como también determinación del proyecto prioritario.[1]

En el proyecto Xayá-Pixcayá se utilizó hidrología estocástica para determinar la factibilidad de construír presas de embalse en los ríos Xayá y Pixcayá, con el objeto de regular los caudales y suministrar 3000 litros por segundo de agua a la Ciudad de Guatemala durante todo el año, con excepción de períodos excepcionales de sequía.

En el Plan Maestro de Electrificación, se utilizaron técnicas de análisis de sistemas para evaluar todos los proyectos identificados, clasificarlos y seleccionar los mejores, optimizando parcialmente cada alternativa con el objeto de determinar valores óptimos de la potencia a instalar.

En los estudios de factibilidad de los proyectos hidroeléctricos Chulac y Xalalá, se utilizó hidrología estocástica y modelos de simulación para la operación de los embalses y modelos matemáticos de precipitación-escorrentía, lo mismo que en el estudio conjunto de prefactibilidad que se realiza entre Guatemala y México, para un posible aprovechamiento hidroeléctrico del río Usumacinta. En el PLAMABAG se utilizaron modelos matemáticos de precipitación-escorrentía y de simulación estocástica de caudales.

En estos aspectos únicamente el INDE y ERIS de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizan esfuerzos de adaptación y adecuación de tecnología. Otro aspecto de la aplicación de tecnologías avanzadas, aunque incipiente, es el que se relaciona con el uso de la percepción remota. En general, puede decirse que está aún en una fase experimental en el país y no ha sido utilizado operacionalmente en recursos hidráulicos. Sin embargo, aún esta fase experimental ha producido resultados prácticos promisorios, como por ejemplo la rápida y exacta evaluación de los derrumbes en los cauces de los ríos ocasionados por el terremoto del 4 de febrero de 1976, y la determinación de los patrones generales de las corrientes costeras en la evaluación de los efectos de un derrame de combustibles en la bahía de Amatique.

En el segundo caso aunque predomina la tecnología externa, se han hecho algunos esfuerzos para adaptarla al medio local, sobre todo en el aspecto de saneamiento, por la ERIS.

La construcción de alcantarillados, como medida de Salud Pública que hasta hace poco tiempo fue considerada como efectiva, se ha convertido simultáneamente, como se indica, en el acápite 4.4, en la concentración de cantidades siempre crecientes de aguas servidas, que facilitan o provocan la transmisión de enfermedades de origen hídrico a los consumidores de aguas abajo del punto de descarga, dañan lugares recreativos y en general, pueden tener interferencia con algún uso benéfico posterior del recurso agua. Dada la magnitud del problema, se investigaron otros métodos correctivos además de las lagunas de estabilización que por su sencillez, fueran adaptables al medio y que pudieran aplicarse en aquellos lugares donde las lagunas no lo sean, ya sea por consideraciones de área requerida o por la topografía del terreno.

Para ello se escogió el proceso de Filtros Percoladores Torre inventado por Karl Schulz en Alemania, y que durante los últimos años se ha experimentado satisfactoriamente con este tipo de planta.

La ERIS desarrolla con la colaboración de UNESCO, un proyecto piloto en dos aldeas al nor-oriente de la Ciudad de Guatemala, con el

---

[1] Ministerio de Relaciones Exteriores. *Informe de Guatemala a la reunión preparatoria para la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Agua.* 1976

objeto de transferir tecnología a las comunidades para el uso de recursos locales en la solución de los problemas de saneamiento básico. Dicho proyecto es parte del Proyecto Regional Mayor de América Latina y el Caribe de UNESCO.

Las facilidades para la capacitación de los recursos humanos del sector, se comenta en el acápite 3.3.3

La tecnología para conservar los recursos de agua y suelo está ampliamente disponible en Guatemala y únicamente se requiere que los problemas causantes de la contaminación de estos recursos se traten sistemática y vigorosamente. Programas innovativos y de alta eficiencia en cuanto a costo, tal como el complejo de tratamiento de desechos que se construye por la Municipalidad en la zona 18 de la Ciudad de Guatemala, constituyen una buena ilustración del vasto potencial de tratamiento de aguas negras que hay en la ciudad.

3.2.6 Sector Energético

Varias instituciones como el ICAITI, CEMAT, la Universidad de San Carlos y otras han desarrollado modelos de estufas más eficientes como la Lorena, la Chulay y la de la USAC para el uso de la leña; y están realizando programas de divulgación y promoción, pero los esfuerzos son relativamente de poca significancia ante la magnitud del programa, ya que según se reportó en el Seminario de Bioenergía, realizando en el mes de octubre, se han logrado la construcción de 7,000 estufas en el área rural, en aproximadamente cuatro años de labor cuando se estima que se requiere elaborar 800.000 estufas en la república.

Desde la década del 50 se han realizado algunas construcciones de digestores, cuyo principal objetivo era la producción de abonos que tenían como subproducto la producción de gas. Actualmente, ya con el objetivo principal de la producción de gas, se están construyendo con programas auspiciados por OLADE, CEMAT e ICAITI y organizaciones locales como Desarrollo de la Comunidad y el Comité de Reconstrucción Nacional, digestores tipo OLADE Guatemala, y tipo de desplazamiento horizontal, pero también aquí se ha confrontado la situación que el número de colectores construídos es muy pequeño y los esfuerzos de divulgación y promoción no han logrado penetrar en las comunidades rurales en forma apreciable.

Igualmente hay esfuerzos sobre todo de empresas privadas, en la fabricación e instalación de colectores solares planos, para calentamiento de agua domiciliar cuyo costo ya instaladas se encuentra cerca de los mil quetzales, lo que los hace poco atractivos ante la utilización de los calentadores eléctricos de ducha directa.

El ICAITI, con la colaboración de PNUD hizo un estudio de factibilidad para la instalación de una destilería de alcohol anhidro, con tecnología convencional y está desarrollando a nivel de laboratorio una nueva tecnología conocida como el método ESPERM, para la utilización directa de la caña de azúcar para la producción de alcohol. Por el momento no se ha utilizado el alcohol como carburante nada más que un experimento, realizado por el ICAITI durante seis meses, con una flota de 50 automóviles que consumieron una mezcla de 15% de alcohol con gasolina de 87 octanos; que tuvo muy buenos resultados.

La Universidad de San Carlos estableció la carrera de Ingenieros Eléctricos, a través de haber becado aproximadamente 20 ingenieros para que se especializaran en esa materia y sirvieran de catedráticos. En la carrera establecida se han preparado los ingenieros eléctricos, la mayor parte de los cuales, se encuentran trabajando en el INDE y la Empresa Eléctrica o con la iniciativa privada en el ramo de construcción y promoción de equipos eléctricos. La operación del sistema eléctrico del país se encuentra en manos de nacionales de nivel profesional y de operarios de buena capacitación teórica y práctica cuyo desempeño es satisfactorio.

Para la construcción y supervisión de las grandes obras eléctricas se depende de tecnología externa y de compañías extranjeras, pero las instituciones nacionales mantienen personal local que también tiene responsabilidades de supervisión.

El Ministerio de Energía y Minas ha logrado la capacitación de personal profesional en las actividades petroleras, a través de becas otorgadas con fondos provenientes de la obligación contractual de los contratos de riesgo de exploración.

Con estos mismos fondos y con asistencia de OLADE y la USAC, está iniciando un programa de capacitación de postgrado para ingenieros petroleros.

El Programa Energético Centroamericano con asistencia del PNUD, así como el propio Ministerio de Energía, también han capacitado a través de becas en Bariloche y Grenoble a funcionarios en Economía de Energía y Planificación Energética.
La exploración petrolera se realiza con técnicos generalmente extranjeros, pero las compañías petroleras tienen la obligación de capacitar a técnicos nacionales y a emplear un porcentaje de personal guatemalteco calificado. Sin embargo, es necesario aumentar la capacitación de personal nacional en varios campos específicos de dicha actividad.
A finales del siglo pasado existía en el país una tecnología bastante desarrollada en la instalación de pequeñas plantas hidráulicas, tanto para la utilización de potencia, como para la generación eléctrica, en las fincas de regular extensión.
Existían en esa época talleres que producían ruedas hidráulicas, ejes, chumaceras, volantes y poleas que completaban las instalaciones de aprovechamiento de las pequeñas caídas.

3.3. Aspectos Institucionales y de Administración

En Guatemala existe un gran número de instituciones que directa e indirectamente están relacionadas con la administración, manejo y conservación del medio ambiente. Las instituciones existentes en su mayoría, actúan en forma independiente en los diferentes niveles del sistema administrativo nacional y con poca coordinación en sus planes y acciones.
El presente acápite persigue reunir la información dispersa, que existe sobre las instituciones relacionadas con el medio ambiente y hasta donde sea posible, evaluar sus principales programas y proyectos.

3.3.1 Estructura Institucional

3.3.1.1 Organización Administrativa Estatal

A nivel nacional varios ministerios realizan acciones relacionadas con el medio ambiente. Entre otros, se pueden mencionar los siguientes:
— Ministerio de Agricultura, Ganadería y de Alimentación: Lleva a cabo actividades de Planificación, programación, estudios, administración, operación y ejecución de proyectos de riego, avenamiento y aprovechamiento de recursos naturales renovables.
— Ministerio de Salud Pública: Desarrolla labores de planificación, estudios y diseños, construcción, administración, operación y mantenimiento de servicios de agua potable y letrinización en el área rural.[1]
— Ministerio de Comunicaciones, Obras Públicas y Transportes: Ha construído obras y elabora proyectos de acueductos y de alcantarillados. Evalúa los aspectos climáticos, meteorológicos e hidrológicos especialmente de agua subterránea, realiza actividades de protección contra inundaciones.
— Ministerio de la Defensa Nacional: Viene ejecutando obras de perforación de pozos para abastecimiento de agua a pequeñas comunidades. También evalúa los recursos naturales.
— Ministerio de Gobernación: Preside la Comisión Ministerial de Protección del Medio Humano y Coordina la Comisión Técnica Asesora.
— Ministerio de Relaciones Exteriores: A través de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, actúa en lo concerniente a las cuencas de ríos internacionales con los países vecinos.
— Ministerio de Energía y Minas: Tiene a su cargo todo lo concerniente al sector en materia de estudio, fomento, control, supervisión y fiscalización, así como el reconocimiento superficial, exploración, transporte, comercialización y en general, cualquier actividad relacionada con los hidrocarburos, minas y fuentes nuevas y renovables de energía.

3.3.1.2 Organismos Nacionales de Planifición

De acuerdo con la ley, corresponde a la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, la formulación de planes nacionales de desarrollo económico social, coordinar su ejecución, evaluar su avance y cumplimiento y aplicar las medidas de ajuste que se requieran. Forman también parte del sistema nacional de planificación, las Unidades Sectoriales, las Unidades de Programación Institucionales y los Comites de Desarrollo Regional.
En lo que se refiere a los recursos suelo, bosque, pesca, vida silvestre y parques nacionales, la planificación a nivel institucional corresponde realizarla a la Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y Alimentación, el Instituto Nacional Forestal y la Dirección de Riego y Avenamiento de DIGESA, la Dirección Técnica de Pesca de DIGESEPE y el Instituto Guatemalteco de Turismo. En cuanto al recurso agua, la planificación propiamente como tal

---

[1] OPS/OMS-COPECAS. Plan Nacional para el DIAAPS. Guatemala, septiembre 1983.

corresponde a las instituciones del Sector Público Agropecuario, aunque en el área de abastecimiento de agua y saneamiento la realiza el INFOM, la Dirección General de Servicios de Salud, UNEPAR, Desarrollo de la Comunidad y EMPAGUA, en coordinación con la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. En el área de hidroelectricidad, la realiza el INDE, también en coordinación con la SGCNPE. En el aspecto ambiental en general, existe la Comisión Técnica Asesora del Presidente de la Comisión Ministerial Encargada de la Conservación y Mejoramiento del Medio Humano, cuyo propósito es asesorar al Ministerio de Gobernación en asuntos del medio ambiente. Está integrada por profesionales y conocedores de la materia. La Comisión Ministerial la integran, además del Ministro de Gobernación, los Ministros de la Defensa Nacional.

3.3.1.3 Organismos Ejecutores Estatales en Detalle

Sector Público Agropecuario y de Alimentación

Conforme el Decreto No. 102-70 del Congreso de la República y sus reformas en el Decreto 51-81, corresponde al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, la dirección y coordinación superiores del Sector Público Agropecuario y de Alimentación, entendiéndose como tal, el complejo orgánico formado por todas las dependencias gubernamentales que tienen competencia para actuar en áreas específicas o generales de la actividad agropecuaria y de alimentación. Dentro de este contexto y su relación con el medio ambiente se señalan a continuación las funciones generales del Sector y las que ejecutan sus dependencias relacionadas.

A nivel de Sector Público Agropecuario, las funciones específicas son:

1) Formular y coordinar la política agropecuaria gubernamental, de acuerdo con las particulares condiciones de las distintas regiones establecidas o que se establezcan en el país, para incrementar la producción de alimentos y propiciar la diversificación agropecuaria, para el mejor aprovechamiento del recurso suelo, agua y bosque.

2) Generar y promover el uso de la ciencia y la tecnología, conduciendo la investigación y experimentación de especies animales y vegetales para el desarrollo y diversificación de la producción agropecuaria.

3) Promover el aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, suelo, agua y bosque, dictando todas las medidas necesarias para protegerlos especialmente la flora y fauna silvestre.

4) Proporcionar en forma justa y equitativa, la distribución, uso y tenencia de las tierras nacionales, para favorecer al mayor número de la población guatemalteca, estableciendo programas para ampliar la frontera agropecuaria y de producción alimentaria del país.

5) Formular y aplicar las políticas para el aprovechamiento de los recursos naturales de los mares, lagos y ríos.

6) Inventariar, registrar, controlar, desarrollar y proteger los recursos forestales, así como la fauna, flora, suelos, marinos y pecuarios. Asimismo, ejercerá estas funciones en relación con los recursos hidrológicos vinculados con las actividades pecuarias.

7) Formular y aplicar las medidas pertinentes para garantizar el aprovechamiento racional y la conservación de los recursos naturales mencionados en el párrafo anterior.

8) Reglamentar, evaluar, conceder, denegar, cancelar, revocar, transferir y supervisar las concesiones del uso y aprovechamiento de los recursos naturales mencionados con anterioridad de conformidad con la ley.

9) Programar, operar y mantener los proyectos de riego y avenamiento construídos por el Estado.

En el anexo 3.3.1 se incluye un organigrama del SPADA. Entre las Unidades Ejecutoras del mismo se encuentran las siguientes:

Unidad Sectorial de Planficación Agropecuaria y de Alimentación — (USPADA).

Es la entidad responsable de asesorar al Despacho Ministerial. Conforme a las guías emanadas de dicho Despacho, preparar los lineamientos de política, programación y presupuestación. Coordinar al sistema sectorial de información. Como producto de las políticas del Gobierno, identifica y formula proyectos de preinversión del Sector Público Agropecuario.

Dirección General de Servicios Agrícolas, DIGESA.

Es la dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, responsable de la programación, organización, ejecución, evaluación y control de los programas de producción, sanidad vegetal, asistencia técnica y otros servicios.

Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas, ICTA.

Institución descentralizada responsable de generar y transferir la tecnología apta para la producción agropecuaria. En consecuencia, le

corresponde conducir investigaciones tendientes a la solución de los problemas de explotación nacional agrícola que inciden en el bienestar social; producir materiales y métodos para incrementar la productividad agropecuaria y divulgar los mismos.

Instituto Nacional de Transformación Agraria, INTA.

Institución estatal autónoma responsable de desarrollar la tenencia de la tierra inculta y deficientemente cultivada a efecto de que la misma contribuya a la producción agropecuaria nacional.

Instituto Nacional Forestal, INAFOR

Ejerce la administración forestal pública. Fue creado en junio de 1974, a través de la emisión del Decreto No. 51-74, Ley Orgánica del INAFOR, pasando a integrar el Sector Público Agrícola[1].

Los objetivos generales del INAFOR, según su ley constitutiva, son:

a. Centralizar todos los organismos que participen en la ejecución de las actividades forestales, en una sola institución.

b. Establecer el patrimonio forestal de la Nación, como fuente de información básica para planificar el desarrollo forestal.

c. Hacer un óptimo aprovechamiento de los recursos forestales, en una forma coordinada con los programas de desarrollo económico y social de la Nación.

d. Impulsar la conservación y restauración de los recursos naturales renovables, y

e. Promover investigaciones técnicas y científicas que tiendan al desarrollo forestal.

Para el logro de estos objetivos y de conformidad con el artículo 4o. de la Ley Orgánica del INAFOR, los órganos superiores del mismo están constituídos por: la Junta Directiva y la Gerencia General. La primera se integra por el Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, quien actúa como Presidente; el Ministro de Economía, el Ministro de Finanzas Públicas, el Ministro de la Defensa y el Secretario General del Consejo Nacional de Planificación Económica, quienes actúan como directivos titulares de la Junta Directiva. Entre sus atribuciones las principales son: a) definir la política forestal nacional. b) aprobar las normas de funcionamiento del INAFOR; c) aprobar el presupuesto anual; e) aprobar la memoria de labores y estados financieros de la institución; y f) autorizar la organización administrativa del INAFOR.

El Gerente General es nombrado por la Junta Directiva y constituye la máxima autoridad administrativa y ejecutiva del INAFOR y, en consecuencia, le corresponde la representación legal y la dirección de las funciones generales del mismo. La Junta Directiva, a propuesta de la Gerencia General debe establecer las funciones y reglamentar la organización administrativa del INAFOR, creando de conformidad con las normas de la Ley Orgánica y las técnicas modernas pertinentes, y las unidades administrativas que sean necesarias para su buen funcionamiento.

De acuerdo a la naturaleza de sus órganos superiores, el INAFOR participa de un tipo de organización colegial para su Junta Directiva y de funcional para la Gerencia General con sus niveles jerárquicos inmediatos y de un tipo de organización de línea para las regiones forestales (ver organigrama en anexo 3.3.5).

Los niveles jerárquicos inmediatos a la Gerencia General son: La Auditoría Interna, la Asesoría Jurídica, cinco Unidades Técnicas y una Administrativa; y ocho Regiones Forestales. Las funciones de cada uno de estos órganos son las siguientes:

Auditoría Interna

Análisis contable, financiero y fiscal a todas las cuentas que impliquen movimiento de fondos, a los documentos con valor y a los bienes que constituyen el patrimonio del Instituto.

Asesoría Jurídica

Prestar la asesoría jurídica necesaria a Gerencia General y a todas las Unidades Administrativas del INAFOR.

Unidad de Administración

Organizar, coordinar y ejecutar los sistemas contables, financieros y de servicios, de acuerdo a las técnicas modernas de administración, contabilidad y presupuesto.

Unidad de Manejo

Organizar, programar, coordinar y ejecutar las actividades de ordenación, reforestación, protección e incentivos fiscales.

Unidad de Administración de Recursos Forestales. Organizar y ejecutar los sistemas y labores en general de la supervisión de bosques y de las industrias forestales.

Unidad de Planeamiento

Integrar, dirigir y/o ejecutar las actividades de programación, presupuesto y divulgación.

Unidad de Evaluación y Programación

---

[1] A partir de 1981 se le llamó Sector Público Agropecuario y de Alimentación, según Decreto No. 51-81 del Congreso de la República.

Planificar y ejecutar los trabajos de inventarios forestales, estudios ecológicos, parques nacionales, estudios socio-económicos y fomento de industrias forestales.

Unidad de Proyectos Especiales.
Organizar y coordinar la elaboración y ejecución de los programas y proyectos especiales que tiendan al desarrollo del recurso forestal; asimismo obtener, coordinar y supervisar la asistencia técnica y financiera de organismos nacionales e internacionales.

Regiones Forestales
Representar al Instituto en la respectiva jurisdicción y desarrollar todas las labores que por delegación y descentralización de la Gerencia General y de las Unidades Centrales, les corresponda.
INAFOR dispone de la base legal para llevar a cabo programas de manejo de vida silvestre y su unidad de manejo, en la que se atienden los parques nacionales, tiene un personal directivo y técnico dedicado y dinámico. Desafortunadamente, no es una de las mayores dentro del INAFOR y recibe una pequeña parte (alrededor de Q.200,000.) del presupuesto total de la institución (que es de unos Q. 6.000,000.). Junto al FYDEP, INAFOR comparte la responsabilidad por el manejo forestal a nivel nacional y posee una experiencia muy limitada en lo que es cooperación y coordinación interinstitucional. Sin embargo, los proyectos en cooperación que a nivel técnico recientemente han sido desarrollados entre INAFOR, CECON, IDAEH, INGUAT, FYDEP y otras instituciones, sugiere que sí existe la capacidad para desarrollar una mayor labor de planeamiento integral estratégico. En particular, estas instituciones tendrán que trabajar juntas si se desea desarrollar en Guatemala, una estrategia adecuada para la conservación de la vida silvestre.
A pesar de que las actividades de parques nacionales y vida silvestres corresponden oficialmente al INAFOR, una gran parte de lo que es conservación y desarrollo de áreas protegidas ha sido llevada a cabo por otros organismos. Muchos de los recursos de su unidad respectiva se han desviado hacia el manejo de pequeñas áreas recreativas que llevan el nombre de Parques Nacionales pero que, como se dijo ya antes, son apenas un poco más que parques municipales y regionales.
Los recursos que podrían usarse en la conservación de áreas silvestres y vida silvestre de envergadura nacional han sido severamente limitadas. A pesar que su personal está altamente motivado y han podido lograr mucho con lo poco de que disponen, la efectividad de la unidad correspondiente de INAFOR está limitada por la escasez tanto de personal como de fondos.
Unidad de Formación de los Recursos Humanos.
Depende directamente del Ministro del Ramo y es responsable de la ejecución y aplicación de las políticas de enseñanza sistematizada del SPADA. Entre otras funciones, tiene a su cargo la formación de personal técnico para el aprovechamiento de los recursos naturales renovables a nivel básico, medio superior; a través de los diferentes centros, escuelas y becas universitarias que maneja el sector.
Oficina Controladora de las Reservas de la Nación, OCREN.
Dependencia del Ministerio del Ramo que tiene a su cargo el control de las tierras denominadas Reservas Nacionales (márgenes de lagos, playas marítimas y lacustres, ríos y cauces) estableciendo el catastro de estas áreas y controlando los arrendamientos de las mismas.
Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, DIRYA.
Dependencia de DIGESA responsable de coordinar y ejecutar las acciones inherentes a los planes de irrigación y avenamiento. Realiza estudios, identifica y diseña proyectos de riego y drenajes, ejecuta análisis sobre la capacidad de uso actual y potencial de los suelos y fuentes de agua y hace estudios prácticos para la estabilidad de cauces de ríos en coordinación con el Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, el Comité de Emergencia y el INAFOR. En el anexo 3.3.1 se incluye el organigrama de DIRYA.
Dirección Técnica de Pesca, DITEPESCA.
Es la dependencia de DIGESEPE, encargada de mantener los registros y controles sobre los recursos pesqueros, marítimos y continentales y proponer la reglamentación para su aprovechamiento, plantear programas de investigación; evaluar, considerar, denegar, cancelar, renovar y transferir la concesión del uso de recursos pesqueros.

Agua Potable y Saneamiento
En cuanto a organismos ejecutores para el abastecimiento de agua y saneamiento se cuenta con los siguientes:[1]
— Municipalidades del país.
A nivel local actúan las municipalidades, que administran, operan y mantienen los sistemas de acueductos y alcantarillados de las cabeceras

[1] OPS/OMS - COPECAS Op. Cit.

municipales y eventualmente algunos acueductos de sus comunidades rurales. En la Ciudad de Guatemala, el Departamento del Medio Ambiente, el Departamento de Alcantarillados y la Unidad Ejecutora de Saneamiento de la Municipalidad, así como la Empresa Municipal de Agua —EMPAGUA— realizan estudios, diseños, construcción, administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y recolección y tratamiento de basuras.

Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala, EMPAGUA.

La autoridad máxima de la empresa es su Junta Directiva, cuyo presidente es el Alcalde de la Ciudad de Guatemala y su Secretario es el Gerente.

Su función actual es proveer de servicio de agua potable a los habitantes de la Ciudad de Guatemala, aunque en un futuro cercano se prevé que también tenga a su cargo los servicios de alcantarillado que actualmente están en la Municipalidad de Guatemala.

Es la principal institución encargada del abastecimiento de agua potable a la población urbana, debido a la magnitud de los proyectos que son necesarios para satisfacer la demanda del área metropolitana de la Ciudad de Guatemala. En sus estudios cubre tanto el valle de la Ciudad de Guatemala, como regiones bastante alejadas de la capital, como son las cuencas de los ríos Guacalate, Cuilco, Negro, Motagua y Atitlán. Recién finalizó un plan maestro de introducción de agua potable a la Ciudad de Guatemala (PLAMABAG), para orientar sus estudios y acciones futuras hasta el año 2010. Opera una red pequeña hidrométrica y meteorológica en las cuencas de los proyectos prioritarios que tiene en estudio.

Instituto de Fomento Municipal — INFOM

Actúa en estudios, diseños y construcción de sistemas de agua, alcantarillado, trenes de aseo y otras obras para poblaciones del área urbana, así como también asistencia financiera a las municipalidades para la construcción de las obras y asistencia técnica a las mismas para la administración, operación y mantenimiento de los servicios.

Programa de Desarrollo de la Comunidad de la Presidencia de la República.

Elabora proyectos y ejecuta obras de agua potable, caminos y agricultura en el área rural, independientemente de otras instituciones del estado.

En el anexo 3.3.1 se incluye el organigrama actual de EMPAGUA.

Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, UNEPAR.

Encargada de la construcción de acueductos en el área rural del país y de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua construídos. Pertenece al Ministerio de Salud.

División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud.

Da servicio de agua potable a la población dispersa y desarrolla programas de letrinización.

Unidad Ejecutora del Acueducto Nacional Xayá-Pixcayá.

Está atendiendo la construcción de las obras de captación y conducción de aguas de los ríos Xayá y Pixcayá para la Ciudad de Guatemala. Pertenece al Ministerio de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte.

Banco Nacional de la Vivienda, BANVI. Construye sistemas de agua y de alcantarillado en sus urbanizaciones, para luego entregarlas a las municipalidades.

Dirección General de Obras Públicas, D.G.O.P. del Ministerio de Comunicaciones. Obras Públicas y Transportes.

Se ocupa de realizar estudios, planeamiento, diseño, programación y construcción de edificios públicos y obras de acueductos y alcantarillado incluidos en los planes y programas nacionales, asimismo, efectuar su reparación y proporcionar el mantenimiento que necesiten; supervisar el diseño y construcción de las obras para su uso público, que llevan a cabo otras entidades tanto del sector público como del privado; efectuar estudios sobre materiales, suelos, estructuras e ingeniería sanitaria.

Energía

En materia de energía, si bien el Ministerio del Ramo tiene a su cargo la formulación de políticas, la administración superior y la ejecución de programas y proyectos específicos, la producción y distribución de energía eléctrica está a cargo del Instituto Nacional de Electrificación, INDE y la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A., EEGSA, instituciones que actúan autónomamente, las cuales entre otras funciones, son responsables de dictar todas las medidas que tiendan a lograr el pleno desarrollo y utilización de los recursos aprovechables, como fuentes de energía eléctrica a fin de incrementar el volumen disponible para satisfacer la demanda normal e impulsar el desarrollo de nuevas industrias, estimular el uso de electricidad en las áreas rurales y aumentar su consumo doméstico.

Los principales objetivos y atribuciones del INDE, aparte de la generación y distribución de electricidad, son los siguientes según su ba-

se legal (Decreto Legislativo No. 1287 del 27/5/59):
— Propugnar por el uso racional de los recursos naturales;
— Conservar los recursos hidráulicos del país;
— Proteger los recursos de las cuencas hidrológicas y los cauces de los ríos; y
— Evaluar la capacidad hidroeléctrica del país.
Su ámbito de acción geográfica es todo el país y constituye la principal institución nacional encargada del desarrollo hidroeléctrico. Es una institución semi-autónoma cuyo vínculo con el gobierno central es el Ministerio de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte. Su autoridad principal es el Consejo Directivo integrado por un Presidente y cinco directores. Cuenta con un Gerente General y cuatro sub-gerentes (ver organigrama en el Anexo 3.3.1).
El INDE mantiene y opera una red de estaciones hidrométricas y meteorológicas en las cuencas y áreas donde existen proyectos hidroeléctricos o donde han sido planeados. Esta red incluye también mediciones de sedimento en suspensión en aquellos ríos de interés para la institución.

Siendo una entidad semi-autónoma, tiene cierto grado de flexibilidad administrativa y es una entidad fuerte tanto desde el punto de vista técnico como financiero, que ejerce un peso importante en el sector público.
También interesan al INDE, los estudios sobre manejo de cuencas y tiene alguna experiencia en ellas, ya que en 1980-81 se hizo un estudio integral para el desarrollo de la cuenca total del río Chixoy con el financiamiento del BID y la colaboración de la firma consultara LAVALIN. Su base legal permite al INDE desarrollar actividades de protección de cuencas, tales como las que actualmente se llevan a cabo con la colaboración del INAFOR en la cuenca del río Chixoy. Para tal propósito cuenta con una Unidad de Manejo de Cuencas, dentro de la unidad administrativa encargada del Proyecto Hidroeléctrico Pueblo Viejo Quixal[1]. A pesar de ello, sin embargo, el interés operacional del INDE en las actividades de protección de cuencas no es muy alto. Puede llevarlas a cabo dependiendo de la forma en que esté estructurado un proyecto, pero hasta ahora han constituído actividades marginales, incidentales y coyunturales, tales como las que actualmente se desarrollan en la cuenca del río Chixoy.

[1] ROCAP. Analysis of Watershed Management (El Salvador, Guatemala, Honduras) 1982.

Otros
— Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEH.

Tiene a su cargo la supervisión y funcionamiento de la red de estaciones magnéticas, gravimétricas y sismológicas, recopilar información y efectuar su respectivo análisis, evaluación e interpretación en materias relacionadas con la sismología, vulcanología, gravimetría y geomagnetismo.

Es la institución encargada de la evaluación hidrológica y climatológica del país y la única que realiza una evaluación sistemática de los recursos de agua subterránea a nivel nacional. Depende del Ministerio de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte y a pesar de su nombre, tiene la categoría de Dirección General. Su esquema organizativo se muestra en el anexo 3.3.1
Cubre hidrología superficial, hidrología subterránea, estudios de cuencas, calidad de agua, meteorología general, meteorología aeronáutica, meteorología sinóptica, estudios de crecidas, estudios de sequías y estudios morfométicos para uso general de las demás instituciones y personas públicas y privadas del país.

— Empresa de Fomento y Desarrollo Económico de El Petén, FYDEP.
Tiene como finalidad el desarrollo económico integral del Departamento de El Petén; proteger, administrar, fomentar y explotar científicamente los recursos naturales y las tierras nacionales del departamento: impulsar el incremento de la población de El Petén, organizando colonias industriales, agropecuarias y fundando nuevas comunidades urbanas y centros turísticos, en atención a las necesidades que el desarrollo del departamento requiera; establecer con o sin participación de la iniciativa privada, empresas industriales, agropecuarias y comerciales; propiciar la creación y desarrollo de cooperativas regionales de producción y de consumo; realizar estudios necesarios para determinar la extensión de las tierras y su utilización para fines forestales, agrícolas, pecuarios, parcelamientos rústicos, urbanos y de promoción turística, elaborar los programas y resolver solicitudes de adjudicación de tierras ubicadas en el departamento de El Petén.
— Instituto Nacional de Cooperativas, INACOP. Tiene como funciones la divulgación de los principios y técnicas cooperativas; proporcionar orientación y asistencia técnica y administrativa a los grupos que tengan el propósito de organizarse en cooperativa y a las cooperati-

vas en funcionamiento; llevar el registro de las cooperativas; impulsar leyes y reglamentos para el mejor desenvolvimiento del cooperativismo. A través del movimiento cooperativo se formula y ejecutan proyectos de reforestación, colonización e industrialización.

— Instituto de Antropología e Historia,- IDAEH

Tiene a su cargo la creación de museos, así como el mejoramiento, organización y administración de los que ya existen; promover la reconstrucción de los monumentos históricos y la creación de parques nacionales; atender todos los asuntos relacionados con el patrimonio cultural de la nación.

Ocho centros culturales y arqueológicos importantes en El Petén, así como casi un centenar de sitios menores en el resto del país están bajo la supervisión directa de esta institución. La cooperación con el FYDEP y con el INGUAT en la región de El Petén (particularmente Tikal) ha sido buena. La atención primaria del IDAEH, sin embargo, va dirigida hacia los aspectos culturales y arqueológicos de los sitios bajo su jurisdicción, a menudo en detrimento de los recursos naturales encontrados conjuntamente con estos sitios.

-- Dirección General de Caminos, DGC del Ministerio de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte.

Lleva a cabo el planeamiento, diseño, programación, construcción, supervisión, mantenimiento y mejoramiento de la red de carreteras, puentes y caminos nacionales, así como las obras complementarias necesarias para el mejor funcionamiento vial del país; efectuar la apertura, extensión y limpieza de los canales, ríos y lagos navegables que complementen la red vial nacional; dragar ríos y lagos y construir obras de protección contra crecidas y desbordamientos que eventualmente puedan ocasionar daños a la población y red vial.

— Instituto Geográfico Militar, IGM del Ministerio de la Defensa Nacional

Ejecuta programas de investigación geográfica y cartográfica para poder disponer en forma ordenada e interpretativa de la información relativa a los recursos naturales del país y que son básicos para la planificación del desarrollo nacional; efectúa levantamientos geológicos y catastrales.

— Instituto Guatemalteco de Turismo, INGUAT.

Entre sus funciones principales resaltan la determinación, evaluación y desarrollo de los lugares de atracción turística en el territorio nacional; la cooperación con las instituciones encargadas del mantenimiento, conservación, exhibición, restauración y conocimiento de los tesoros arquelógicos, históricos y artísticos; habilitación de centros turísticos de recreación y colaboración con las municipalidades en la dotación y los servicios esenciales para el embellecimiento y ornamentación de los mismos, cuando tales zonas estén bajo su custodia.

La oficina nacional de Turismo, es una entidad semi-autónoma cuyo financiamiento proviene de impuestos específicos relacionados con viajes y hospedaje. Ello le ha dado una gran independencia durante los períodos altos de turismo, pero los medios noticiosos internacionales, han divulgado la inestabilidad política de Guatemala con tal devoción, que el número de visitantes ha disminuído notablemente en los últimos tiempos, como ya fuera apuntado. Ello ha forzado la reducción de los programas del INGUAT, quien ha desarrollado arreglos cooperativos con otras instituciones guatemaltecas encargadas del manejo de áreas silvestres (particularmente el CECON, DIGAEH y FYDEP) para obtener asesoría técnica en el manejo de los monumentos culturales, arqueológicos y naturales. Debido a las interrelaciones que existen entre los recursos culturales y naturales de Guatemala, se espera que el papel del INGUAT en el manejo de las áreas silvestres mantenga su importancia.

— Comité de Reconstrucción Nacional de la Presidencia de la República

Elabora y ejecuta proyectos de desarrollo rural que incluyen vivienda básica, minirriego y conservación de suelos, construcción de escuelas y puestos de salud, caminos y otras obras con el sistema de alimentos por trabajo.

— Corporación Financiera Nacional, CORFINA

Tiene como funciones principales promover el desarrollo industrial, minero y turístico del país, mediante la asistencia financiera y demás acciones coadyuvantes previstas en la ley, adecuando su política a los planes y programas nacionales de desarrollo.

— Gobernaciones Departamentales

Tienen a su cargo el Gobierno Departamental, debiendo velar por el orden y seguridad pública en el territorio nacional, como representantes del Ejecutivo. Desde 1982, y como consecuencia del Plan de Seguridad y Desarrollo, los Gobernadores han asumido un rol de primera importancia al constituirse en Presidentes de las Coordinadoras Institucionales de Desarrollo.

— Banco de Guatemala, BANGUAT

Es la institución encargada de promover la creación y mantenimiento de las condiciones mo-

netarias, cambiarias y crediticias más favorables al desarrollo ordenado de la economía nacional, así como adoptar los medios de pago y política de crédito a las necesidades del país y al desarrollo de las actividades productivas, previniendo las tendencias inflacionarias, especulativas y deflacionistas perjudiciales a los intereses colectivos. El Departamento Agropecuario e Industrial, ejecuta estudios e investigacionse como base para la formulación de políticas de la Junta Monetaria en congruencia con los objetivos y funciones de la institución.

3.3.1.4 Entidades de Educación y Capacitación

—En el Sector Público Agropecuario y de Alimentación, el Instituto Técnico de Agricultura, ITA, las escuelas regionales y últimamente los Instituto Militares Adolfo Hall, preparan Péritos Agrónomos a nivel medio, además de la unidad específica del SPADA.

— Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC.

Por lo menos tres facultades y centros regionales forman recurso humano vinculados con el medio ambiente. La Facultad de Agronomía que a partir de su reestructura en 1980, creó la especialidad de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, persiguiéndose que el personal formado tenga la concepción del trabajo multidisciplinario y de equipo, ya que su quehacer irá desde la evaluación de los recursos, elaboración de planes de manejo y aprovechamiento, ejecución y diseño de investigaciones aplicadas a problemas que plantean los recursos naturales renovables. Asimismo, deberá ser capaz de visualizar el uso múltiple de los recursos naturales renovables.

En la Facultad de Ingeniería existe la Escuela Regional de Postgrado en Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, ERIS, que sirve a Guatemala, y demás países del Istmo Centroamericano, otorgando Maestrías en Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos en tres opciones:

Calidad del Agua, Hidráulica e Hidrología.

También ofrece cursos cortos postuniversitarios de una a cuatro semanas sobre temas ambientales de Ingeniería Sanitaria y de Recursos Hidráulicos.

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, tiene a su cargo a través de la Escuela de Biología, el Centro de Estudios Conservacionistas, CECON, que maneja los biotopos y aspectos relacionados. El Centro de Estudios Marítimos y Acuicultura, CEMA, es otra entidad regional de la Universidad de San Carlos que se ocupa de hacer investigaciones del mar y formar técnicos en acuicultura.

— La Universidad Rafael Landívar

Esta casa de estudios creó en 1979, el Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola, como una Unidad Académica diseñada para el fortalecimiento de los aspectos docente e investigativo de las disciplinas propias del ambiente y la agricultura en el país. En tal sentido, sus actividades tienden al desarrollo de servicios con el fin de que como producto de la integración de los aspectos académicos, se pueda contribuir a la formulación e implementación de un modelo propio de desarrollo, que se encuentre en función, no sólo de las condiciones generales del país, sino especialmente atendiendo a las reales aspiraciones de la mayor parte de la población que integra la sociedad guatemalteca. Dentro de las anteriores consideraciones, las actividades iniciales del Instituto se han realizado en el ámbito preponderante de la ciencia y la tecnología agrícola, complementando la formación técnica y a nivel de licenciatura, en los campos propios de las ciencias básicas o instrumentales, las ciencias ambientales y las disciplinas socio-económicas. La última propuesta de reestructura de las carreras agrícolas se presentó a las autoridades superiores de la Universidad Rafael Landívar, el 23 de julio de 1982, que incluye la formación, tanto a nivel técnico como la licenciatura, para lograr un profesional capaz de entender el papel de las ciencias agrícolas y su interrelación con el medio ambiente y aplicar los conocimientos en beneficio de la sociedad.

— Universidad del Valle

Cuenta con la carrera de Ingeniero Agrónomo incluyendo dentro de su pensum de estudios, materias relacionados con los recursos naturales renovables y el medio ambiente.

— Las Universidades Francisco Marroquín y Mariano Gálvez, también imparten educación superior, en los campos Humanísticos, Economía, Ciencias Sociales y la primera señalada ofrece la carrera de Medicina Humana.

— Por último en el campo de la capacitación el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP, los institutos vocacionales y el Instituto Nacional de Administración Pública, INAP, ofrecen medios para formar y capacitar personal.

3.3.1.5 Organizaciones Privadas

La Asociación Guatemalteca de Manejo In-

tegrado de Plagas, AGMIP.
Es una organización privada que agrupa a personas individuales o jurídicas que se dedican al manejo integrado de plagas o que tienen actividades relacionadas con el mismo y que realizan como funciones principales: la promoción de la actividad a nivel nacional; la introducción de técnicas y asistencia experimental en el manejo integrado de plagas y la promoción e intercambio científico, tecnológico y experimental entre sus asociados.
— Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada, CEMAT.
Es una organización privada no lucrativa, cuya sede permanente está en Guatemala. El propósito de la institución es ayudar al desarrollo económico, a la cooperación técnica y al progreso social de Guatemala. Entre sus actividades, cubre los campos de energía renovable, el mejoramiento ambiental y la conservación de recursos.
— Asociación de Amigos del Bosque
Cuenta con Personalidad Jurídica desde junio de 1959: tiene como objetivo la proyección, restauración y aprovechamiento racional de la tierra. agua, flora y fauna, en favor de la economía del país para bienestar de sus habitantes.
— Asociación Guatemalteca Pro-Defensa del Medio Ambiente.
Esta organización no gubernamental dirige sus esfuerzos hacia la educación, utilizando los medios públicos de información y hacia la protección del medio ambiente, atrayendo la atención del público hacia el estado actual y tendencias de las actividades ambientales en los sectores gubernamentales, agrícolas e industriales.

3.3.1.6 Organismos Internacionales

El Programa de Recursos Naturales Renovables del Plan Nacional de Desarrollo Agrícola 1979-1982, identifica en su marco institucional, 24 organismos internacionales. De dicho listado se establece que la mayor parte de entidades de alguna manera apoyan y/o proporcionan ayuda técnica y financiera a las instituciones, tanto en actividades de producción, investigación y definición de políticas, como de identificación, formulación y evaluación de proyectos (véase lista en Anexo 3.3.2). Entre ellos, merece mencionar al Cuerpo de Paz de los EEUU, que en Guatemala, realiza actividades relacionadas con los parques nacionales mediante la participación de siete voluntarios (en diciembre de 1983). Estos voluntarios se ocupan del inventario de los recursos y de actividades educativas a través del CECON y el INGUAT. Se ha solicitado un total de 14 voluntarios con especialización en inventario y manejo, pero hasta la fecha no le ha sido posible al Cuerpo de Paz con sede en Washington, responder a estos requerimientos. Se han efectuado modificaciones al programa para adaptarlo mejor a las capacidades e interés de los voluntarios que estaban disponibles.

3.3.1.7 Entidades que realizan actividades en el sector de Ciencia y Tecnología.

El componente de Ciencia y Tecnología[1] está representado por alrededor de 153 instituciones que realizan actividades relativas a la planificación y administración de la Ciencia y la Tecnología, investigación científica y tecnológica, desarrollo experimental, formación de científicos y tecnólogos, metrología, normalización y control de calidad, recolección y procesamiento de datos, y comunicación de información científica y tecnológica. Las instituciones son nacionales e internacionales (que representan a gobiernos de distintos países), algunas de las cuales ya han sido descritas en los acápites anteriores. Entre las instituciones nacionales, 102 pertenecen al Sector Público, se incluyen; El Centro Nacional de Referencias de Información (CENARI), ubicado en el Banco de Guatemala; el Centro de Información a la Construcción (CICON), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; el Centro de Información, Documentación y Referencias de Educación Extraescolar (CIDREE), de la Secretaría de Coordinación de la Junta Nacional de Educación Extraescolar; el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP); el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA); la Dirección Técnica de Riego y Avenamiento (DIRYA), del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación: el Instituto Nacional Forestal (INAFOR); el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH), del Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas; el Registro de la Propiedad Industrial y la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR), del Ministerio de Economía, y el Departamento de Ciencia y Tecnología de la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Entre las instituciones internacionales vinculadas al

[1] Tomado del Plan Nacional de Desarrollo 1984-86.

componente se encuentran: el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI); la Secretaría General del Tratado Permanente de Integración Económica Centroamericana (SIECA), Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI); la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; y la Organización de los Estados Americanos (OEA). Entre las instituciones extranjeras que tiene relación con el componente se encuentran: La Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), de los Estados Unidos y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), de Canadá.
Los campos de acción de estas instituciones comprenden principalmente la generación de conocimiento científico, la aplicación del conocimiento científico para la producción de conocimiento tecnológico, la aplicación del conocimiento tecnológico para la producción de bienes y servicios y la producción y comunicación de información científica y tecnológica.

3.3.2 Utilización de Recursos Humanos

La descripción de las instituciones que intervienen en aspectos relacionados con el medio ambiente muestra la diversidad y cantidad de funciones que ejecutan. Esta situación asimismo, hace muy difícil determinar la cantidad y tipo de funcionarios destinados en forma directa al tema en estudio. En la tabla I del anexo 3.3.3, extraída de un estudio reciente del SPADA[1] se da una relación de los recursos humanos del sector agropecuario, pero se carece de información más precisa de otras instituciones. En dicho cuadro se incluye el personal de planillas que varía entre 6,500 y 8,600 personas que muchas veces incluyen plazas de Peritos Agrónomos, Maestros, Bachilleres y Cuerpo Secretarial, encubriendo por lo tanto, la especialización del empleado. En todo caso, puede apreciarse que del total del personal, las instituciones que trabajan con mayor número de empleados son en su orden el INTA (30.0%), DIGESA (23.0%), BANDESA (16.0%), INAFOR (8.0%) e INDECA (8.0%). Estas instituciones reúnen el 85% del personal utilizado; no obstante, vale la pena hacer notar que el ICTA, DIGESA e INAFOR como instituciones mayormente vinculadas a asuntos del medio ambiente, cuentan con mayor número de profesionales con educación superior (31.0, 7.3% y 4.0%, respectivamente).
Otra clasificación del personal del Sector Público Agropecuario da cuenta de lo siguiente:

Alta Dirección	22 personas
Media Dirección	166 personas
Técnicos	2,440 personas
Administrativos	1,983 personas
Planillas	8,608 personas
TOTAL	13,219 personas

En cuanto a ubicación de los empleados, a nivel central existe un 44% y a nivel regional un 56%. Estas relaciones de ubicación se lograron a partir de la decisión tomada en 1971 por el Despacho Ministerial en el sentido de hacer efectiva la regionalización de las acciones del SPADA.
Otro estudio preparado por la Organización Panamericana de la Salud[1] identificó los recursos humanos que trabajan en el sector agua y saneamiento, los cuales se presentan en la tabla 2 del anexo 3.3.3. De las categorias de empleados analizadas, se considera que para las actividades de elaboración de proyectos y de supervisión de la construcción de las obras, se cuenta con funcionarios capacitados, no así en el nivel local de administración, operación y mantenimiento donde se observan deficiencias para el buen manejo y desempeño de los servicios.
Por su parte el INDE en 1981 tenía 3,161 empleados distribuidos como se indica en la tabla 3 del anexo 3.3.3.

3.3.3 Recursos Financieros

Los programas de las instituciones relacionadas con el medio ambiente han sido realizados fundamentalmente con aporte del gobierno, efectuados a través de los presupuestos de las entidades y con préstamos internacionales de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), del Banco Mun-

[1] Análisis Preliminar de problemas institucionales del Sector Público Agropecuario y de Alimentación (SPADA). Agosto, 1983.

[1] Plan Nacional para el Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento. O.P.S./OMS-COPECAS. Septiembre, 1983.

dial (BIRF) y del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). También han sido importantes, las donaciones de la AID, CARE, CARITAS, UNICEF, UNESCO, PMA y otras organizaciones no gubernamentales.
Respecto del financiamiento del Sector Público Agropecuario, Ganadería y Alimentación, se presentan las tablas 4,5 y 6 Anexo 3.3.3, que contienen información de los presupuestos ejecutados de dicho sector. En relación con el presupuesto total para los años 1977 a 1981, la participación del SPADA tiene un peso del 9.1% al 14.4% durante el período. Asimismo, se aprecian incrementos de importancia del presupuesto entre los mismos años, disminuyendo radicalmente en un 40% en 1982 respecto al año anterior, lo cual va en línea con el comportamiento general de la economía del país.
Al observar el comportamiento del presupuesto ejecutado del SPADA, se evidencia el poco peso que recae en INAFOR, ICTA, DIGESA e INTA (18.1%) en conjunto para 1981, instituciones con programas más directamente asociados al medio ambiente. De igual forma, se refleja el presupuesto de inversión que a nivel de instituciones es bajo en comparación con la participación del sector dentro del presupuesto total ejecutado por el gobierno. En la tabla 7 del anexo 3.3.3, puede observarse la cuantía de los recursos financieros asignados por el Estado, tanto en funcionamiento como en inversión, al INAFOR; de los cuales aún cuando los primeros cubren todo lo correspondiente a las actividades operativas de tal institución, un gran porcentaje está orientado a cubrir los gastos de reforestación efectuados por las distintas regiones forestales del país. En cuanto a los gastos de inversión, éstos son los que se han asignado para cubrir los costos de reforestación durante el período 1975-1983, los cuales ascienden a 17.2 millones de quetzales. Si esta suma se agregan 4.8 millones de inversión efectuada por la utilización de incentivos fiscales en gastos de reforestación, el Estado ha invertido 22.0 millones de quetzales en tales conceptos.

3.3.4 Acciones Gubernamentales y Privadas en la Conservación y Protección del Medio Ambiente

En los acápites anteriores se ha podido observar que existe un gran número de instituciones gubernamentales y algunas privadas que participan en actividades relacionadas con el medio ambiente. Su acuación se da en forma independiente y sin una estructura organizacional que las coordine, defina sus canales de comunicación y se determinen los centros de decisión. De consiguiente, la dispersión existente se manifiesta en una indefinición de soluciones, en dilación del cumplimiento de planes, programas y proyectos (donde y cuando existen), en la baja rentabilidad de las inversiones, en la no confiabilidad de la poca información disponible, y en general, en la pérdida de recursos físicos y financieros en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y del medio ambiente.
Si a las deficiencias señaladas, se agrega la falta de una política ambiental y la debilidad de las organizaciones existentes en el manejo de la problemática con un enfoque multidisciplinario, se concluye que el impacto aislado de los programas y proyectos existentes en el manejo del medio ambiente es insignificante.
Una síntesis de los problemas institucionales existentes y que de alguna manera actúan en aspectos ambientales sería la siguiente:
1. Existen alrededor de 47 instituciones (sin contar a los organismos internacionales) vinculadas a la protección y conservación del medio ambiente. Esto implica dificultades en la coordinación e impide la unidad y dirección de una política ambiental.
2. Existen servicios centralizados y/o descentralizados con naturaleza jurídica desigual, sin un esquema básico de integración, haciendo aún más difícil la coordinación. Este hecho se traduce en diferencias de política, a veces fundamentales, entre unas y otras instituciones.
3. Las actividades de los distintos organismos rara vez son complementarias, pues están determinadas más bien por objetivos y políticas institucionales y por lo tanto no se ajustan a una orientación general.
4. Excepto algunas propuestas que se han planteado por comisiones específicas, el sistema de planificación no ha sido capaz de formular criterios básicos de actuación de las instituciones ligadas al medio ambiente, en función de objetivos comunes. Como consecuencia, no se dispone de mecanismos para la evaluación de los resultados de las políticas, programas y proyectos.
5. Las instituciones actuantes en el consejo de los recursos naturales y medio ambiente, están deficientemente dotadas de recursos; y su capacidad para movilizar aquellos provenientes de fuentes externas es muy restringida, debido a sus limitaciones en materia de cuadros técnicos y de programas eficazmente concebidos.

3.3.5 Programas y Proyectos[1]

A continuación se comentan algunos de los principales programas y proyectos del Sector Público relacionados con el medio ambiente.

3.3.5.1 Programa de Recursos Naturales Renovables del SPADA

De conformidad con la reforma institucional propuesta en el Plan de Desarrollo Agrícola 1971/75, la Dirección de Recursos Naturales Renovables como parte de DIGESA estaría organizada en 4 departamentos: Forestal, Pesca, Recursos Hidráulicos y Suelos.
Las funciones de tipo general a realizar por cada uno, se relacionan con el inventario, registro, control y aprovechamiento nacional y protección de los recursos forestales, icticos (marítimos y continentales), hidráulicos y suelos. Asimismo correspondería al Departamento Forestal, la conservación de la vida silvestre y la administración y operación de las concesiones en materia de exportación forestal. Por su parte, el Departamento o División de Recursos Hidráulicos operaría y mantendría todos los proyectos de riego y drenaje.
No obstante la reorganización propuesta para atender en forma adecuada los recursos naturales renovables, la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, estimó conveniente preparar una serie de estudios básicos para formular una política nacional de conservación y aprovechamiento de recursos naturales renovables conforme a la siguiente base de referencia:
a) Establecer los lineamientos de una política, a nivel nacional, de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales;
b) Realizar el inventario, a nivel nacional, de los recursos naturales renovables;
c) Formular un programa, a nivel regional, para el altiplano occidental para la conservación y aprovechamiento de los recursos suelo-agua-bosque; y
d) Revisar las bases legales que apoyen todo lo relativo a las concesiones para la explotación de los recursos naturales.
En relación a los puntos primero y segundo, un grupo de trabajo logró a fines de diciembre de 1972, elaborar los documentos denominados "Inventario Preliminar de los Recursos Naturales Renovables". Este documento tuvo un caracter preliminar porque su contenido procedía del examen de un gran número de estudios y otras referencias existentes, con poca verificación de campo. Para dar cumplimiento al punto tercero, se responsabilizó a CETEFOR, actualmente INAFOR. A mediados de 1971 se formó y coordinó por medio de SEGEPLAN un grupo de trabajo para tratar lo pertinente al punto número cuatro, plasmándose los resultados en el documento:
"Bases Técnicas e Institucionales para el Programa de Conservación y Desarrollo de los Recursos Naturales". Con la aprobación correspondiente, el documento referido se amplió, se modificó y se convirtió en anteproyecto de ley para la creación del Instituto de Recursos Naturales, IRENAT, dentro del Sector Público Agrícola. Este anteproyecto de ley fue llevado al Congreso de la República. Casi al mismo tiempo, por Decreto 51-74, se creó el Instituto Nacional Forestal, INAFOR, previéndose en su Ley Orgánica la posibilidad de integrarse al IRENAT si es que éste llegaba a formalizarse.
En virtud de que los estudios preparados no se consideraron suficientemente elaborados, se contrataron los servicios de una firma consultora para formular un Plan Maestro sobre Recursos Naturales, el cual fue finalizado en 1975 y que de hecho representa el único esfuerzo serio en cuanto a Recursos Naturales Renovables.
Sin embargo, durante ese mismo lapso, y posteriormente, ocurrieron algunos acontecimientos que es conveniente destacar. En primer lugar, se creó INAFOR como ya se ha señalado integrado las siguientes instituciones: La División Forestal, el Centro Técnico de Evaluación Forestal, la Sección de Vida Silvestre y el Departamento de Parques Nacionales de la División de Fauna de DIRENARE; en segundo lugar, un fuerte contingente de recursos humanos fue absorbido por la Unidad de Estudios y Proyectos. También, aunque fuera del SPADA, se creó el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEH, unificando los anteriores Observatorio Nacional (Ministerio de Agricultura), la Sección de Meteorología Aeronáutica de la Dirección General de Aeronáutica Civil, la División de Investigación de Recursos de Agua del IGN (Ministerio de Comunicaciones) y parte de la Sección de Estudios Básicos del INDE.
En 1981, por una disposición ministerial, la División de Fauna y Pesca pasó a formar parte de la Dirección General de Servicios Pecuarios.

---

[1] La mayor parte de los programas referidos al SPADA, se extrae del documento: Evaluación del Plan de Desarrollo Agrícola 1971/75. SGCNPE 1977.

A nivel del recurso forestal, el Instituto Nacional Forestal, ha desarrollado una modesta labor; no hay coherencia entre las tareas y funciones que legalmente tiene asignadas, no cuenta con suficiente personal capacitado, se duplican funciones con el FYDEP y no existe coordinación ni supervisión en el cumplimiento de la Ley Forestal. Se requiere en todo caso la definición y ejecución de una política integral de recursos naturales y del medio ambiente, así como una capacidad institucional para realizarla.

3.3.5.2 Programas de Desarrollo Tecnológico del SPADA.

La capacidad tecnológica a nivel nacional ya fue analizada en el acápite 3.2. Sin embargo, a continuación se comenta el programa de desarrollo tecnológico del SPADA como tal. Este programa consta de 3 subprogramas: Investigación Agrícola y Pecuaria, Asistencia Técnica y Suministro de Insumos, a cargo del ICTA, DIGESA/DIGESEPE y BANDESA, respectivamente. En el campo de la investigación agrícola se han logrado avances importantes principalmente en el campo de fitomejoramiento, lo cual se ha traducido en la existencia de excelentes variedades de granos básicos, hortalizas y ajonjolí. Ultimamente, se evalúan otras oleaginosas, especialmente la soya, y se están incorporando dentro de los programas de investigación el algodón y otros productos que potencialmente ofrecen buenas perspectivas para el país. Sin embargo, al no proyectarse masivamente los resultados hacia los agricultores, su impacto en la producción y productividad no ha sido tan significativo, lo que estaría indicando poca coordinación entre las actividades del ICTA y DIGESA/DIGESEPE, o al menos poca eficiencia en la transferencia de la tecnología. Como quiera que sea, en la investigación agrícola la disciplina de apoyo (suelos, fertilización, fitopatología y entomología) al fitomejoramiento, siguen el patrón conductual de alto aprovechamiento de insumos mejorantes (riego y agroquímicos) sin ninguna consideración del impacto ambiental.

3.3.5.3 Programa de Reestructuración Agraria

En materia de tierras destinadas a programas de reestructuración agraria, la política es operada sin ninguna coordinación por dos instituciones: el INTA y el FYDEP. La divergencia en conceptos e instrumentos que se ha dado a nivel de estas instituciones y las necesidades reales del país en materia de política de tierras ha dado como resultado que la estructura distributiva de las tieras resulte similar a la que ya existe en el país. O sea, que la política oficial tiende a consolidar la situación existente en vez de corregirla. Como consecuencia de los patrones de la política agraria que se han venido siguiendo por el INTA y el FYDEP, se han originado diversos problemas, tipificados por lo siguiente:

— El tipo de adjudicación individual no ha tenido consecuencias socioeconómicas importantes en términos de desarrollo rural;

— La planificación de los asentamientos es todavía muy deficiente. Hay una tendencia a centrar los alcances de estos en el mero reparto físico de las tierras;

— Hay, por parte de las instituciones que administran la política de tierras, una percepción limitada respecto de las posibilidades de largo plazo en materia de colonización y reparto de tierras.

— La forma como se utilizan los recursos naturales compromete su potencialidad productiva en el largo plazo:

— Hay un agotamiento progresivo rápido de la frontera agrícola del país, sin que pueda afirmarse a cambio que se ha logrado modificar la estructura agraria y sentar las bases de un desarrollo rural integral satisfactorio en el largo plazo; después que se hayan adjudicado las tierras de El Petén y la FTN no habrá más áreas nacionales disponibles;

— La implantación de sistemas de adjudicación, que son potencialmente regresivos, hace todavía más dudoso el resultado de la política oficial agraria operada por el INTA y el FYDEP.

3.3.5.4 Programa de Riego y Drenaje

Entre las limitaciones que se pueden señalar a la implementación y desarrollo del programa, resalta la poca capacidad del organismo ejecutor (DIRYA) y la falta de un Plan Maestro que dé guías sobre el potencial y limitaciones de la tierra total cultivable y la tierra apta para regadíos, así como de otros factores geofísicos, biológicos y socioeconómicos relacionados con la producción agropecuaria. La falta de un plan maestro ha conducido al desarrollo de proyectos de dudosa ayuda a la población rural y en algunos casos al deterioro de los recursos naturales (problemas de salinización).

3.3.5.5 Estudio Preliminar de los Recursos Naturales Renovables en las Cuencas de los Ríos Internacionales entre Guatemala y México:

La realización del estudio se lleva a cabo por el Ministerio de Agricultura, el INDE y el IGM, como consecuencia de los compromisos suscritos entre los gobiernos de Guatemala y México para:

— Conocer en las cuencas de los ríos internacionales, el potencial de agua, suelo y vegetación, e identificar y jerarquizar las áreas con posibilidades de desarrollo agropecuario forestal;

— Elaborar estudios de aprovechamiento hidroagrícola cuando menos a nivel preliminar, en las áreas limítrofes que presenten condiciones favorables para su desarrollo;

— Investigar los posibles aprovechamientos hidroeléctricos de los ríos internacionales, dándole prioridad al estudio del cauce del río Usumacinta en el tramo comprendido entre la confluencia del río La Pasión con el río Chixoy y Salinas, hasta el sitio denominado Boca del Cerro, cercano a la población de Tenosique, Tabasco, México.

El estudio comprende el inventario de los recursos naturales renovables, diagnóstico-pronóstico proyectado y prospectivo, y plan de ocupación espacial y ordenamiento territorial. Asimismo, identifica proyectos y sus respectivos perfiles relacionados con la protección y conservación del medio ambiente, tales como: la conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre, la restauración de sitios arqueológicos y el desarollo turístico y acondicionamiento de áreas paisajistas.

3.3.5.6 Programa de Pesca Marítima y Artesanal:

Este programa fue diseñado en 1974 y 1978 para cinco cooperativas ubicadas en el litoral del Pacífico a fin de poner a disposición de la población carnes de pescado en cantidad, calidad y precios adecuados y al mismo tiempo elevar el nivel socioeconómico de las comunidades involucradas.

Para ello en 1978 fue fundada la Federación de Cooperativa del Pacífico; integrada por agrupamientos pesqueros de Ocós, San José, Champerico, Las Lisas y Hawaii. La Federación entró a funcionar en 1979 y contó con el apoyo de la División de Fauna (Depto. de Pesca Artesanal) — DIRENARE y de la FAO.

Los pescadores que se organizaron en la cooperativa obtuvieron los préstamos necesarios para la adquisición de 10 buques. Las instalaciones como muelles, bodegas, cámaras de refrigeración y vehículos estuvieron localizadas a inmediaciones de Buena Vista, Iztapa, Escuintla. Las bodegas de comercialización estuvieron en la zona 6 de la Ciudad de Guatemala. Posteriormente suscitaron problemas de índole administrativo y a la fecha los cooperativistas operan independientemente y la federación ha quedado endeudada en cifras arriba de dos millones de quetzales.

Es evidente que este proyecto ha tenido serias dificultades por la deficiente administración y la falta de asistencia técnica. Sin embargo, en términos de recurso, puede señalarse la falta de una evaluación que permita conocer la extensión, calidad y comportamiento así como de una adecuada planificación.

3.3.5.7 Otros Esfuerzos Actuales Relacionados con la Pesca.

a) Camarón de Agua Dulce (Macrobrachuim)

En los últimos años ha habido mucho interés referente al cultivo de camarón de agua dulce. Todo el trabajo realizado hasta la fecha ha sido de índole experimental y lamentablemente 7 intentos distintos han fracasado, causando grandes pérdidas monetarias. Uno de los personeros involucrados en esta actividad indicó que los principales problemas son: falta de conocimiento tecnológico, carencia de capacidad gerencial y la cantidad de capital necesario para que la actividad sea rentable (inversión mínima de Q. 700,000.00).

b) Tilapia

En lo que respecta el cultivo de tilapia, se han hecho adelantos que ameritan atención. Ya en países vecinos se ha venido experimentando con esta especie. Es de crecimiento relativamente rápido, se reproduce fácilmente, tiene hábitos alimenticios bajos en la cadena de alimentación y la incidencia de enfermedades es baja comparada con otros peces. Recientemente se ha trabajado con distintas especies de tilapia a efecto de hibridizarlo. En cuanto se refiere a la alimentación de la misma, se ha logrado obtener un factor de conversión muy satisfactorio; llegando a utilizarse deshechos biodegradables como pulpa de café, lombrices, etc. Ya se ha experimentado con la tilapia el uso de testosteronas a efecto de lograr una población monosexual.

c) Carpa
De segunda importancia han sido las carpas. Actualmente se trabaja con la carpa común, la herbívora, la cabezona, el pez dorado y kois.

d) Estanques Piscícolas
En los últimos años, el Ministerio de Agricultura con asesoría de la CARE/CUERPO DE PAZ han sido creados pequeños estanques en los Departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, así como Santa Rosa, Jalapa, Jutiapa, Chiquimula y Zacapa. Han sido precisamente en terrenos que hasta la actualidad habrían permanecido ociosos. Debido a que la mayoría de ellos no sufren de filtraciones mayores, se han podido desarrollar en ellos, poblaciones acuícolas que indudablemente contribuyen a elevar el nivel proteico de los pobladores.
Por parte de la misión agrícola de Israel hubo en años anteriores asesoría técnica. Se trabajó en la antigua estación situada en Bárcena y luego en Amatitlán. Se experimentó con el cultivo de la carpa común y en menor escala de la tilapia. También por parte de la misión técnica de China ha habido asistencia. En la estación de Amatitlán (Parque Las Ninfas) se montó un laboratorio para la experimentación del cultivo del camarón de agua dulce.
Durante 1980-81, el Centro Mesamericano de Tecnologías Apropiadas (CEMAT) lanzó un proyecto que involucraba la acuicultura. Por medio del reciclaje de deshechos biodegradables se experimentó en San Lucas Tolimán, Sololá en pequeños estanques, el cultivo de tilapia, cíclidos, ciprínidos y centrárquidos. Se les dio adiestramiento a dos técnicos que aún trabajan en el proyecto situado en la granja parroquial de aquella localidad.

e) Otros
Con asesoría de la Dirección Técnica de Pesca (DIGESEPE), se está experimentando actualmente en Puerto Barrios con el cultivo de macrobrachuim (Zona Militar No. 6 de Izabal). En igual forma y en estanques particulares se trabaja en La Gomera, Escuintla.
Desde 1982 y siempre en etapa experimental se ha estudiado la factibilidad de crear áreas artificiales para desove de la tortuga marina[1/]. Los estudios se realizan en la Bahía de La Graciosa y en la Punta de Manabique. La Universidad de Auburno ha estado involucrada en programas técnicos de acuicultura.
Recientemente la municipalidad de Guatemala ha estado involucrada en un proyecto de la zona 18, el cual utilizará las aguas negras y desechos sólidos. Se propone cultivar en un estanque, especies piscícolas.

3.3.5.8 Programa de Plantaciones Forestales

Los esfuerzos de reforestación artificial realizados en el país se inician a partir de 1960, a través del establecimiento de viveros forestales, cuya producción anual alcanzaba las 875,000 plantas forestales y 25,000 plantas frutales. Estas plantas se destinaban a la distribución al sector privado, por lo que no puede cuantificarse el efecto de la misma en la reforestación de diversas áreas.
Formalmente el Estado inició la reforestación hasta 1965, con el inicio de 15 proyectos de reforestación para la conservación de pequeñas fuentes de agua. Para efectuar tales acciones ocho viveros que existían en el país (ciudad de Guatemala, Chimaltenango, Totonicapán, Suchitepéquez, Escuintla, Jutiapa, Zacapa y Baja Verapaz) para la producción de plantas para reforestaciones aisladas y con fines de distribución al sector privado, aumentaron su producción a dos millones de plantas por año. De esta producción el 40 por ciento se destinó al abastecimientos de 15 proyectos de reforestación y el resto se entregó al público únicamente por canje de bolsa de polietileno, a razón de cinco bolsas por planta. Entre los quince proyectos, durante el período 1965-1970, se plantó una extensión de 600 hectáreas, de las cuales 200 hectáreas corresponden a un proyecto municipal de Patzicía, que en 1977 fue sometido a un Plan de Manejo por parte del Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Entre 1970 y 1974 la producción de plantas en los viveros forestales estatales se triplicó, reforestándose 1,800 hectáreas más, entre los quince proyectos iniciados en los quinquenios anteriores, en cuyo proceso se usó cerca del 55 por ciento de la producción y el otro 45 por ciento se perdió en los viveros, debido a la falta de promoción y al poco interés de la población por los problemas de deforestación.
A raíz de la creación del INAFOR a mediados de 1974, esta institución pasó a ser la responsable de la reforestación del país, excepto del departamento de El Petén. Desafortundamente durante el primer año, posterior a su creación, la producción de plantas disminuyó a 3.8 millones anuales y no efectuó directamente tareas de reforestación, excepto el proyecto INAFOR-CARE-CUERPO DE PAZ, que plan-

[1] FAO, PNUD. Acuicultura Experimental Guatemala -Resultados y Recomendaciones de Proyecto. Informe Terminal. FI - DP/GUA/81/004, Roma 1983.

tó 158 hectáreas. En 1976 se programaron siete nuevos proyectos de reforestación, en los que se plantaron 215 has. con fondos de funcionamiento y se produjeron 2.4 millones de plantas. En 1977, la producción alcanzó los 8.3 millones, en 58 viveros administrados por INAFOR, de los cuales 7.1 millones fueron distribuidos al sector privado en forma gratuita, a raíz de la disposición de la Junta Directiva de dicha institución de obsequiar los arbolitos. Es a partir de dicho año que se inicia en el INAFOR un mayor auge por la reforestación, debido al interés del gobierno central de ampliar dichos programas y a los efectos de la utilización de los incentivos fiscales, estipulados en la nueva Ley Forestal, Decreto No. 58-74. De esa cuenta, derivado de asignaciones presupuestarias para proyectos de inversión se reforestaron 706 hectáreas en ocho proyectos, cuya finalidad fue la protección de cuencas hidrológicas y con asignaciones financieras para funcionamiento se reforestaron 377 has. alcanzando la cifra de 1.083 has. reforestadas por el Estado.

Además de los logros cuantitativos alcanzados por el Estado, en materia de reforestación, a través del uso de los incentivos fiscales se han venido incrementando las áreas reforestadas en el país.

Debido al esfuerzo efectuado y la cuantía de los recursos físicos, humanos, financieros y tecnológicos empleados en la reforestación artificial es evidente la necesidad de conocer los resultados alcanzados a la fecha, a fin de conducir el proceso de reforestación por la senda que asegure el éxito.

3.3.5.9 Programa de Medio Ambiente de la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala.

El programa de actividades comprende: la elaboración de estudios, el desarrollo de proyectos y otras actividades a través de la coordinación intra e interinstitucional de la Municipalidad de Guatemala y otras instituciones afines. Las actividades se indican en la tabla I del anexo 3.3.4. Como limitaciones al cumplimiento de lo programado se señalan la falta de recursos humanos y el volumen de financiamiento que se requiere para implementar los proyectos, como es el caso de la preservación del Lago de Amatitlán y la Planta de Depuración de Aguas Servidas, Cuenca del Sur.

Control Integrado de Plagas

Respecto a las actividades en el control integrado de plagas en Guatemala, el evento más reciente llevado a cabo fue el 1er. Congreso Nacional que se desarrolló del 21 al 25 de febrero de 1983. En dicho evento se presentó una gran cantidad de trabajos de investigación y se discutió la problemática a resolver, siendo las principales conclusiones las siguientes:

— A nivel general, el manejo integrado de plagas es incipiente en su aplicación;

— A excepción de algunos programas especiales y aislados, en el Sector Público Agrícola no existe conocimiento del manejo integrado de plagas;

— El manejo integrado de plagas se ha dado en forma aislada y sin coordinación. Se desconoce en general su filosofía y sus ventajas;

No hay técnicos preparados para un programa de gran envergadura, pero sí existe potencial suficiente para implementarlo.

El listado de proyectos de inversión y preinversión contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 1984-86, relacionados con el tema en estudio, se presenta en la tabla 2 del anexo 3.3.4

3.3.5.11 Otros Programas Relacionados con el Recurso Agua.

Entre éstos, los principales son el Plan Nacional de Electrificación del INDE para el año 2000, el Plan Maestro de Agua Potable a la Ciudad de Guatemala —PLAMABAG— de EMPAGUA para el año 2010 y el Plan Nacional para el DIAAPS para 1990, elaborado por COPECAS. Sobre sus principales proyectos ya se trató anteriormente en el acápite 3.1, por lo que no se repetirán.

Sin embargo, vale la pena mencionar que del agua es quizá el recurso natural sobre el que se dispone de mayor información gracias a programas y proyectos que se han desarrollado desde hace varios años por varias instituciones del sector. Por ello, en el anexo 3.3.5 se presenta un resumen del estado actual de la información disponible sobre este importante recurso.

3.3.6 Consideraciones Finales

Se estima que en lo que corresponde a un perfil ambiental respecto de la organización administrativa e institucional, la descripción y evaluación general desarrollada en este documen-

to, da una imagen de las capacidades disponibles en el Gobierno y el Sector Privado hacia la conservación y protección ambiental. En términos generales se puede detectar que los aspectos ambientales ocupan un lugar secundario en las políticas del gobierno lo cual es congruente con el estilo y nivel de desarrollo del país. No obstante, frente al deterioro acelerado de los recursos naturales renovables, algunas organizaciones del Sector Privado, como la Asociación Guatemalteca Pro-Defensa del Medio Ambiente, y a nivel del Sector Público, la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, han planteado al ejecutivo proyectos de ley y ajustes institucionales para hacer eficiente la conducción de la política de desarrollo tratando de armonizar tales políticas con la conservación y manejo de los recursos naturales y por ende del medio ambiente. De las iniciativas de proyectos de ley elaboradas, se considera que la reciente propuesta de creación del Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente, INDERENA, aunque incompleto, es un nuevo intento de recoger los planteamientos contenidos en los dos últimos planes de desarrollo y el Plan Maestro de los Recursos Naturales de Guatemala acerca de la multiplicidad de las funciones en el Sector Público sobre el manejo y conservación de los recursos naturales y la evidente necesidad de aunar los esfuerzos que desde hace muchos años realiza el Estado en esa materia; creando un solo organismo de naturaleza múltiple e interdisciplinario que absorba las funciones del INAFOR, DIRYA, DITEPESCA, OCREN y FYDEP.

Se ha previsto en un enfoque limitado y no necesariamente acertado, que el INDERENA sea parte del Sector Público Agropecuario y de Alimentación, SPADA, y funcione como una entidad autónoma descentralizada con dos órganos superiores (el Consejo Directivo y la Gerencia General); siete Direcciones Técnicas (bosques, aguas, recursos hidrobiológicos, pesca y acuicultura, parques nacionales y reservas equivalentes, bioenergía, mejoramiento del medio ambiente y planificación de los recursos naturales); más una Unidad Administrativa. Los recursos financieros asignados a las instituciones que se pretende incorporar al INDERENA engrosarían el presupuesto de éste, así como los bienes, útiles y toda clase de enseres y derechos que les corresponde a aquellos. De tal manera que no se provocaría ningún nuevo gasto que fuese en contra de la política actual del gobierno de la República, sino por el contrario, contribuiría al cumplimiento de ésta al aunar esfuerzos y recursos en el manejo de los fondos públicos destinados a los recursos naturales renovables.

Por razones obvias, antes de tomar una decisión habría que estudiar la posibilidad de incorporar y/o vincular otras instituciones, entre otras, el INSIVUMEH, IGM, parte del INDE y de alguna manera, las instituciones relacionadas con agua potable, a efecto de completar la jurisdicción del complejo institucional en todas las áreas de los recursos naturales y del medio ambiente, ya que éstos no son privativos del SPADA pues al igual que los otros sectores, es simplemente un usuario de los recursos.

El proyecto de ley preparado por la Asociación del Medio Ambiente, plantea la creación de un Viceministerio con funciones y poderes sobre la mayor parte de los Ministerios de Estado, instituciones descentralizadas y organizaciones privadas, sólo que localizado en el Ministerio de Salud en vez del SPADA.

Estos dos ejemplos, evidencian una vez más el problema del celo institucional que ha bloqueado los esfuerzos de integración que se vienen realizando desde 1971.

Ciertamente el medio ambiente comprende al hombre y todo lo que le rodea, pero no hay que perder de vista que la solución de algunos problemas dependen de las instituciones creadas por la sociedad.

3.4 Políticas y Planificación

3.4.1 Planes Nacionales y Sectoriales para el Desarrollo

Para elaborar esquemas adecuados de desarrollo nacional, es necesario tener un enfoque integral y completo de la utilización de los recursos naturales. Existen muchas experiencias mundiales en las cuales la explotación de los recursos ha causado severas repercusiones ambientales. Guatemala tiene la ventaja que aún puede preverlas y evitarlas y debiera estar en capacidad de hacerlo o por lo menos minimizar los efectos más serios de la contaminación ambiental que han acompañado al desarrollo industrial en otros países.

Lo anterior requiere que se confíe ampliamente en las recomendaciones que han sido estudiadas en relación a los factores ambientales involucrados en los proyectos de desarrollo. Siempre será necesario llegar a compromisos entre el medio ambiente y el desarrollo, pero los efectos adversos generales que puedan estar implícitos en estos planes deberían y pueden reducirse a una mínima consecuencia ambiental.

En años recientes, el gobierno de Guatemala ha tenido que ocuparse de dos problemas principales al enfocar y promover el desarrollo económico nacional. En primer lugar, la recesión económica mundial ha reducido severamente la capacidad de los gobiernos de todos los países para mantener mejores niveles de vida. En segundo lugar, además de lo anterior, Guatemala en particular ha atravesado por una turbulencia política continuada que ha sido un freno de alto significado para la administración de los recursos naturales. Recientemente el Plan Nacional de Seguridad y Desarrollo fue sustituído por un juego de prioridades básicas que pueden resumirse en: (1) Seguridad Nacional, (2) Salud Pública y (3) Suministro de Alimentos.

Desde la perspectiva de los encargados del manejo de los recursos naturales, es obvio que un manejo sostenido de los recursos naturales de un país es un soporte para estas prioridades nacionales tanto en forma indirecta como directa. La autosuficiencia en recursos naturales provee la más completa y duradera forma de seguridad nacional reduciendo la dependencia de los mercados mundiales. Las mejoras en la salud pública, cuando se basan en el manejo sostenido de los recursos, serán de carácter permanente y proveerán la base para satisfacer las expectativas crecientes de la población por mejores niveles de vida (exceptuando desde luego, las catástrofes naturales). La producción agrícola depende directamente del suministro de agua y de suelos arables, así como de la ausencia de inundaciones y sequías, o de la sedimentación que va en detrimento de las inversiones en proyectos de riego y drenaje. Las áreas silvestres pueden contribuír significativamente a todas estas metas de desarrollo. Además, las áreas silvestres y áreas protegidas brindan la oportunidad de hacer un monitoreo ambiental, conservación de la diversidad biológica, oportunidades para la recreación y muchas otras actividades cuya importancia crece a medida que una nación y su población se preparan para el Siglo XXI.

Sin embargo, en los diferentes planes de gobierno, formulados a partir de 1955, se refleja una postura económica que no toma en consideración los recursos naturales renovables. También se consideró que el país podría progresar hasta donde dichos recursos lo permitan o la posibilidad de basar su desarrollo económico conforme a aquellos recursos sobre los cuales pueda ejercer control o tenga acceso. El Plan de Desarrollo 1971-75 plantea algunas acciones que podrían ser caracterizadas como esfuerzos aislados y el Plan de Desarrollo 1975-79, plantea acciones de mediano plazo que, de realizarse, dejarían un marco de referencia y una base sólida de información básica que permitiría a los encargados de la planeación nacional, orientar los próximos planes de desarrollo económico de quinquenio, sobre una base racional.[1]

A partir de 1979 se elaboraron diferentes planes sectoriales y estrategias globales de emergencia motivadas por situaciones críticas que han vivido el país, algunos de los cuales ya han sido mencionados. Entre ellos están el Plan Nacional de Seguridad y Desarrollo, el Plan Nacional de Electrificación Nacional (anterior a 1979), el Plan Maestro para la Introducción de Agua Potable a la Ciudad de Guatemala (PLAMABAG), el Plan Nacional para el Decenio Internacional del Abastecimiento del Agua y Saneamiento, el Plan Maestro de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y el Plan Nacional de Desarrollo Agrícola. Se tratarán con mayor detalle algunos aspectos importantes de algunos de ellos.

Plan Nacional de Desarrollo 1984-86, cuyo contenido es el siguiente: 1) Estrategia Nacional de Desarrollo; 2) Plan Global de Desarrollo, el cual tiene cinco anexos: Sector Externo, Distribución del Ingreso, Empleo, Ciencia y Tecnología y Sector Público, el cual a su vez se divide en tres elementos: Aspectos Globales, Desarrollo Administrativo e Inversión; 3) Plan Sectorial de Desarrollo, el cual tiene quince anexos sectoriales: Agropecuario, Industrial, Artesanías, Turismo, Minería, Salud, Educación, Promoción Social, Vivienda, Transporte, Comunicaciones, Energía, Alimentación y Nutrición, Formas Asociativas y Servicios Públicos Municipales y 4) Plan Regional de Desarrollo el que tiene veintidós anexos, uno para cada departamento del país.

3.4.2 Políticas e Instrumentos de Desarrollo Agrícola

"Desde 1954, la política agrícola se ha basado en el fomento de los cultivos de agroexportación, ubicados en las grandes fincas, así como en la ampliación de la frontera agrícola en tierras estatales. En estas tierras, por medio de la colonización, se han creado zonas de desarrollo agrario, en donde se entrega tierra en propiedad, destinada a la producción para consumo interno".[1]

---

[1] Ministerio de Relaciones Exteriores. Informe de Guatemala a la reunión preparatoria para la conferencia de Naciones Unidas sobre el Agua. Guatemala, 1976.

[1] SGCNPE. *Diagnóstico Tecnológico del Sector Agropecuario.* Septiembre 1983.

"En una primera etapa (1955-1963). se crearon zonas de desarrollo agrario en la Costa Sur, surgiendo la pequeña propiedad en áreas próximas a la gran propiedad. En una segunda etapa (a partir de 1966), se repartieron tierras estatales en Petén para la creación de empresas agrícolas.
Finalmente a mediados de la década del setenta se inició un proceso de colonización de una nueva zona, integrada por la región norte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal; la cual fue denominada como Franja Transversal del Norte". (ver acápite 3.4.3)

3.4.3 Políticas y Planificación de Reestructuración Agraria

Como corolario de lo expuesto en los acápites anteriores se concluye que la economía de Guatemala se apoya fundamentalmente en el Sector Agrícola, que es el resultante de estructuras productivas configuradas en los sistemas tradicionales de distribución de la tierra.
Asimismo, es una situación reconocida que la perpetuación de los actuales sistemas de distribución de tierras constituye un factor restrictivo del desarrollo nacional, además de representar un riesgo para la conservación de los recursos naturales; en consecuencia, la Secretaría de Planificación Económica en su Plan Nacional de Desarrollo Agrícola 1979-1982 plantea como un esfuerzo concreto, la puesta en práctica de la Reestructuración Agraria[1]en el cual además de la consecución de objetivos socioeconómicos, se busca la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Esta política cubre lo siguiente:

3.4.3.1 Colonización de la Franja Transversal del Norte (FTN).

Colonización de la Franja Transversal del Norte (FTN) que descansa en el concepto básico de que la FTN debe conformar un elemento fundamental en el desarrollo rural del país y no simplemente una opción para la apertura de nuevas tierras como ha venido sucediendo. La FTN con sus 914,000 hectáreas (Sector Ixcán: 202,150 has., Sector Lachúa: 270,250 has., Sector Sebol 238,245 has., Sector Modesto-Méndez 99,245 has, Sector Livingston 98,110 has.), está llamada a contribuir significativamente a la producción agrícola y al fortalecimiento de la economía rural a pesar de que solo una pequeña parte de sus tierras tienen vocación agrícola intensiva y la mayor parte de la superficie tiene vocación forestal; por esto mismo se torna más urgente desarrollar y aplicar una tecnología que haga congruente el logro de alta productividad con la conservación de los recursos naturales renovables.

3.4.3.2 Adjudicación de las Tierras de El Petén y Norte Bajo.

En este subprograma parten de la consideración de que estas tierras y las de la FTN constituyen el último reducto de la frontera agrícola del país, por lo tanto su adjudicación debe apoyarse en criterios ligados esencialmente al desarrollo rural a largo plazo, a fin de que represente un cambio positivo en la estructura agraria global del país y no en un mayor deterioro de la misma.

3.4.3.3 Reestructuración de los Parcelamientos Agrarios.

Como en el caso de las adjudicaciones de El Petén, la selección de los adjudicatarios, los descuidos en la administración de los parcelamientos, el acaparamiento de parcelas por sujetos no elegibles para ser beneficiarios de acuerdo con la ley, el arrendamiento total o parcial, la subdivisión de las parcelas otorgadas y otras irregularidades presentes, ha creado serios problemas no solo en relación a la estructura agraria sino también en el uso de los recursos naturales.

3.4.3.4 Desarrollo Integral de Fincas Nacionales y Cooperativas.

A través de este subprograma, se pretende completar el proceso de transferencia de la tierra a los beneficiarios y consolidar la organización cooperativa (43 empresas agrícolas ubicadas en la costa sur y en las Verapaces).

3.4.3.5 Reagrupamiento de Minifundios (con énfasis en el altiplano occidental)

Como objetivo básico se identifica el reagrupamiento de minifundios y su adjudicación a grupos organizados. A pesar de que la complejidad que entraña un esfuerzo de esta naturaleza, se espera viabilizarlo mediante la constitución de un fondo para compra-venta voluntaria de tierras, y su entrega a grupos organizados que deseen adquirirlas, presentándoles el apoyo crediticio y de todo tipo que sea necesario.

---

[1] SEGEPLAN, Plan Nacional, Volumen II-B, Diciembre 1980.

3.4.3.6 Revisión de la Política de Riego

El país dispone de 17,760 hectáreas de superficie agrícola bajo riego, ejecutadas por el Sector Público. Desafortunadamente la falta de una base legal para regular la distribución de las tierras bajo riego, obstaculizó el logro de los propósitos esperados. Dentro de los lineamientos de este sub-programa se persigue fijar los elementos orientadores de la política de riego para que estas inversiones contribuyan tanto a los incrementos de producción como a la redistribución de los ingresos en el área rural.
Lo anterior, contemplado dentro del marco de la reestructuración agraria propuesta por la Secretaría de Planificación Económica, podría contribuír a la respuesta del problema del deterioro del medio físico derivado de los actuales sistemas de distribución y uso de las tierras, pero es evidente que existen también otros factores y que su realización requiere la aplicación de ajustes legales e institucionales, así como el contar con los recursos financieros previstos.

3.4.4 Política y Planificación Forestal
3.4.4.1 Política Forestal

La primera política forestal fue emitida en agosto de 1976, la cual entró en vigencia inmediatamente para orientar las acciones del INAFOR en el marco del mediano y largo plazo, a través de la formulación de su primer plan para el Desarrollo del Recurso Forestal 1976-1986.
La política Forestal de agosto de 1976 se fundamentó en los principios de la Constitución de la República de 1965, vigente hasta el 23 de marzo de 1982, en la Ley Forestal, Decreto No. 58-74 y en el Plan Maestro de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. Dicha política estableció las bases para la ejecución de importantes proyectos de reforestación de las cuencas hidrográficas con fines de producción y promovió la puesta en marcha del programa de incentivos fiscales para la reforestación.
Tanto en la Constitución de la República de 1965, como en la Ley Forestal, se hallan los principios generales que sustentan la Política Forestal de 1976, los cuales son los siguientes:
— "Se garantiza la propiedad privada. El Estado tiene la obligación de asegurar al propietario las condiciones indispensables para el desarrollo y utilización de sus bienes. La Ley determinará las obligaciones y los derechos del propietario" (Artículo 6o. Constitución de la República de 1965).
— "Es obligación del Estado velar por la conservación de las bellezas naturales del país. Los parques nacionales son inalienables. La ley dispondrá: de la protección de la fauna y la flora que en ellos existan" (Artículo 108, Constitución de la República de 1965).
— "Se reconoce la libertad de empresa y el Estado deberá apoyarla para que contribuya al desenvolvimiento económico y social del país. En esta materia son obligaciones fundamentalmente del Estado: a) Fomentar las actividades agrícolas; pecuarias, industriales o de otra naturaleza; b) Tomar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales". (Artículos 124 y 125, Constitución de la República de 1965).
— "Los bosques cultivados, cualesquiera que sea su extensión y las reservas forestales en las condiciones que preceptúa la ley de la materia, no serán consideradas como tierras ociosas" (Artículo 126, inciso 8o., Constitución de la República de 1965).
— "Se declaran de urgencia nacional y de interés social la forestación y reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará las formas y requerimientos para la explotación racional de los recursos forestales, incluyendo las resinas, gomas y demás productos similares y fomentará su industrialización. En la explotación de dichos recursos, cuando se trate de los bosques nacionales, tendrán preferencia en igualdad de circunstancias, las empresas guatemaltecas, individuales o colectivas" (Artículo 185, Constitución de la República de 1965).
—"Son funciones del Presidente de la República: a) Velar por la conservación de los recursos naturales de la Nación y proveer a su aprovechamiento, transformación y desarrollo, conforme a las leyes; b) Prestar especial atención a la sanidad vegetal y animal y dictar medidas efectivas para conservar e incrementar la flora y fauna en el territorio de la República" (Artículo 189, incisos 21 y 25, Constitución de la República de 1965).
Las directrices específicas de la Política Forestal 1976, están contenidas en la Ley Forestal vigente, la cual fue emitida el 12 de junio de 1974 y entró en vigencia sesenta días después. Tales directrices se encuentran en los considerandos de dicho decreto, los cuales declaran:
— "Se ha hecho evidente, la necesidad y urgencia de que se sustituya la Ley Forestal, por una que responda a las exigencias de una política dinámica y de acuerdo a una planificación ordenada del desarrollo forestal del país a fin de:

Evitar el deterioro de los recursos forestales de la Nación y para el aprovechamiento racional y renovación de los mismos para el efecto, es indispensable contar con una ley adecuada y moderna". (Primer Considerando de la Ley Forestal, Decreto No. 58-74).
— "Se declara de urgencia nacional y de utilidad pública el manejo de los bosques en su forma ecológica e integral, la reforestación, protección, conservación, fomento, restauración y aprovechamiento racional de los recursos forestales" (Artículo 1o. Ley Forestal Decreto No. 58-74).

En base a los principios generales antes mencionados, el principio filosófico de la Política Forestal de 1976 fue "hacer uso inteligente del recurso forestal para obtener el máximo beneficio, en términos de calidad de vida para el guatemalteco, en forma permanente", el cual sirvió de base para le establecimiento de los objetivos fundamentales de la Política, que fueron:
a. Conservar la superficie de bosques todavía existente;
b. Ampliar la superficie de bosques a través de la reforestación artificial ordenada; y,
c. Propiciar el surgimiento de la industria forestal.
Con el cambio de gobierno surgido en marzo de 1982 y la derogación de la Constitución de la República de 1965, automáticamente perdió vigencia la Política Forestal de 1976 y fue necesario reorientar las acciones del Estado en dicha materia, a través del estudio, formulación y emisión de una nueva política forestal, la cual tiene como base el Decreto Ley No. 24-82, Estatuto Fundamental de Gobierno, modificado por el Decreto Ley No. 36-82, la Ley Forestal, Decreto No. 58-74 y la Ley Orgánica del INAFOR, Decreto No. 51-74.
Los objetivos de la Política Forestal de 1983, vigentes para el período 1983-1986, son los siguientes:
a. Lograr que el aprovechamiento del bosque se realice en forma sistemática, sostenida y ventajosa desde el punto de vista económico y social; utilizando integralmente el recurso.
b. Ampliar la superficie de bosques a través de la forestación y reforestación artificial ordenada y de la regeneración natural.
c. Incorporar nuevas áreas de bosques a la actividad económica.
d. Proteger y manejar los bosques afectados por plagas y enfermedades, restableciendo prioritariamente en lo posible el equilibrio biótico de dichas áreas.
e. Detener la destrucción de los bosques de El Petén y Franja Transversal del Norte y el consecuente deterioro ecológico irreversible de tales áreas.
f. Conservar y mejorar la productividad de los bosques naturales de zonas húmedas y muy húmedas, a fin de orientarlos al cumplimiento de funciones económicas.
g. Conservar las áreas existentes de manglares y los bosques de las zonas Kársticas del Norte.
h. Propiciar la unificación de los productores de materia prima forestal para la formación de unidades económicas de aprovechamiento forestal.
i. Formar personal guatemalteco especializado en el sector de bosques, industrias forestales y otras disciplinas afines.
j. Generar, adoptar y difundir conocimientos científico-tecnológicos en el sector forestal, de acuerdo a las características locales y necesidades del país.
k. Centralizar en un solo organismo institucional los esfuerzos que realiza el Sector Público en la elaboración de estudios, investigaciones, planificación y ejecución de proyectos y actividades que directa o indirectamente coadyuvan a la conservación y utilización de los recursos naturales renovables.

3.4.4.2 Planificación Forestal

Antes de 1975, se establecieron en los planes nacionales de desarrollo sólo aspectos y lineamientos generales sobre los bosques del país, como parte del Plan Nacional de Desarrollo Agrícola, sin identificar a nivel específico la problemática del subsector forestal, los objetivos, políticas, programas y proyectos necesarios para el desarrollo de los recursos forestales. En 1976, se formula y aprueba, por la Junta Directiva del INAFOR, el primer "Plan para el Desarrollo del Recurso Forestal 1976-1986", el cual constituye el producto del trabajo de técnicos nacionales para proyectar las acciones del INAFOR hacia propósitos concretos. Este plan se integra de siete programas, que son: a) Consolidación del Sector Forestal; b) Conservación de Bosques; c) Reforestación Artificial; d) Parques Nacionales, Areas Recreativas y Vida Silvestre; e) Programas Especiales; f) Programa Acelerado para la Reforestación Artificial; y, g) Programa Global para el combate y Prevención del Gorgojo del Pino. Posteriormente como parte del Plan Nacional de Desarrollo Agrícola 1979-1982, se incluye el Programa de Recursos Naturales Renovables, dentro del cual el Subprograma del Recurso Bosque cons-

tituye la parte del Plan para el Desarrollo del Recurso Forestal y se reorientaron ciertas acciones de acuerdo a la política del Gobierno Central.
A través del Programa de Recursos Naturales Renovables se persigue fomentar el aprovechamiento múltiple de tales recursos para optimizar su utilización, evitar su degradación y no afectar usos alternativos. Los objetivos de dicho programa son:
a) Conservar, restaurar y manejar racionalmente los bosques, transformándolos en fuente de actividad económica y conservación del medio ambiente.
b) Mantener el balance ecológico, con el fin de preservar el patrimonio genético nacional y restaurar aquellas especies de fauna y flora en vías de extinción.
c) Clasificar los suelos en función de su vocación productiva para su mejor uso y conservación.
El programa de Recursos Naturales Renovables se integra por 7 subprogramas: El de estudio de los recursos naturales con sensores naturales, que si bien por razones de ordenamiento se presentan individualmente, tienen un enfoque de conjunto en base a principios aplicables para su desarrollo.
El Subprograma del Recurso Forestal, contempla: para el período 1983-1986, cinco grupos de proyectos: Manejo Forestal, Promoción del Desarrollo y Aprovechamiento Forestal, Protección Forestal, Reforestación Nacional, Desarrollo de la Industria Forestal y Parques Nacionales, Areas Protegidas y Vida Silvestre.

3.4.5 Política y Planificación de Recursos Hidráulicos

Aunque está incluido el recurso agua en el Plan Nacional 1984-86, puede decirse que no existe una planificación integral de recursos hidráulicos, sino más bien planes sectoriales desde el punto de vista de usos individuales como la electrificación, agua potable a la Ciudad de Guatemala, agua potable y saneamiento al resto del país, etc. Tampoco existe una política de recursos hidráulicos como tal, que haya sido oficialmente aprobada y decretada. Unicamente existe la postulación de 11 principios básicos en el Plan Maestro de Recursos Naturales Renovables de Guatemala, los cuales aunque fueron tomados por Guatemala y expresados por la Delegación Oficial que asistió a la Conferencia Mundial sobre el Agua celebrada en Mar de Plata, Argentina, en 1977, no puede decirse que hayan sido adoptados oficialmente. Estos principios son:

1. Universalidad del Agua.

Dentro del marco jurídico-político-social definido por la Constitución de la República, y ahora el Estatuto Fundamental de Gobierno, el agua, como recurso natural renovable, no debe servir preferentemente a ningún grupo o grupos de cualquier índole, con exclusión de otros.

2. Integralidad del Agua.

El aprovechamiento y conservación del agua a largo plazo debe enfocarse de una manera integral con los demás recursos naturales - especialmente suelo y bosque con la debida consideración de la interrelación, a través del ciclo hidrológico entre las diversas manifestaciones del agua.

3. Uso del Agua.

Todos los usos del agua deben ser lícitos: En tal sentido, ningún uso debe proscribirse a priori, ni ser calificada de "mala", manteniéndose los principios del uso razonable, los cuales son los siguientes:
— La maximización de un uso interfiere con los otros usos.
— Todos los usos no pueden maximizarse simultáneamente.
— Debe llegarse a un compromiso entre los diferentes usos conflictivos, a manera de maximizar los beneficios sociales, en su conjunto, en términos de los objetivos de desarrollo del país.
Las prioridades en el uso del agua en el corto plazo y a un nivel de detalle, deben establecerse en base regional o de cuencas hidrológicas, como parte de un sistema normativo de uso -derechos del agua- que también involucre las restricciones técnicas asociadas con cada uso en particular y un sistema de permisos.

4. Eficiencia en el uso del Agua.

La disponibilidad de agua en Guatemala no es ilimitado y el aprovechamiento de la misma tiene un costo cada vez mayor. El caso del valle de la Ciudad de Guatemala, ilustra la necesidad de buscar la forma de incrementar la eficiencia en el uso del recurso.

5. Planificación de Recursos Hidráulicos

El desarrollo de los recursos hidráulicos del país debe ser planificado. Esta planificación debe ver el programa global del agua mediante un enfoque integral y multifinalitario, con miras a

la optimización de su aprovechamiento en términos de los objetivos de desarrollo del país. Debe proveer el mejor uso o combinación de usos del agua, y de los recursos terrestres conexos, para llenar todas las necesidades predecibles de corto, mediano y largo plazo requeridas por los objetivos de desarrollo del país. Deberán de tomarse en consideración los compromisos ineludibles entre la utilización de estos recursos para llenar dichos objetivos y la preservación del medio ambiente, pues mientras que el desarrollo de los recursos hidráulicos y terrestres es esencial al crecimiento económico del país, también requiere particular atención la protección y rehabilitación de todos los recursos naturales renovables de Guatemala, para asegurar su disponibilidad cuando éstos sean necesarios; para preservar y manejar adecuadamente aquellas áreas de belleza única, y de interés histórico y científico para la inspiración, gozo y educación de todos los guatemaltecos.

6. Distribución Geográfica Racional del Agua.

La distribución geográfica del agua y de los requerimientos de esta en el país, no es uniforme ni homogénea: debe tratarse de lograr una distribución racional del recurso, pero bajo el principio del uso razonable expuesto anteriormente, para evitar conflictos entre las necesidades de áreas geográficas diferentes. Por esta razón y dado que las cuencas hidrológicas pueden comprender varios departamentos del país o áreas de países vecinos, esta distribución debe también incluírse entre la planificación de recursos hidráulicos correspondientes a los niveles de multicuencas, nacionales y multinacionales.

7. Distribución de Costos

El agua: en la cantidad requerida, con la confiabilidad deseada, de calidad necesaria y puesta en el lugar donde se necesita, no es gratis. El precio de su uso debe ser compartido por los beneficiarios, mediante un sistema de distribución de costos, diseñado para contribuir al uso eficiente del agua y/o promover políticas distributivas, maximizando así los beneficios netos sociales del proyecto.

8. Establecimiento de Normas de Calidad de Agua.

Deben establecerse normas de calidad de agua para los cuerpos receptores, sean éstos de agua salobre como de agua dulce, tanto superficiales como subterráneos. Tales normas deben proteger todos los usos existentes y aquellos razonablemente predecibles en el futuro, pero también deben tomar en consideración el costo económico, social y ambiental de obtenerlos.
Para ello es necesario establecer hasta dónde Guatemala está dispuesta a cambiar calidad del medio ambiente por desarrollo material, pues de dicho criterio dependerá el costo que el país esté anuente a pagar por dicha protección.
Al establecer normas de calidad del agua, debe tenerse presente que el término calidad es relativo, pues esta en función del uso. Estas normas no deben ser generales ni inflexibles, debiendo más bien adaptarse a la naturaleza y composición de los desechos y a las características de los cuerpos de agua que los reciban.
El establecimiento de estas normas de calidad del agua es básico en la elaboración de una legislación adecuada para la preservación del recurso. De otro modo, ésta sólo frenará su desarrollo y/o sería inoperante.

9. Establecimiento de Normas para la Formulación y Evaluación de Programas y Proyectos.

La formulación de programas y proyectos debe encajar dentro de la planificación de recursos hidráulicos. Los programas y proyectos deben ser formulados tomando en consideración todos los beneficios y costos pertinentes, tanto tangibles como intangibles. Los beneficios y costos deben expresarse en la medida de lo posible, en términos económicos cuantitativos comparables. Para lograr que las inversiones logren el propósito de contribuir al desarrollo del país, es importante que la formulación y evaluación de todos los programas y proyectos de aprovechamiento hidráulico, se base en criterios uniformes.
Si bien todo programa o proyecto para ser aceptado debe ser rentable, dentro de los que cumplan este requisito, el criterio fundamental de jerarquización debe ser la medida en que contribuyan a los objetivos de desarrollo del país.

10 Evaluación Continua del Recurso y Flexibilidad de la Política Nacional de Agua.

La planificación de recursos hidráulicos, las normas de calidad y las normas para la formulación y evaluación de programas y proyectos, no son actividades que se realizan una sola vez; involucran más bien un proceso continuo de readaptación y ajuste, a la luz de nuevos datos

e información sobre el recurso. Son actividades que deben desarrollarse mediante un proceso dinámico de retroalimentación respecto a la información existente.

11. Participación Institucional y Superación Constante de su Personal a todos los niveles

La superación del personal técnico, -a todos los niveles- de las instituciones nacionales, ya sean mediante entrenamiento en el trabajo o asistiendo a cursos cortos o cursos académicos formales en las universidades del país o en el extranjero, debe verse como una forma de aumentar la eficiencia de las mismas, y por lo tanto, debe apoyarse por todos los medios. Los cuadros técnicos más eficientes serán, en este caso, aquellos que estén integrados por una adecuada combinación de personas formadas en Guatemala y en países y escuelas distintas. Una forma de lograr esto, es que en las provisiones de adiestramiento de personal de las solicitudes de asistencia técnica a organismos internacionales, es conveniente que, junto a las becas para el exterior, se especifique un número mínimo de becas para adiestramiento en el país. La uniformidad de criterios y la desvinculación de los técnicos con los últimos avances de su especialización, es dañina y conduce al estancamiento de la institución.

3.4.6 Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (1983-1990).

Este plan ha sido elaborado por COPECAS, con la colaboración de la OPS/OMS y se encuentra en proceso de ser sometido a consideración de las autoridades correspondientes para su análisis y aprobación. Del documento respectivo se ha tomado lo siguiente:

3.4.6.1 Políticas Generales

El abastecimiento de agua potable y el saneamiento constituyen elementos básicos para el mejoramiento de la salud y el bienestar del pueblo guatemalteco y son factores esenciales y prioritarios para su desarrollo económico y social. Por tanto, se les darán las máximas prioridades en los planes nacionales de desarrollo y en la asignación de recursos suficientes y oportunos para su realización.

— Se buscará la conjunción y coordinación de acciones del gobierno nacional, las instituciones que intervienen en abastecimiento de agua y en saneamiento, las comunidades, organismos de financiación y apoyo y demás entidades, orientándolos hacia la solución integral de la problemática del subsector y la obtención de máxima eficacia en la planificación, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado.

— Para hacer posible la consecuencia de los objetivos y metas propuestos, se promoverá y apoyará la producción y utilización de los recursos tecnológicos, humanos y materiales nacionales necesarios para la planificación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y administración de los sistemas de agua y saneamiento.

3.4.6.2 Políticas Sectoriales.
Prioridad de Soluciones

— Se dará prioridad a la dotación de servicios de agua y de saneamiento a la población subatendida o carente de ellos, que reside en áreas rurales, en pequeñas localidades urbanas y en áreas periurbanas, por ser la de menores recursos económicos y la más necesitada de mejorar su nivel de salud.

Integración del Subsector

— La acción de los organismos que intervienen en el campo de la dotación de servicios de agua y saneamiento, debe realizarse interrelacionada y coordinadamente de manera sistemática, para así conseguir unidad de propósitos, de esfuerzos y de acción, en beneficio de la integridad de las soluciones, la eficiencia de las inversiones y la obtención de óptimos resultados en la prestación de los servicios.

Eficiencia de las Inversiones

— Deberán buscarse y aplicarse medios económicos y eficaces para lograr máxima eficiencia y efectividad de las inversiones, con miras a alcanzar la más amplia cobertura en términos de población atendida, compatible con las metas, los recursos disponibles y la capacidad económica de la población.

Financiamiento de los Servicios

— Es necesario lograr la máxima generación de ingresos propios, mediante la aplicación de tarifas que consideren la capacidad económica de los usuarios y el subsidio a los más pobres con

---

[1] OPS/OMS-COPECAS. Plan Nacional para el DIAAPS. Guatemala, septiembre 1983.

mayor contribución de los de alto poder económico, con la minimización de los gastos de funcionamiento y con el menor endeudamiento necesario, para llegar al mayor grado de autofinanciamiento posible y la menor dependencia de subsidios.

Calidad de los Servicios

— Es un compromiso de las instituciones y un estímulo para el pago de las tarifas y el apoyo a la gestión de las mismas, dar servicios de calidad satisfactoria, tanto por la calidad como por la suficiencia del agua suministrada.

Educación Sanitaria

— Como complemento necesario a la provisión de servicios de agua y saneamiento, para alcanzar un mejor estado de salud, debe promoverse la educación sanitaria dirigida a concientizar a la población sobre la significación del agua sana y la disposición higiénica de las excretas para su buena salud, así como sobre el costo y el uso racional del agua potable, principalmente para higiene personal.

Participación Comunitaria

— Debe buscarse y emplearse al máximo posible la participación intensa y organizada de las comunidades en todo el proceso de solución de sus necesidades de agua potable y saneamiento, a fin de lograr soluciones de bajo costo y crear conciencia de propiedad y buen uso de los sistemas por parte de la comunidad.

3.4.6.3 Objetivo General

— Proveer de servicios de agua potable y de saneamiento a toda la población del país en 1990, o al máximo posible, como medio para alcanzar un mejor nivel de salud y de bienestar del pueblo guatemalteco.

3.4.6.4 Objetivos Específicos

— Dotar de servicios de abastecimiento de agua y de disposición higiénica de excretas a la población que aún carece de ellos.
— Ampliar y mejorar los sistemas de agua y de saneamiento existentes, a fin de adecuarlos a las necesidades de las demandas actuales y futuras de la población y darles óptimas condiciones de desempeño.
— Desarrollar criterios y normas de diseño, de construcción y de operación de sistemas de abastecimiento de agua y de saneamiento, que permitan dar soluciones simples, económicas y suficientes a las necesidades de cobertura, así como cumplir los objetivos con los recursos disponibles y de forma compatible con la realidad de los requerimentos de las comunidades.
— Alcanzar y mantener niveles adecuados de calidad del agua suministrada a la población, tanto del área urbana como de la rural, y establecer un programa de control permanente de la calidad, especialmente en el aspecto bacteriológico, con el propósito de asegurar condiciones sanitarias que favorezcan el nivel de salud de todos los habitantes del país.
— Fortalecer las capacidades gerencial y operacional de las instituciones responsables por la prestación de los servicios y lograr altos niveles de capacitación del recurso humano, en todos los campos de acción, a fin de mejorar la eficiencia y la productividad de su actuación.
— Obtener un balance financiero adecuado entre los costos de producción de los servicios y los ingresos producidos por los mismos, de modo que pueda conseguirse la autosuficiencia financiera en la atención del sector urbano y la compensación de los gastos de operación y mantenimiento en el área rural y pequeñas cabeceras municipales, al final del decenio.
— Incrementar los ingresos hasta alcanzar el nivel suficiente de balance financiero entre ingresos y costos, mediante el establecimiento de sistemas tarifarios adecuados y la optimización de la gestión comercial de promoción, venta y cobro de los servicios prestados.
— Lograr el más eficiente uso del agua disponible, con la racionalización de su empleo, la minimización de las pérdidas en los sistemas de conducción y distribución, y la protección contra la contaminación del agua de ríos, lagos, lagunas y fuentes subterráneas.
— Promover y obtener la participación de las comunidades en la solución de sus necesidades de saneamiento básico, principalmente en la construcción, operación, mantenimiento y administración de los sistemas del área rural.
— Procurar la acción conjunta y coordinada de las instituciones encargadas del desarrollo del subsector de agua y saneamiento, integrándolas en un sistema que las interrelacione entre sí y con las de otros sectores, en particular los de salud, desarrollo urbano y vivienda, definiendo clara y precisamente las responsabilidades y campo de acción de cada una de ellas, para así evitar duplicidad y dispersión de esfuerzos".

3.4.7 Areas Silvestres y Vida Silvestre

La actual política hacia la conservación de la vida en Guatemala, es el no contar con una política. Con la excepción de unas pocas hectáreas dentro de las áreas protegidas (a la fecha estimada por el IUCN aproximadamente en 0.5%), las áreas silvestres se ven como un recurso "de repuesto", un área a la cual pueden enviarse a todas aquellas personas que actualmente carecen de tierras, para reducir los problemas en otras áreas del país. La vida silvestre recibe la misma ausencia de atención y desafortunadamente, este abono no es adecuado. La destrucción del recurso en áreas silvestres continúa a una tasa alarmante y recibe poca atención oficial.

Desde la perspectiva del manejo de áreas silvestres, el enfoque sectorial hacia la planificación para el desarrollo, es parte del problema y no parte de la solución. Los esfuerzos para el desarrollo industrial como el de la planta de celulosa de CELGUSA parecen a primera vista proyectos razonables, ya que reducen las importaciones, mantienen el valor agregado en Guatemala, proveen empleo, etc.

Pero dicho esfuerzo no va acompañado de un esfuerzo paralelo para proveerlo de materia prima mediante plantaciones de coníferas. Ello significará la tala de bosques nativos, muchas veces en áreas que mejor deberían dejarse bajo su cubierta forestal protectora, y el transporte de las trozas a distancias considerables.

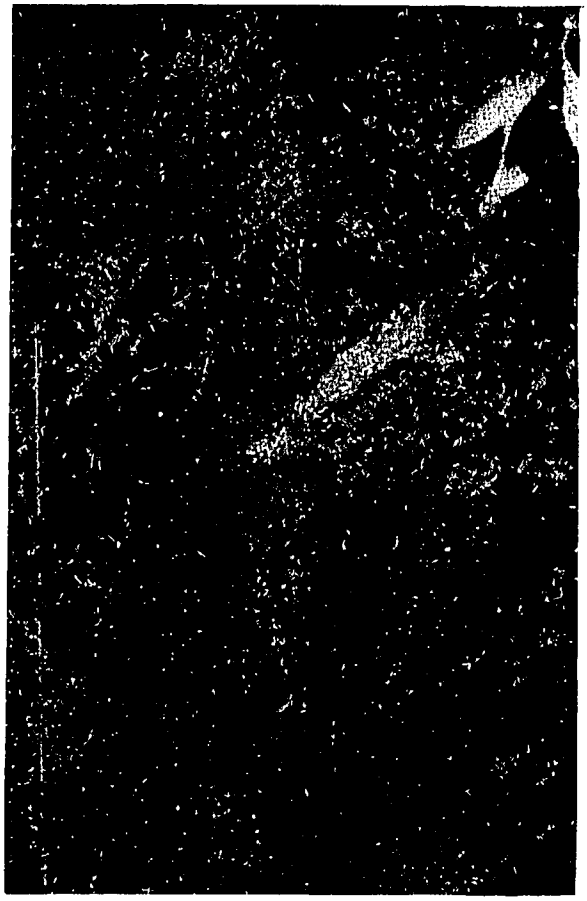
Otro impacto serán las aguas de desecho de la planta en el río Motagua.

El planeamiento y desarrollo integral, multisectorial, es preferible a las estrategias aisladas sectoriales. Mediante la generación de sistemas integrados de desarrollo y su adaptación a condiciones particulares locales, los grupos de ayuda para el desarrollo estarían prestando un mejor servicio al país y a su población.

El sector agrícola en ambientes húmedos debería estar integrado con el sector forestal (sistema agroforestal). En áreas más secas, el sistema más apropiado sería probablemente un esfuerzo agro-silvo-pastoril. Las aguas costeras y estuarios deben verse como parte de sistemas mayores que involucren toda la cuenca desde sus cabeceras montañosas. Los proyectos hidroeléctricos también dependen del suministro de agua de la cuenca entera. El ignorar estos vínculos en dichos sistemas equivale a invitar el desastre.

3.4.8 Planificación Energética y las Políticas de Desarrollo del Sector.

AREAS SILVESTRES Y VIDA SILVESTRE — Acápite 3.4.7



QUETZAL Pharomachrus mocinno mocinno, de la Llave

Cortesía: Dr. Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

La creación reciente del Ministerio de Minas y Energía ha centralizado las decisiones gubernamentales en materia de energía, contrastando con las situaciones históricas en que varias dependencias tenían responsabilidades y atribuciones relativas a los diferentes recursos energéticos. Es así como el Ministerio de Economía fijaba los precios de los combustibles derivados del petróleo en los años 70; y la Secretaría de Minas e Hidrocarburos otorgaba los contratos de exploración y transformación de los petróleos y centralizaba, en consulta con el Ministerio de la Defensa, la instalación de depósitos y estaciones de comercialización de derivados.

Sin embargo, el sector eléctrico es operado y planificado por el Instituto Nacional de Electrificación y la comercialización en el área central de mayor consumo es realizada a través de la Empresa Eléctrica de Guatemala, So-

ciedad Anónima, de estructura privada, cuyo mayor accionista (96%) es el Estado, siendo el INDE el depositario de las acciones del Estado.

Existe una descoordinación no superada entre la planificación del Sector Energético y la planificación nacional en su totalidad, existiendo la crítica de que el sector es el responsable de gran parte del endeudamiento público con sacrificio de la posibilidad de inversión en otros sectores sociales y económicos.

Con la emisión de la nueva ley petrolera se incrementa la capacidad de decisión y la ingerencia del propio Ministerio de Energía y Minas en el desarrollo del sector rural, a través de la creación de un fondo privativo con los recursos provenientes de la participación del Estado en la explotación petrolera, que si llega a producirse petróleo en cantidades mayores de 50,000 barriles diarios, podría llegar a ser mayor que la disponibilidad de recursos ordinarios del Estado.

Siendo los combustibles vegetales de mayor consumo en el país, su utilización ha sido tradicionalmente muy perjudicial provocando efectos muy fuertes de deforestación, principalmente en las áreas del altiplano donde se concentra la mayor población y los bosques son muy precarios.

No ha existido ninguna entidad responsable de la planificación del desarrollo de estos combustibles. Recientemente en el Ministerio de Minas y Energía se ha creado una dirección de Fuentes Renovables de Energía, pero cuyo trabajo se verá fuertemente influenciado por la legislación existente que deja el control y manejo de los bosques en el Instituto Nacional Forestal.

En resumen, no ha existido una adecuada planificación del sector, ni políticas nacionales coherentes. En realidad, sólo se han tomado medidas esporádicas para disminuir el consumo de petróleo, siendo la más efectiva los planes de desarrollo de los grandes proyectos hidroelécticos.

Por otra parte, nada se ha hecho para dirigir o planificar el sector de la demanda de energía, existiendo una verdadera anarquía en los sectores de mayor consumo como son el transporte y el sector industrial, otro de los grandes consumidores de combustibles derivados del petróleo y de la electricidad.

Se hace necesario que el sector sea debidamente planificado tanto del lado de la oferta o aprovisionamiento como del lado de la demanda o del uso, dentro del contexto de una planificación nacional tendiente al mejoramiento del nivel de vida y confort, principalmente de los sectores más necesitados de la población.

3.4.9 Políticas y Planificación Tecnológica.

La ciencia y tecnología es uno de los sectores incluidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1984-1986, documento del cual se ha tomado lo que a continuación se expresa, por considerarse que tiene gran importancia para los recursos naturales y el medio ambiente:

"Idealmente, todos los problemas que han sido planteados sobre Ciencia y Tecnología deben ser resueltos, según sus particulares relaciones de causa y efecto, con el propósito de posibilitar las soluciones finales equivalentes a los productos últimos del desarrollo científico-tecnológico. Empero, no todos los problemas pueden ser resueltos, por lo menos completamente, debido a que están vinculados con variables causales sólo parcialmente controlables; además la escasez de recursos impone múltiples limitaciones que reducen la eficacia de las soluciones, o prolongan el plazo para alcanzarlas. Sin embargo, es posible resolver los problemas que dificultan el desarrollo científico-tecnológico de Guatemala y para tal fin se formula el siguiente conjunto de objetivos:"

3.4.9.1 Objetivo General

"Una condición necesaria para un mayor bienestar de la población guatemalteca es el aumento de la producción de bienes y servicios. Para ello, el Componente de Ciencias y Tecnología se propone como objetivo general: aumentar la productividad y usar adecuadamente el factor tecnológico. En este sentido la productividad es considerada como la capacidad de producir más y mejor con los mismos recursos.

La productividad crea condiciones para el aumento del ahorro y, subsecuentemente, para el aumento de los recursos de capital que permiten incrementar la producción. La tecnología ha demostrado ser uno de los factores principales en el aumento de la productividad y, en consecuencia, será parte del objetivo general del desarrollo científico-tecnológico, promover el uso adecuado de la tecnología como medio de aumentar la productividad de la economía guatemalteca".

3.4.9.2 Objetivos Específicos

a) "Crear una suficiente capacidad interna de Ciencia y Tecnología. Esta capacidad debe con-

sistir en (i) la determinación precisa de demanda de tecnología por medio del conocimiento completo y concreto de la estructura de los procesos productivos del país y sus relaciones funcionales con productos tecnológicos; (ii) la disponibilidad de parámetros de uso y demanda de productos tecnológicos; (iii) la realización sistemática de procesos de búsqueda, evaluación, selección y transferencia de tecnología; (iv) la realización de investigaciones científico-tecnológicas que satisfagan la demanda de conocimiento para proyectos de desarrollo nacional; (v) el desarrollo suficiente de actividades experimentales destinadas a la generación de tecnología; (vi) la formación de los recursos humanos especializados en las disciplinas científicas y tecnológicas vinculadas con los objetivos de desarrollo; (vii) la producción y transferencia de información científico-tecnológica; (viii) el uso óptimo de productos tecnológicos en las actividades económicas".

b) Importar tecnología adecuada

"La utilización de las máximas posibilidades productivas de los productos tecnológicos exige la aplicación de criterios selectivos que promuevan el uso de la tecnología que provoque el mayor impacto en el desarrollo integral. En este contexto, la tecnología que se importa deberá ser adecuada, en términos de su contribución al crecimiento y a la diversificación de la economía guatemalteca, el uso preferente de materias primas producidas en el país, a la conservación de los sistemas ecológicos y al uso adecuado del recurso humano".

c) Promover una mayor receptividad al cambio tecnológico.

"La modernización de la estructura de los procesos productivos por medio de la introducción de productos tecnológicos, implica la alteración de variables de índole psicológica, antropológica y sociológica, que determinan rigideces al cambio tecnológico. Este es el caso de la preferencia por la tradición familiar y social relativa a patrones valorativos y hábitos laborales. Los productos tecnológicos tienden a alterar esos patrones y hábitos, lo cual provoca actitudes de resistencia. En consecuencia, con el propósito de crear condiciones propicias al uso adecuado del factor tecnológico, se promoverá una mayor receptividad hacia la adopción de ese factor".

3.4.9.3 Políticas

a) Políticas de Incrementar la Oferta de Conocimientos

"Se incrementará la oferta de conocimientos científico y tecnológico que contribuirá a la producción de bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades básicas de la población guatemalteca. Esta política implica la realización de investigaciones adicionales sobre edafología y genética para producción de alimentos; sobre antropología, arquitectura, hidrología, energía y materiales de construcción para construcción de vivienda rural con servicios mínimos; sobre condiciones nutricionales y etiología, para el mejoramiento de la salud; y sobre el desarrollo cognoscitivo del niño para lograr una mayor eficacia psicopedagógica del proceso de enseñanza-aprendizaje".

b) Política de Promover un Suficiente Desarrollo Experimental

"Se promoverá el máximo aprovechamiento del conocimiento científico por medio de la investigación tecnológica, el desarrollo experimental y la generación de tecnología. Para tal fin, se propiciará la creación o expansión de instituciones que realizan desarrollo experimental y la dotación y modernización de instalaciones especiales y equipo científico-tecnológico.

c) Política de Crear un Sistema Científico-Tecnológico Nacional

"Entre las instituciones que realizan actividades científicas y tecnológicas se establecerán relaciones funcionales y estructurales destinadas a investigación, formación de científicos y tecnólogos, desarrollo experimental, normalización y control de calidad, procesamiento de datos y difusión de información".

d) Política de Propiciar el Uso de Tecnología Congruente con Recursos Propios del País.

"Se promoverá la aplicación de criterios selectivos en los procesos de transferencia de tecnología, con el propósito de que los productos tecnológicos sean congruentes con los recursos propios del país. Esta política requerirá un aumento en la capacidad de control de las condiciones internas que propician la transferencia indiscriminada de tecnología; para este fin se aumentará el conocimiento de alternativas tecnológicas que posibiliten mayores grados de desagregación tecnológica".

e) Política de Promover la Aplicación de Criterios Macroeconómicos en la Importación de Tecnología

"En el proceso de transferencia de tecnología se promoverá la aplicación de criterios macroeconómicos, de manera que el empleo de recur-

sos tecnológicos sea compatible con el modelo integral, explícito o implícito, de desarrollo del país. Esta política requerirá mejorar la capacidad institucional de regulación de los procesos de transferencia de tecnología".

f) Política de Reducir las Limitaciones al Acceso a Tecnologías más Productivas.
"La importancia de tecnología tenderá también a reducir las limitaciones al acceso a tecnologías más productivas, recurriendo a proveedores no tradicionales reportados por los servicios mundiales de información científico-tecnológica; éstos deberán ser utilizados igualmente para mejorar la eficacia de los procesos de búsqueda y evaluación de tecnologías así como para la toma de decisiones relativas a la adquisición de tecnología.
Debido a que se necesitan indicadores para la evaluación tecnológica, esta política requerirá la realización de estudios sobre la estructura de procesos productivos y su relación con el grado de posibilidad de aplicación de conocimientos científico-tecnológicos.
Se contribuirá a promover un mayor grado de capitalización de las empresas pequeñas y medianas, con el propósito de incrementar su rentabilidad y facilitar la introducción de productos tecnológicos más productivos".

g) Política de Propiciar un Cambio en las Actitudes Culturales en Función de Mejores Condiciones de Vida.
"Como parte de la promoción hacia una mayor receptividad al cambio tecnológico, se propiciará en las unidades productivas tradicionales que permanecen básicamente en niveles de subsistencia, la realización de actividades económicas que tiendan al mejoramiento de las condiciones de vida, promoviendo al mismo tiempo, actitudes culturales propicias al uso de tecnologías más productivas".

h) Política de Contribuir al Aumento de la Capacidad Empresarial de Gestión Tecnológica
"Se aumentará la capacidad empresarial de gestión tecnológica propiciando la modernización gerencial de la estructura familiar de las pequeñas empresas, a través de una asistencia técnica directa a los grupos comunitarios/cooperativos, con el propósito de agilizar sus procesos productivos y administrativos, haciéndolos más eficientes".

3.5 Marco Legal

3.5.1 Legislación Ambiental y Reglamentación Actual y Programada.

En Guatemala, las normas jurídicas en relación con el saneamiento ambiental y que tienen conexión con el entorno, esto es el medio donde el hombre existe[1] parten desde los principios generales del Derecho Constitucional y del Estatuto Fundamental de Gobierno, y llegan hasta las disposiciones administrativas de las diversas autoridades.
Sin embargo, normas específicas relativas al Ambiente y su degradación, son escasas, confusas y dispersas; existiendo algunas leyes y reglamentos que hacen alusión al problema de la contaminación, aunque como ya quedara apuntado, están diseminadas. Además, no se ha cuidado por los legisladores de incluir en el texto de las mismas los mecanismos necesarios dirigidos a controlar los efectos negativos del fenómeno de la contaminación sobre la población guatemalteca.
La legislación existente en Guatemala relativa al medio ambiente se encuentra en los siguientes cuerpos legales:

3.5.1.1 Estatuto Fundamental de Gobierno

En el Estatuto Fundamental de Gobierno del 23 de marzo de mil novecientos ochenta y dos, se encuentran algunas normas que se refieren al principio general de la salud pública y la contaminación ambiental. Ellos hacen referencia a la protección de la salud, garantías individuales, derechos de las industrias y corporaciones municipales y su régimen.
El Artículo 23 se refiere específicamente a la obligación estatal de garantizar, como derechos inherentes a la persona humana, la vida, la integridad física del ser humano y su personalidad moral e intelectual (inciso 1).
Los Artículos 60 y 63, respectivamente, del cuerpo legal citado, establecen: "Se reconoce la libertad de empresa y el Estado deberá apoyarla y estimularla para que contribuya al desenvolvimiento económico y social del país".
"Son bienes de la Nación: 2) Las aguas de la zona marítima que ciñe las costas de su territorio, los lagos, ríos navegables y flotables y sus riberas, las que correspondan en los ríos, vertientes y arroyos que sirven de límite internacional de

[1]Guillermo, J. Cano. Derecho, Política y Legislación Ambiental. Buenos Aires: Ediciones De Palma, 1978.

la Nación, las caídas y nacimientos de agua de aprovechamiento hidroeléctrico y las aguas no aprovechadas por particulares, en la extensión y términos que fije la Ley. 4) La zona marítimo-terrestre, la plataforma continental, el espacio aéreo y la zona económica en el mar, en la extensión y forma que determinan las Leyes o Convenios Internacionales ratificados. 5) El subsuelo, los yacimientos de hidrocarburos y los mineros, así como cualesquiera otras substancias orgánicas e inórganicas del subsuelo. 6) Los monumentos y reliquias arqueológicas".

El Artículo 64, dispone que: "La Nación se reserva el dominio de una faja terrestre de tres kilómetros a lo largo de los océanos, contados a partir de la línea superior de las mareas; de doscientos metros alrededor de las orillas de los lagos; de cien metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables y de cincuenta metros alrededor de las fuentes y manantiales donde nazcan las aguas que surtan a las ciudades o poblaciones. Se exceptúan de las expresadas reservas: 1) Los inmuebles situados en zonas urbanas. 2) Los bienes sobre los que existan derechos inscritos en el Registro de la Propiedad con anterioridad al primero de marzo de mil novecientos cincuenta y seis".

En materia municipal, el Artículo 67 del Estatuto Fundamental de Gobierno es de importancia, al igual que la referencia que hace de la propiedad, pues estipula que: "Las tierras municipales y los bienes de las comunidades gozarán de la protección especial del Estado, el que vigilará su explotación y aprovechamiento. Los bienes municipales sólo podrán ser enajenados por los motivos y en la misma forma que los bienes nacionales. La propiedad y la administración de los bienes de comunidades y grupos indígenas, así como las de otras comunidades rurales, serán normadas por leyes especiales de carácter tutelar".

El Artículo 68 determina que "es de utilidad y necesidad públicas la explotación técnica y racional de hidrocarburos y demás recursos naturales".

El Estatuto Fundamental de Gobierno, también reconoce en su Artículo 69 que: "es de urgencia nacional y de interés social la forestación y reforestación del país y la conservación de los bosques".

El Artículo 70 del referido cuerpo legal, estipula que: "reconoce y garantiza a los particulares, el uso y aprovechamiento de caudales de agua" y prohíbe expresamente la adquisición en propiedad de las aguas de la Nación, salvo las que se destinen al servicio urbano.

Por último, el Artículo 70 del Estatuto de Gobierno, señala que: "Se reconoce el derecho a la seguridad social para beneficio de los habitantes de la Nación. Es decir, que del articulado anteriormente analizado, las autoridades respectivas tienen en esta fuente los mecanismos necesarios para proteger a la población contra las molestias y peligros efectivos que represente la contaminación ambiental.

3.5.1.2 Código Civil

En el Código Civil, se recogen asimismo principios de origen constitucional relativos al saneamiento ambiental, y que por su importancia, se citan, siendo los siguientes:

El Artículo 24 dispone que: "Las personas jurídicas son civilmente responsables de los actos de sus representantes en el ejercicio de sus funciones que perjudiquen a terceros, cuando violen la ley o no cumplan; quedando a salvo la acción por daño causado por sus autores". El Artículo 30, inciso 3o. dice: "Las compañías extranjeras que tengan negocios en la República están obligadas: someterse a las leyes y tribunales para decisión de cuestiones judiciales a que den lugar los negocios de la agencia o sucursal".

En el libro II del cuerpo legal referido y relativo a los bienes de la propiedad y demás derechos reales; en su capítulo I se encuentran normas que son importantes de citar como referencia para legislar el ambiente; así el Artículo 457 estipula que: "Los bienes del dominio del poder público pertenecen al Estado o a los municipios y se dividen en bienes de uso público común y de uso especial"; el Artículo 458, indica que: "Son bienes nacionales de uso público común: 1o. las calles, parques, plazas, caminos y puentes que no sean de propiedad privada; 2o. Los puertos, muelles, embarcaderos, pontones y demás obras de aprovechamiento general construídos o adquiridos por el Estado o las municipalidades; 3o. Las aguas de la zona marítima territorial en la extensión y términos que fije la ley respectiva; los lagos y ríos navegables y flotables y sus riberas; los ríos, vertientes y arroyos que sirven de límite al territorio nacional; las caídas y nacimientos de agua y de aprovechamiento industrial, en la forma que establece la ley de la materia; y las aguas no aprovechadas por particulares; y 4o. La zona marítimo-terrestre de la República, la plataforma continental, el espacio aéreo y la estratósfera en la extensió y forma que determina la ley".

Más adelante el mismo cuerpo legal relacionado, en el Título II de la propiedad, Capítulo I,

relativo a sus disposiciones generales, cita en su articulado del 464 al 466, respectivamente, que: "La propiedad es el derecho de gozar y disponer de los bienes dentro de los límites y con la observancia de las obligaciones que establecen las leyes"; "El propietario, en ejercicio de su derecho no puede realizar actos que causen perjuicio a otras personas y especialmente en sus trabajos de explotación industrial, está obligado a abstenerse de todo exceso lesivo a la propiedad del vecino".

Por otra parte, el Código Civil incluye normas importantes y la única relativa a los efectos del ruido dentro del libro V título VII, que se refiere a las "Obligaciones que proceden de hechos y actos ilícitos", es decir, dentro del campo de la responsabilidad civil.

Se parte del principio que la culpa se presume, pero admitiéndose prueba en contrario, estando el perjudicado sólo obligado a probar el daño o perjuicio sufrido (Art. 1648).

Los problemas que originan el ruido, aparte de constituir uno de los contaminantes del ambiente que más molestias y daños causa especialmente a la población urbana, han cobrado en los últimos años un auge considerable. Tal situación se debe no sólo al desproporcionado crecimiento urbano de la capital, sino también a la falta de educación y de responsabilidad adecuadas de las personas, así como a la carencia de una legislación eficiente. [2]

La alusión al ruido -en el Código Civil- está contemplada en el inciso 68 del Artículo 1672, que establece que "los propietarios, arrendatarios, poseedores y, en general, las personas que se aprovechan de los bienes, responderán, igualmente: 6o. Por el ruido, trepidación, peso o movimiento de las máquinas o por cualquier otra causa que origine el daño o perjuicio".

El perjudicado tiene derecho a exigir no sólo a que cese la causa que motiva el daño o perjuicio, sino la indemnización si procediere.

Como se puede analizar el principio es suficientemente general y amplio, ya que comprende no sólo el ruido (sino la trepidación, peso o movimiento) producido por máquinas, así como "por cualquier otra causa". Empero, al no desarrollarse más el tema en el cuerpo legal y tampoco en ninguna legislación del derecho civil, éste queda incompleto. Además, como se carece de suficiente conciencia y convencimiento sobre la gravedad del problema y, por lo tanto, de antecedentes procesales, es difícil que se encuentre adecuado apoyo de los jueces.[3]

Por otra parte, como procedimiento habría que acudirse al juicio ordinario, la reinvindicación y obtención de justicia se hace más problemática, por lo prolongado que puede ser el juicio. Desafortunadamente, este tipo de daño o perjuicio no está contemplado en un procedimiento corto y rápido, que permita al ofendido acudir a una forma de justicia que le garantice, al menos, el cese inmediato de la causa del ruido.

3.5.1.3 Código Municipal y Reglamentaciones Municipales.

Las facultades señaladas en el Código Municipal, aplicables a la contaminación ambiental, autorizan a las municipalidades para enfrentar los problemas que ésta representa. El Artículo 4o. otorga a las municipalidades las potestades de iniciativa, decisión y ejecución en los asuntos municipales; emitir las ordenanzas y reglamentos municipales, así como ejecutarlos y hacerlos ejecutar.

Como puede verse las municipalidades tienen amplias facultades para combatir la contaminación, incluyendo la producida por el ruido, mediante las ordenanzas necesarias, por lo que tal fenómeno ya podría estarse combatiendo en nuestra ciudad para el bienestar colectivo.

Otro de los Artículos de importancia para este trabajo, y que se relaciona a los problemas que plantea la contaminación, es el Artículo 70, literales h) y k) que contienen las atribuciones del Alcalde, como jefe del gobierno y administración municipales.

En este sentido, tiene atribuciones para velar por la limpieza y salubridad general del municipio en lugares públicos (calles, plazas y establecimientos públicos).

Además, los municipios, en general, y los alcaldes, en lo personal, tienen obligaciones y facultades para dictar medidas tendientes a conservar fuentes y caudales de agua, proteger los bosques y jardines, etc., todo lo cual está relacionado con la protección del ambiente en general y del ruido en lo particular, ya que son elementos importantes tanto para mantener la calidad total del ambiente social, como para proteger de los ruidos, ya que los árboles pueden usarse (como ya se ha hecho en otras partes del mundo) dentro de una estrategia para formar

[2] Alfaro, Rolando, A. *La Legislación sobre la Contaminación Ambiental, producida por ruido en Guatemala y Propuesta de su Mejoramiento.* TESIS: Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Rafael Landívar. Guatemala, Noviembre de 1979.

[3] Alfaro (1979) Op. Cit.

barreras que impiden o limitan la propagación de los ruidos.[4]

El Artículo 137 del Código Municipal constituye un principio que puede utilizarse como medio de control del ruido, ya que estipula el ejercicio del poder correctivo de las municipalidades, que pueden imponer por faltas administrativas multas, suspensión hasta por tres meses según la gravedad de la falta, de la licencia o permiso municipales en cuyo ejercicio se hubiese cometido, y cancelación de la licencia o permiso, en forma definitiva.

Por otra parte, en materia de propiedad y el impacto que las leyes pudieran producir sobre el ambiente, la legislación es muy escasa, como se cita a continuación: A) Ley Preliminar de Urbanismo (Decreto Presidencial Número 582 del 29 de febrero de 1956), que levemente contempla algunas normas relativas al ambiente y a lo que en ése entonces se concibiera como áreas de influencia urbana, es decir, la que circunda a una ciudad y en la cual se hacen sentir los efectos de su crecimiento y el desarrollo de sus funciones, dentro de un término previsible (Artículo 1o. inciso literal a).

Esta Ley estipula en el Artículo 2o.: "tiene por objeto el establecimiento de las normas preliminares que las municipalidades de la República, deberán poner en práctica en el estudio del plan regulador de su jurisdicción, así como los trabajos iniciales básicos que ayuden a resolver en forma técnica los problemas que se presentan en el desarrollo de la planificación urbanística de las poblaciones, dentro de las áreas de influencia urbana que se delimiten". El Artículo 3o. de la referida ley dispone que: los concejos de las municipalidades de la República, aprobarán y pondrán en vigor el plan regulador de su jurisdicción con base en la opinión de las dependencias respectivas.

Luego, el Artículo 4o. indica que "para el efecto, las municipalidades de la República, deberán en la forma y con las obligaciones que más adelante se detallan, determinar sus áreas de influencia urbana y aprobarán y pondrán en práctica su plan regulador. Las municipalidades procederán, según el Artículo 5o. literal c). a preparar el programa de rehabilitación urbano y delimitación de barrios insalubres.

En el Artículo 6o. (Capítulo III, Areas de Influencia Urbana, Sección I), declara que: "El área de influencia urbana de la Ciudad de Guatemala, encierra a la ciudad y los terrenos que la rodean, susceptibles de incorporarse a sus sectores urbanos; la municipalidad de dicha ciudad ejercerá control urbanístico sobre dicha área, la cual queda sujeta a las disposiciones de esta Ley". Seguidamente, fija los límites del área de influencia urbana de la ciudad de Guatemala.

El Artículo 7o. (Sección II, Ciudades y poblaciones departamentales), refiere que: "Las municipalidades de la República, deberán delimitar sus respectivas áreas de influencia urbana, las cuales encerrarán la ciudad o población y los terrenos que la rodean susceptibles de incorporarse a su sector urbano; sobre dichas áreas las municipalidades ejercerán control urbanístico".

Por último, el Artículo 9o. (Capítulo IV, Planes reguladores), nos determina que para los efectos del desarrollo urbanístico de las ciudades, las municipalidades de las cabeceras departamentales y de las poblaciones de más de 10,000 habitantes deberán por sí mismas o por contrato, realizar de conformidad con las recomendaciones del caso, los estudios para implementar en sus áreas de influencia urbana, un plan regulador adecuado que contemple lo siguiente: a) El sistema vial; b) Los servicios públicos; c) Los sistemas de tránsito y transportación; d) El sistema recreativo y de espacios abiertos ; e) Los edificios públicos y servicios comunales; f) Las zonas residenciales; g) Las zonas comerciales; h) Las zonas industriales; i) Las zonas de servidumbre de reserva, y j) Cualesquiera otros aspectos que sea conveniente determinar.

B) Solamente la Municipalidad de Guatemala tiene un "Reglamento de Localización e Instalación Industrial" (para el municipio y área de influencia urbana de la ciudad de Guatemala del 3 de agosto de 1971), que hace en algunas de sus normas alusión al medio ambiente, pero cosa extraña, casi increíble, no dispone nada sobre el contaminante ruido. El Artículo 18, del referido reglamento dispone que "Las industrias en cualquier localización deberán ajustarse a lo dispuesto en reglamentos vigentes para la disposición de derechos en las cloacas de la ciudad. Por lo tanto, sus sistemas de drenajes deberán ser separativos y sus aguas industriales deberán verterse químicamente inertes a la red general. La misma exigencia deberán cumplir cuando vierten sus aguas a cuencas o barrancos naturales en forma directa". Asimismo el Art. 19, determina que: "Para la disposición de otro tipo de desechos (residuos sólidos que por su densidad y tamaño no puedan ser vertidos en la red de cloacas) la industria deberá proponer a la Municipalidad una solución la que resolverá a través de la Di-

[4] Alfaro (1979) Op. Cit.

rección de Aguas y Drenajes y la División de la Limpieza".[5]

C) También existe en Guatemala la Ley de rótulos y anuncios en carreteras y vías públicas urbanas (Decreto 11-74 del Congreso de fecha 5 de febrero de 1974), que fue emitida, con el objeto de dictar normas básicas para regular lo relativo a los rótulos y anuncios con carácter general, tanto para carreteras como para las vías, públicas urbanas, estableciendo con ella un régimen de impuestos y disponiendo lo conveniente para tales casos, en beneficio de las municipalidades de la República que puedan ser beneficiados con tales ingresos y con instrumentos básicos para el ornato de cada ciudad.

El Artículo 3o. de este cuerpo legal, dice que: "Queda prohibida la colocación de todo tipo de rótulos o anuncios en árboles. rocas u otros elementos naturales"[6]

El Artículo 12 determina que: "De conformidad con el artículo anterior, los rótulos o anuncios quedan sujetos a las siguientes normas fundamentales: a) Deben ser estéticos, tanto en su forma y contenido, como en relación con el paisaje circundante; b) Todo rótulo o anuncio que haya sufrido deterioro o que produzca ruido o vibraciones, debe ser reparado o retirado inmediatamente por el propietario o por la autoridad respectiva; c) No deben interferir con señales de tránsito o la iluminación de edificios públicos o bien de aquellos catalogados como monumentos históricos o arqueológicos, o con fuentes públicas luminosas.

Sin embargo, en vista que a la presente fecha la mayoría de rótulos que se han colocado en la vía pública, han contravenido lo preceptuado en la ley de la materia. (Decreto 11-74 del Congreso de la República) con fecha 13 de septiembre de 1983, la Municipalidad de Guatemala, estimó necesario dictar el Acuerdo AA-063-83 que en su Art. 1o. dispone que todos los rútulos y anuncios que se encuentren colocados contraviniendo las normas fundamentales contenidas en los Artículos 3o. y 12 de la respectiva y de la Ley de Rótulos y Anuncios en Carreteras y Vías Públicas Urbanas, deberán ser retirados por los propietarios o responsables de los mismos.

De la diversidad de regulaciones de carácter municipal, conviene citar una de las más recientes que con carácter emergente debiera dictar como ordenanza la Municipalidad de Guatemala (31 de octubre de 1978), debido al aumento de la -contaminación ambiental; tal disposición es: D) La ordenanza de protección de la flora del municipio de Guatemala y su área de influencia urbana: fue emitida por el Consejo Municipal de la Ciudad de Guatemala, fundamentalmente, para proteger a la población "debido a la irresponsable y desmedida agresión del medio causada por residuos industriales no controlados y por hidrocarburos (humo negro)".

El Artículo 1o., de la ordenanza citada dispone que: "Todos los árboles en el municipio de Guatemala, se declaran de utilidad pública e interés social, por ser importantes en la acumulación y distribución del agua y el desarrollo y mantenimiento de vida, en consecuencia la Municipalidad y los habitantes de la capital deberán participar en su protección, conservación, mejoramiento y siembra".

El Artículo 2o. determina que: "Toda persona individual o jurídica, que en cualesquiera forma voluntaria e intencionalmente destruya o dañe, total o parcialmente un árbol, sin autorización debidamente otorgada por la Municipalidad, para casos de excepción por necesidad inevitable, la Municipalidad procederá a hacerlo del conocimiento de un Juzgado de Paz del Ramo Criminal, para que se le apliquen al responsable las sanciones que determine la Ley Forestal para estos casos, según sus Artículos 57 y 58.

Por otra parte, los Artículos 3 y 4 de la Ordenanza, respectivamente, disponen: "El otorgamiento de licencia para tala, poda y uso comercial, social o de cualquier índole, de las áreas verdes municipales queda sujeta a la aprobación de la comisión de Agricultura y Forestal del Consejo Municipal, quien para mejorar su criterio solicitará la colaboración y peritaje si fuera necesario de cuerpo técnico facultado, como: INAFOR, Universidad de San Carlos, Colegio de Ingenieros Agrónomos, Asociación de Peritos Agrónomos, Asociación de Amigos del Bosque, Asociación Guatemalteca Pro-Defensa del Medio Ambiente y otras entidades similares.

Con el objeto de fomentar la forestación capitalina con la participación del vecindario, la Municipalidad creará incentivos y estímulos especiales, económicos y sociales y programas educacionales para todos los niveles de edad de su población por cuanto medio fuere recomendable. Para el efecto, el Departamento de Parques y Monumentos con carácter perentorio, procederá a elaborar los programas especiales de reforestación, diseñados para los distintos

---

[5] Alfaro (1979) Op. Cit.

[6] Legislación Municipal de la República de Guatemala. Recopilada por Vicenzo Solombino Orozco. Guatemala, Tipografía Nacional 1982.

grupos contando con la colaboración inmediata de la iniciativa privada, la colaboración de centros escolares, clubes y entidades de servicio".

Finalmente, debe señalarse que las municipalidades del país, no han usado las facultades que les dan las leyes para emitir ordenanzas que controlen los ruidos y los limiten, en sus respectivas jurisdicciones, sin duda no tanto por falta de respaldo legal, sino por falta de conciencia de la gravedad del problema y por falta de exigencias de parte del propio vecindario. También es de notar la creencia, en el medio, de que el ruido es de efectos pasajeros, cuando científicamente, está demostrado que este contaminante es "acumulativo" y los daños que producen son irreversibles.

3.5.1.4 Ley Forestal

Esta disposición jurídica fue promulgada para dinamizar y planificar ordenadamente el desarrollo forestal del país, especialmente, para evitar el deterior de los recursos naturales renovables.

A ello debe agregarse, la existencia de disposiciones, la más reciente es el Estatuto Fundamental de Gobierno, que declara la importancia de este renglón en la vida ambiental nacional (Art. 69, citado en el apartado correspondiente).

Como antecedente histórico, dada su importancia se encuentra el Acuerdo Gubernativo del 21 de junio de 1956, que en su Artículo 3o., declara zonas forestales de veda definitivas: Y el inciso c) de este artículo, indica: "Volcanes:

Los volcanes de toda la República, desde su cráter hasta desniveles del 30% como límite, en consecuencia, no se podrá efectuar descombros para fines agropecuarios, ni explotaciones forestales y debe favorecerse la restauración de sus bosques mediante la regeneración natural"[12]

El Artículo 4o. del mismo Acuerdo referido dice: "Quedan sujetos a veda temporal, los bosques municipales, ejidales, comunales y cantonales, comprendidos en las Regiones Forestales de los siguientes departamentos: Región del Centro: Departamentos de Guatemala; Sacatepéquez y Chimaltenango; Región de Oriente: Departamentos de Baja Verapaz; Zacapa; Chiquimula; El Progreso; Jalapa; Jutiapa y Santa Rosa; Región de Occidente: Departamentos de Huehuetenango; El Quiché; Totonicapán; Sololá; San Marcos y Quetzaltenango".

La Ley Forestal del 12 de junio de 1974 (Decreto 58-74 del Congreso de la República), derogó el Decreto 170 también del Congreso de la República, Antigua Ley Forestal, de fecha 6 de octubre de 1945; para adecuarla y ajustarla al presente.

La Ley Forestal (Decreto 58-74 del Congreso), es una ley específica que deben aplicar los Alcaldes Municipales del país y los Jueces de Paz; por ende estos funcionarios tienen amplia relación con la misma. Así, el Artículo 11 determina que: "Todas las tierras de vocación forestal y los bosques que sean propiedad del Estado, quedan bajo control y manejo del INAFOR".

El Capítulo III, del Cuerpo Legal relacionado (Protección Forestal), estipula en sus Artículos: 20, 21 y 22, respectivamente, determinan: "El gobierno de la República, a través del INAFOR, coordinará y reglamentará las medidas necesarias para la debida protección forestal". "INAFOR tendrá a su cargo la acción contra los incendios forestales; en consecuencia, está facultado para dictar y hacer efectivas las medidas preventivas y de combate que considere necesarias. El Ejército Nacional y las Municipalidades están en la obligación de prestar a INAFOR la asistencia necesaria para combatir los incendios forestales".

Y "En casos de incendios forestales, los propietarios de fincas colindantes al siniestro, o sobre las vías de acceso al mismo, tienen la obligación de permitir el paso de las brigadas de combate, para prevenir su propagación o para ejecutar su extinción". En el Artículo 28 se determina el aprovechamiento forestal que sólo puede efectuarse con licencia previa del INAFOR. De esta disposición quedan excluidos: a) Los bosques nacionales manejados por el Instituto Nacional Forestal; b) Los bosques naturales o artificiales debidamente registrados en el INAFOR y bajo un plan de manejo, aprobado y supervisado por éste; c) Los bosques artificiales para el aprovechamiento de productos secundarios; d) Los terrenos destinados a cultivos permanentes en los que se utilicen árboles de sombra; e) Los terrenos comprendidos dentro del perímetro urbano, donde quedan facultadas las corporaciones municipales para otorgar licencias de tala u otras afines; f) Los árboles existentes en las fajas de derechos de vía en carreteras, quedan bajo la jurisdicción de la Dirección General de Caminos".

Uno de los graves problemas que confronta Guatemala, es su enorme deforestación y para lograr su restauración en beneficio de un mejor

[12] Ministerio de Educación (1980).

ambiente, se han venido promulgando leyes diversas y afines, así la "Ley de Emergencia, Campaña Nacional de Reforestación" (Decreto 13-79, publicado en el Diario Oficial el 25 de abril de 1979), en su Artículo 13, prohíbe la tala de árboles en áreas urbanas; dejando en consecuencia sin efecto lo estatuído en el Artículo 28 Inciso e) del Decreto 58-74 anteriormente citado.

El Artículo 22 de esta Ley de Emergencia, determina que "Todas las municipalidades de la República, están obligadas a la creación y fomento de viveros forestales". El Artículo 23 de esa ley, señala "obligación de las municipalidades a forestar y reforestar áreas urbanas y formación de arboledas".

El Artículo 42 del Decreto 13-79, antes citado, determina que las municipalidades deben forestar y reforestar las cuencas de los nacimientos de agua, pozos, riberas de los ríos, riachuelos, lagunas y lagos que surtan el agua.

Toda infracción a las leyes forestales está debidamente tipificada como delito, y en el Artículo 57 se indican cuáles son los hechos punibles en materia forestal, así: a) Incendiar un bosque; b) La tala, derribo o destrucción de uno o más árboles de cualquier especie forestal, su descortezamiento, anillamiento o corte de la copa, y a la extracción de productos no maderables sin licencia de aprovechamiento correspondiente, aún en el caso de que la licencia se halle en trámite; c) La extralimitación en los aprovechamientos forestales autorizados; d) El aprovechamiento de productos forestales en predios diferentes a los que corresponde la licencia respectiva.

3.5.1.5 Código Penal

El Derecho Penal sustantivo enfoca el problema de la contaminación ambiental en el Libro Segundo, relativo a los delitos contra la salud, especialmente en los siguientes Artículos: 301, que determina: "Quien, de propósito, propagare una enfermedad peligrosa o contagiosa para las personas, será sancionado con prisión de uno a seis años".

El Artículo 302 dice que: "Quien, de propósito, envenenare, contaminare o adulterare, de modo peligroso para la salud, agua de uso común o particular, o sustancia alimenticia o medicinal destinadas al consumo, será sancionado con prisión de dos a ocho años. Igual sanción se aplicará a quien, a sabiendas, entregare al consumo o tuviere en depósito para su distribución, agua o substancia alimenticia o medicinal, adulterada o contaminada".

El Artículo 303 estipula que: "Quien, elaborare substancias alimenticias o terapéuticas, en forma peligrosa para la salud, será sancionada con prisión de uno a cinco años. Igual sanción se aplicará a quien, a sabiendas, comerciare con sustancias nocivas a la salud o adulteradas, deterioradas o contaminadas".

Y, el Artículo 304 del cuerpo legal citado, determina que: "Quien, estando autorizado para el expendio de medicamentos, los suministrare sin prescripción facultativa, cuando ésta fuere necesaria, o en desacuerdo con ella, será sancionado con multa de doscientos a tres mil quetzales. Igual sanción se aplicará a quien estando autorizado para suministrar medicamentos, lo hiciere en especie y cantidad diferente a la declarada o convenido o quien a sabiendas que han perdido sus propiedades terapéuticas la expendiera después de su fecha de expiración. El contaminante "ruido", lo trata el Código Penal, en el libro tercero, relativo a las "Faltas", especialmente, las cometidas contra "el orden público". El Artículo 496 determina que se sancionará con arresto de veinte a sesenta días:... "6to. Quien, mediante ruidos o algazaras, o abusando de instrumentos sonoros, perturbe las ocupaciones o el reposo de las personas, o los espectáculos, reuniones o diversiones públicas".

Tales situaciones constituyen, además, una falta grave de consideración hacia las personas que tienen derecho a la privacidad, a vivir tranquilamente sin que otros les perturben el ambiente.[13]

Por otra parte, el problema se ahonda en este tipo de acciones si se toma en cuenta que en materia procesal penal resulta muy difícil que las personas acudan a los Tribunales, porque en Guatemala, los afectados prefieren sufrir esas perturbaciones que querellarse contra los vecinos infractores al orden público.[14]

3.5.1.6 Código de Salud

Esta disposición se promulgó en virtud higiénica del medio ambiente en general".

El Artículo 7 determina que la Dirección General de Servicios de Salud (dependencia del Ministerio respectivo), es el organismo técnico encargado de ejecutar las acciones de protección, promoción, recuperación y rehabilitación de la salud, y todo lo concerniente al nuevo código; por lo que le corresponde lo referente a la pro-

---

[13] Rolando Alfaro (1979) Op. Cit.
[14] Rolando Alfaro (1979) Op. Cit.

tección de la salud en lo que afecta al contaminante ruido.

Más adelante, en el libro II (de las Acciones de la Salud), Capítulo II, en el Artículo 18 se define como acciones de protección de la salud las que tiendan a evitar los riesgos de enfermedades y muerte, procurando el progreso, desarrollo y bienestar de la población, los habitantes. En relación al saneamiento del medio ambiente, el Art. 19, incluye acciones para la salubridad y calidad de la vivienda, construcciones en general; higiene y seguridad en el trabajo; del aire; y la eliminación o control de molestias públicas y otros riesgos ambientales". Por otra parte, en el Capítulo VII, referente a molestias públicas, se citan los contaminantes ambientales, aunque no con esta denominación, así: "según Art. 43, queda terminantemente prohibido a todos los habitantes causar molestias públicas tales como ruidos, vibraciones, malos olores o pestilencias, gases de cualquier naturaleza, polvo y, en general, emanaciones que puedan afectar la salud o el bienestar de la población, el reglamento normará todo lo relativo a esta materia". Asimismo se encarga a la Dirección General de Servicios de Salud y demás autoridades obligadas a mantener el orden público, directamente o a través de sus organismos competentes, el tomar todas las medidas que tiendan a proteger a la población de dichas molestias, quedando los habitantes obligados a acatar las disposiciones que emitan.

Y, el Artículo 44 (Riesgos Colectivos), autoriza al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, directamente o a través de las dependencias competentes en su caso, a tomar las medidas que corresponda para proteger a la población de riesgos colectivos que acarrea el uso de vehículos automotores, la instalación y funcionamiento de calderas y motores en general, depósitos de explosivos, de industrias pirotécnicas, substancias tóxicas o inflamables, conservación o inseguridad de vías, parques, establecimientos y otros lugares de concurrencia pública, así como todas aquellas situaciones que signifiquen peligro para su salud o bienestar, conforme a las disposiciones de la reglamentación respectiva.

El Artículo 58 (Título II, de la Higiene. Capítulo I, de la Higiene Laboral), se refiere a que: "El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, la Dirección General de Servicios de Salud y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, supervisarán las condiciones de salubridad y seguridad contra los accidentes y las enfermedades en todos los lugares de producción, elaboración y comercio".

El Artículo 165 determina que "toda acción u omisión que contravenga las disposiciones del presente código, sus reglamentos o las disposiciones que dicten las autoridades superiores del Servicio de Salud, en ejercicio de sus funciones y que tienen a la protección y mantenimiento de la salud de los habitantes, se considerará como infracción a la salud y se sancionará administrativamente de conformidad con los procedimientos del presente libro. Quedan a salvo las acciones u omisiones constitutivas de delitos contra la salud, que serán del conocimiento exclusivo de los tribunales del orden común".

Las sanciones (Art. 167) son divididas en Principales y Accesorias. Las primeras son las siguientes: a) Amonestación escrita; b) Multa, que se graduará entre un mínimo de cinco quetzales y un máximo de dos mil; c) Suspensión de las actividades del negocio o empresa por el término de treinta días; y, d) Clausura por tiempo indeterminado o definitivo del establecimiento o negocio y, cancelación de la licencia sanitaria. Las sanciones accesorias, comprenden el comiso de las materias primas, instrumentos, materiales u objetos que provengan de la infracción cometida, a no ser que pertenezcan a un tercero no responsable.

Esta sanción se impondrá siempre que la autoridad sanitaria a su prudente arbitrio y según los casos y circunstancias, así lo estime conveniente.

El Artículo 172, tiene especial importancia, pues estipula que: "las multas que se apliquen ingresarán al fondo común del erario en cuenta especial como disponibilidad privativa destinada a incrementar el presupuesto de operación del Servicio de Salud en el área rural. Contempla, también, sanción doble para los reincidentes.

Finalmente, dentro de las Reglas Generales, el Artículo 178 del cuerpo legal relacionado, concede un enorme poder a los órganos administrativos encargados del ramo sanitario, así: "para la aplicación del Artículo 165 del presente código, se agrupan autoridades sanitarias tales como: El Ministerio de Salud y el Jefe del Servicio de Salud, con mayor jerarquía en la región, distrito o área que se trate, de conformidad con la estructura que adopte el servicio".

3.5.1.7 Código de Trabajo y su Reglamento

Los Artículos 197 y 201 del Código de Trabajo, se relacionan con el tema pues el primero, de-

termina que todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores, y a introducir por su cuenta dentro del plazo que determine la Inspección General de Trabajo, de acuerdo al reglamento respectivo, todas las medidas de higiene y seguridad en los lugares de trabajo para cumplir con la obligación anterior.

El "Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo", emitido por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Departamento de Medicina Preventiva, Sección de Seguridad e Higiene (Acuerdo Gubernativo del Presidente de la República, de 28 de diciembre de 1957), en sus Artículos 4, 9 literales c) y d) y 37, último párrafo, establece "Todo patrono o su representante, intermediario o contratista debe adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores".

Por último, una disposición de suma importancia para el medio que podría evitar daños mayores contra la contaminación (por gases, polvos o ruidos), determina fundamentalmente, la necesidad de que los trabajadores utilicen equipo personal de protección para evitar riesgos en el manejo de motores, máquinas y transmisiones y a la obligación de los patrones de su ministrárselos.

3.5.1.8 Ley de Transformación Agraria

La Ley de Transformación Agraria tiene gran relación con la propiedad de las tierras y su aprovechamiento; asimismo, fue emitida según sus considerandos con "el objeto de que el campesino prospere en los órdenes económicos, de sanidad ambiental, de previsión social y cultural, estando obligados los gobiernos instituidos, de conformidad con la Constitución (actualmente derogada), a esforzarse por la consecución de estos fines". También, esta disposición norma la garantía de origen constitucional de respecto a la propiedad privada, las condiciones indispensables para que el propietario alcance en el más alto índice el desarrollo y utilización de sus bienes, y que regule las limitaciones de la propiedad que sean adecuadas para la transformación de la tierra ociosa, la protección del patrimonio familiar y el aprovechamiento de los recursos naturales de la Nación.

El Artículo 1o. de la referida ley, "crea el Instituto Nacional de Transformación Agraria con jurisdicción en todo el territorio de la República. Tendrá a su cargo planificar, desarrollar y ejecutar la mejor explotación de las tierras incultas o deficientemente cultivadas, así como la modificación del medio agro-social".

Luego, en el Artículo 12, determina para los efectos de esta ley que "se entiende por tierras ociosas las que carecen de cultivos o cuyos índices de ganado fueren inferiores a los que establecen el reglamento respectivo y en general aquellos que permanecen en abandono o son objeto de explotación inadecuada, o bien cuyo rendimiento es deficiente, atendidas su extensión y condiciones. Las explotaciones de maderas y de productos forestales, sin la repoblación y demás condiciones exigidas por la ley, se considerán como inadecuadas y, por consiguiente, el propietario del inmueble deberá pagar el impuesto sobre tierras ociosas, sin perjuicio de las sanciones de orden legal que correspondieren".

El Artículo 14, estipula que: No tendrán la consideración de tierras ociosas: a) Los bosques existentes en tierras cultivables o susceptibles de dedicarse a pastos permanentes o mejorados, siempre que estuvieren constituidos, cuando menos, en un cincuenta por ciento por especies forestales que pueden ser objeto de explotación comercial; b) Las fincas hasta de cien hectáreas..., c) Las que constituyen reserva forestal únicamente en el porcentaje que fije la Dirección General Forestal (INAFOR), de conformidad con el reglamento respectivo; d) Las zonas destinadas a la explotación minera, previa calificación de la Dirección General de Minería e Hidrocarburos, y las destinadas al desarrollo urbanístico del país, de acuerdo con el plan regulador de cada municipio; y e) Cien hectáreas de cualquier finca rústica, en exceso de las tierras cultivadas y de aquellas comprendidas en los incisos a), c) y d), de este artículo, o una extensión equivalente al diez por ciento de la superficie que cada finca tenga debidamente cultivada o empastada".

El Artículo 16 se refiere a que las tierras ociosas de propiedad particular deberán pagar un impuesto con base en una escala determinada.

El Capítulo III de la Ley Agraria se relaciona con las "Zonas de desarrollo agrario".

El Artículo 43 determina que "una vez declarada de alto interés social la transformación de una zona, el Instituto procederá a la redacción del Plan General de Desarrollo de la misma, que comprenderá necesariamente:... h) Obras para la conservación de suelos agrícolas, saneamiento de terreno, desecación de pantanos, marismas, canalización de arroyos o ríos y repoblación forestal que hayan de realizarse en la zona".

Finalmente, el Capítulo VIII, se relaciona con las Reservas de la Nación, determinado sus Artículos 153 y 154, respectivamente; que: "La Nación se reserva para usos públicos la zona marítimo-terrestre de las costas de la República, o sea una faja de tres kilómetros de ancho, medidos desde las orillas superiores de los océanos. Ningún particular, corporación o persona jurídica podrá adquirir propiedades en la extensión referida, que sólo se dará en arrendamiento o uso, por acuerdo del Organismo Ejecutivo". "La Nación se reserva la propiedad de los terrenos en la extensión de doscientos metros de ancho alrededor de las orillas de los lagos; de cien metros a cada lado de la ribera de los ríos navegables; y de cincuenta metros alrededor de las fuentes o manantiales de donde nacen las aguas que surten a las ciudades y poblaciones. Estas reservas son inalienables".

Por otra parte, EL CODIGO DE MINERIA, en su Artículo 64 determina las limitaciones derivadas de daño a los habitantes que se surtan de las aguas por contaminación de las corrientes o de lagos y lagunas en que se descarguen.

3.5.1.9 Ley de Tránsito y su Reglamento

Esta disposición, relativamente reciente, está relacionada íntimamente con el tema, pues hace mención al contaminante ruido en forma bastante leve, tipificándolo y encuadrándolo en su Art. 65, Inciso 12, dentro del régimen de las prohibiciones conceptuadas como graves: "el producir sonidos o ruidos estridentes, exagerados o innecesarios, por medio de los propios vehículos, escapes, bocinas u otros aditamientos, máxime cuando se trata de sitios cercanos a centros de salud o en horas de la noche". Si bien es cierto que esta disposición describe todos los medios por los que se hacen ruidos, nunca se ha cumplido, siendo totalmente inoperante. Además, el Reglamento de Tránsito, sumamente antiguo y anacrónico (data del año 1927), sólo individualiza este contaminante de producción humana en sus Artículos: 25, que determina que es prohibido, Incisos: b) el uso de sirenas u otros aparatos potentes de ruido dentro del poblado; y, c) abrir el tubo de escape o producir de alguna manera humo o ruidos molestos, asustar con las bocinas o sirenas a los animales de carga, de tiro o de silla"., Art. 27: "Los vehículos de transporte de hierro, o cualquier otra clase de materiales u objetos que produzcan ruidos molestos durante su conducción, están obligados a evitar hasta donde les sea posible, dichos ruidos mediante conducentes a tal fin". El Art. 28, determina que: "las bocinas o timbres de que están provistos los vehículos, deberán usarse siempre un poco antes de atravesar los cruceros y en los demás casos marcados en este Reglamento, quedando absolutamente prohibido hacer uso de los mismos con el fin de hacer escándalos, ni bajo pretexto de pedir vía cuando la Policía esté dirigiendo el tráfico en lugares congestionados".

Como podrá apreciarse, el problema es bastante grave, al extremo de tener que publicar el Gobierno, por la carencia de nuevo reglamento de tránsito que aún está en el Consejo Consultivo de tal ramo, un Acuerdo para reglamentar sanciones debido al aumento de hechos "ilícitos de tránsito ocurridos en el territorio nacional" (11 de enero de 1980).

Sin embargo, existe la falta de conciencia hasta en las autoridades, acerca del "contaminante ruido", estableciéndose pocas sanciones por estos hechos que atentan contra la salud de los habitantes, especialmente de la ciudad de Guatemala, ya que el ruido en el tránsito es cada día mayor, desordenado e irritante, así lo determinan las últimas investigaciones realizados en este tema que en el último Congreso de Ingeniería se presentaran, arrojando "como conclusiones para Guatemala" se tienen: 1.- Los niveles de ruido tanto en las calles (65-120dB) como en el interior de las habitaciones extremadamente altos (48 a 98 dB). 2,0 Conviene por lo tanto la emisión de una ley contra el ruido, provisto del reglamento correspondiente"[15].

3.1.5.10 Ley General de Caza

La protección, incremento y conservación de la riqueza representada por la fauna silvestre y para evitar la extinción de las especies zoológicas, a causa de la explotación inmoderada de que han venido siendo objeto, se contempló al dictarse las disposiciones legales que se enmarcan en la Ley de Caza.

El Artículo 2o., determina que: "Para los efectos de la presente ley, en la fauna silvestre quedan comprendidos: los animales que viven bajo condiciones naturales, nativos y migratorios, que subsisten libremente y fuera del control del hombre, dentro del territorio nacional". El Artículo 3o. dice que "los animales silvestres son propiedad de la Nación".

---

[15] Guzmán Chinchilla, Guillermo. Investigación de Los Niveles de Ruido en Algunos Sectores de la Ciudad de Guatemala. Revista Ingeniería Vol. VII, No. 2. 1982.

Asimismo, el Artículo 7o. en su parte conducente, determina que: "Con el objeto de fomentar el desarrollo de la fauna silvestre, se declara de urgencia nacional la conservación, reproducción e incremento de todos los animales silvestres, también, de los recursos naturales que sirven de alimento y albergue a los mismos..."
Sin embargo, el Capítulo II de la ley en referencia (Refugios, zonas de reserva y coto de caza), en su Artículo 11, dice: Se establecerán para los efectos de la presente ley y delimitarán: Parques nacionales, refugios y zonas de reserva, basados en razones de interés público y orden técnico..."
Dentro de las prohibiciones, la más importante es la contenida en el Artículo 40 que señala que "Constituye delito penado por esta ley, la caza (del Quetzal -Pharomachrus moccino, ave que es el símbolo nacional)".
Y, finalmente en el Capítulo IX (De las infracciones y sanciones), determina su Artículo 48, que a los responsables del delito a que se refiere el Artículo 40 se les impondrá la pena de tres años de prisión correccional"; la reincidencia será penada con el doble de las penas aludidas e inhabilitación por el término de cinco años para obtener licencia de caza (Art. 61).[16]
Esta ley por ser específica debiera haberse contemplado en la tipificación de los delitos, además, en el Código Penal que levemente contempla algunas normas para esta clase de hechos punibles, pero se carece de la jurisprudencia suficientemente actualizada a efecto de que los jueces posean más conciencia para la aplicación de estas normas.

3.5.1.11 Ley Reguladora sobre Importación, Elaboración, Almacenamiento, Transporte, Venta y Uso de Pesticidas y su Reglamento.

Esta Ley se promulgó el 30 de mayo de 1974, debido al uso indiscriminado de los pesticidas que han ocasionado alteraciones en los niveles ecológicos y en el medio ambiente humano y, porque es deber del Estado proteger la salud de la población y al mismo tiempo, según los propios considerandos de la ley, preservar y estimular el desarrollo de la producción agrícola y pecuaria en general propiciando el uso en forma adecuada y controlada de los pesticidas.
El Art. 1o., estipula que "la ley tiene por objeto regular la importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso de pesticidas en Salud Pública, Agricultura y Ganadería, autorizando a los Ministerios de Agricultura y de Salud Pública y Asistencia Social, Economía y Trabajo, para establecer las normas que permiten su aplicación. Así como el imponer las sanciones a quienes infrinjan estas disposiciones", y, para los efectos de esta ley se conceptúan como pesticidas (Insecticidas, Herbicidas, Fungicidas, Germicidas, Acaricidas, Ornocidas, Bactericidas, Ovicidas, Rodenticidas, Repelentes, Atrayentes y cualquier otro producto similar), o todo producto destinados a combatir plagas, facultando a los Ministerios de Agricultura y de Salud Pública y Asistencia Social para que regulen el uso y clasificación de los mismos (Art. 2o.).
La aplicación del cuerpo legal citado corresponde a los Ministerios últimamente citados, según el Art. 3o. y el Art. 5o. Inc. 1). Prohíbe el cultivo del algodón en El Petén y la Franja Transversal del Norte.
Se prohíbe también, transportar y almacenar pesticidas y sus envases en conjunto con productos alimenticios, o sus envases, para consumo humano y animal (Art. 10).
Además existen otras disposiciones específicas como las que se refieren a la cancelación del registro del pesticida denominado comercialmente "Phosvel"; el cual ha sido retirado por esta disposición de la venta, almacenamiento, transporte y uso en el ramo agrícola, por haberse encontrado que es un producto cuya sustancia activa no es fácilmente degradable y por consiguiente, un riesgo para el suelo y el agua.
Asimismo, se han establecido regulaciones especiales mediante Acuerdos Gubernativos para asignar cuotas de importación al DDT y sus isómeros, aplicando un porcentaje de reducción anual en las importaciones del producto, con el fin de ir gradualmente acortando la dependencia de la producción agrícola al plaguicida tantas veces señalado como muy persistente en el suelo.[17]
El reglamento de la ley sobre pesticidas, trata en sus artículos del 6 al 8, respectivamente, de la "autorización", registro y análisis de los pesticidas, corriendo la primera por cuenta de los Ministerios de Agricultura y Salud Pública; el registro corresponde al Departamento de Sanidad Vegetal y Cuarentena en la Dirección General de Servicios y Salud y su análisis, también toca a estas dependencias.
El Art. 36 (Capítulo VII, Medidas

[16] Solombrino (1977). P. Cit.

[17] Alas López, Armando. *Situación Actual de las Leyes y Regulaciones en el Uso y Manejo de Plaguicidas en Centro América*, Guatemala: ICAITI, 1978. Seminario Sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en Centroamérica.

Preventivas), determina que "todo trabajador que esté en contacto con pesticidas objeto de este reglamento, deberá hacerse exámenes médicos periódicos, especialmente en lo que se refiere al nivel de colinesterasa para el efecto de los pesticidas órgano fosforado y aquellos que a juicio del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social sean necesarios; dicha institución tendrá a su cargo los citados exámenes". Y, asimismo, se estipula en el Artículo 40, parte conducente, que el IGSS y los Ministerios de Trabajo y Previsión Social y Salud Pública y Agricultura, a través de sus supervisores, inspectores y agentes de extensión agrícola, deben llevar a cabo en forma individual o conjunta, según se estime más conveniente, la instrucción de los trabajadores dedicados a laborar en empresas que utilicen pesticidas en todo tipo de actividades, para el uso de equipo, medidas de prevención y primeros auxilios...
Como se podrá apreciar, esta última disposición es amplia, pero debido a la falta de estadística y de publicidad adecuada por parte de las autoridades respectivas, no se tiene conocimiento de que tales medidas se estén cumpliendo en su totalidad. Lo mismo, se puede afirmar en lo relativo al uso de equipo personal de protección contemplado en el Art. 21 Inc. 2) que señala la obligación de las personas individuales o jurídicas de proporcionar a los trabajadores que se dedican a estas actividades; y sobre todo, si el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, fielmente vela por que se cumplan estas últimas normas pese a la existencia de este reglamento y el de Seguridad e Higiene en el Trabajo ya relacionados.

3.5.1.12 Ley de Hidrocarburos

Esta disposición se promulgó por el Estado para el aprovechamiento de los yacimientos de hidrocarburos, y para establecer una política petrolera orientada a obtener mejores resultados en la explotación y exploración de dichos recursos. El Art. 4 (Capítulo II Disposiciones Generales), dispone que "son bienes de la Nación, todos los yacimientos de hidrocarburos que se encuentren en el territorio de la República de Guatemala, su plataforma continental y su zona económica exclusiva en la forma establecida por las leyes del país y los convenios internacionales ratificados por Guatemala".
El Art. 17, del cuerpo legal citado, se refiere a las indemnizaciones que deberán reconocer los contratistas y demás personas relacionadas con los servicios petroleros por los daños y/o perjuicios que irroguen al Estado o a los particulares y sus respectivos bienes, inclusive los derivados de la contaminación del medio ambiente.
El Capítulo III (Supervisión del Estado), concretamente, su Art. 41 señala las Medidas de Prevención, que deberán observarse en el desarrollo de las operaciones petroleras por parte de los contratistas de servicios petroleros o subcontratistas, así: a)..., b)..., c)..., d) la protección del medio ambiente incluyendo la no contaminación de la atmósfera, ríos, lagos, mares y aguas subterráneas; y e) la reforestación y la preservación de recursos naturales y sitios arqueológicos, así como otras áreas de valor científico, cultural y turístico. El Gobierno por intermedio del Ministerio dice este Artículo emitirá las guías, circulares, resoluciones, disposiciones o reglamentos correspondientes para el mejor cumplimiento de este artículo.
Esta última disposición refleja la preocupación por proteger al ambiente y conservarlo. Lamentablemente, no existe una Ley específica Ambiental para amparar más ampliamente lo que se apunta y se desconoce aún si ya se promulgaron las guías y reglamentos para tal fin.

3.5.1.13 Prohibición de mezclar, depositar o lanzar, a las aguas substancias vegetales o desechos o químicos.

Con fecha 10 de agosto de 1953, se emitió el Decreto No. 1004 del Congreso de la República a efecto de cumplir por parte del Estado, con el deber de velar por la salud de los habitantes de la República y proteger las industrias que como la pesca y la ganadería constituyen fuente de riqueza nacional.
Por lo tanto, tal disposición en su Artículo 1o. prohíbe terminantemente que se mezcle, deposite o lance, a las aguas de los ríos, riachuelos, manantiales y lagos, substancias vegetales o químicos, desechos o residuos de la producción agrícola o industrial, o bien plantas o substancias de cualquier especie, tales como citronela, té de limón, maguey, mieles exhaustas, arenas metalizadas, etc; nocivas a la pesca, a la ganadería o a la salud de los habitantes. Asimismo, tal Decreto, prohíbe usar letrinas, que sin ningún dispositivo de depuración o adecuada filtración de sus desagües, se encuentren situadas en las márgenes de los ríos, riachuelos, manantiales y lagos.
Por otra parte, tal disposición estipula que las municipalidades de la República, quedan obligadas a efectuar a la mayor brevedad posible, los estudios correspondientes para el tratamiento de las materias residuales de las pobla-

ciones y en especial, de aquellas deposiciones de más de mil habitantes.
Como sanciones, el Decreto en referencia, remite al Código Penal de ese entonces, debiéndose aclarar que este cuerpo legal ha sufrido a partir de la época (1953), varias reformas, pero la actual legislación penal sí contempla penas para los infractores a conductas o figuras antijurídicas. El Código Penal actual fue emitido por el Congreso de la República el 7 de julio de 1973 (Decreto No. 17073).
También, es importante destacar, que el Decreto 1004 en referencia, determina que sean los Ministerios de Agricultura y de Salud Pública, los encargados de hacer velar por el cumplimiento de esta disposición.
Sin embargo, se considera que la misma es obsoleta, pues la población de Guatemala ha crecido desde 1953 y no existen antecedentes procesales que indiquen el fiel cumplimiento de las normas emitidas con ese Decreto; asimismo, se carece de información de las acciones que las dependencias obligadas a velar por el cumplimiento de la ley, hayan tomado para el efecto, así como su "inspectoría", y el grado de aplicabilidad de la misma.

3.5.1.14 Ley de Creación del INDE (Decreto No. 1287 y sus Reformas contenidas en Decreto Legislativo Número 1413. Decreto Ley No. 37 y Decreto Ley 195).

El Congreso de la República consideró, con la emisión de esta ley, proteger y favorecer el desarrollo y utilización de los recursos naturales aprovechables como fuentes de energía eléctrica. Así, el Artículo 1o. de dicho cuerpo legal dispone que con el carácter de entidad estatal descentralizada, crea el Instituto de Electrificación, el cual gozará de autonomía funcional, personalidad jurídica, fondos privativos y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones en materias de su competencia.
El Artículo 4o. determina que son fines y obligaciones del INDE: a) Dar solución pronta y eficaz a la escasez de fuerza eléctrica en la Nación y procurar que haya en todo momento energía disponible para satisfacer la demanda normal y para impulsar el desarrollo de nuevas industrias, el uso de electricidad en las regiones rurales y su mayor consumo doméstico;..., d) Procurar la utilización racional de los recursos naturales a efecto de terminar con la explotación destructiva de los mismos, a ese fin tratará de promover el uso doméstico de la electricidad para calefacción, en sustitución de materias importadas y de los combustibles obtenidos de los bosques nacionales; e) Conservar y defender los recursos hidráulicos del país, protegiendo las cuencas, las fuentes y los cauces de los ríos y corrientes de agua; f) Cooperar con el Ministerio del Ramo, en la rehabilitación de tierras, dentro de un programa de desarrollo integral de manera que se aprovechen los recursos hidráulicos para fines de irrigación y de energía eléctrica;..., l) Determinar técnica y jurídicamente la capacidad hidroeléctrica del país, con base en los recursos hidráulicos nacionales, para que sus estudios puedan servir de base segura a los proyectos de nuevas industrias eléctricas.

3.5.1.15 Ley Orgánica del Instituto Nacional Forestal (INAFOR. Dto. 51-74, del Congreso de la República):

Esta Ley fue emitida por la alarmante disminución forestal del país, especialmente por la falta de control ejercido sobre éstos recursos naturales y para coordinar mediante la dependencia u organismo conocido por la denominación de Instituto Forestal (INAFOR)[1] con jurisdicción en todo el territorio de la República, gozando de personalidad jurídica y como unidad estal descentralizada.
Dentro de sus atribuciones, el Artículo 9o. determina las de la Junta Directiva, de la siguiente manera: a) Definir la Política Forestal Nacional;... Son funciones del Instituto según el Art. 14 de la citada ley, las siguientes: a) Aplicar la presente ley y sus reglamentos, la ley forestal y otras leyes atinentes a la materia;..., d) levantar el inventario Forestal Nacional; e) Efectuar la zonificación ecológica del país; f) Ejecutar programas de forestación y reforestación, a fin de restaurar los recursos naturales renovables en todo el territorio nacional e incrementar la producción de materia prima forestal; g) Cooperar con el INDE y otras instituciones y dependencias gubernamentales en la conservación y mejoramiento de las cuencas hidrográficas; h) Establecer y ejecutar programas y proyectos para el manejo forestal, el mercadeo y la industrialización de los productos maderables y sus derivados; i) Propiciar la exportación de nuevas especies forestales y recomendar lo conveniente a la exportación de nuevos productos forestales madereros; j) Administrar los Parques Nacionales existentes en coordinación con el Instituto Guatemalteco de Turismo y el Instituto de Antropología e Historia; creando otros lugares cuya ecología y geomorfología requieran ser protegidas para la conservación y propagación de la fauna silvestre; y k) Estudiar y colaborar en la ejecu-

[1] Así, el Art. 1o. de esta ley, crea: el Instituto Nacional Forestal.

ción de programas para evitar la contaminación ambiental, así como el mantenimiento adecuado de un sistema ecológico equilibrado.
La ley relacionada, en sus Disposiciones Transitorias y finales, (Capítulo VI), Artículo 22, determina que: "Se exceptúan la jurisdicción de INAFOR el departamento de El Petén quedando a cargo de la Empresa Nacional de Fomento y Desarrollo Económico de El Petén (FYDEP), dichas funciones de conformidad con los Decretos Legislativos 1286, 38-71 y 48-72. Para el Plan de Reforestación y manejo de bosques en dicho Departamento el FYDEP contará con la asesoría de INAFOR, la que se financiará con los ingresos provenientes del Impuesto Forestal de las especies maderables de El Petén.

3.5.1.16 Otras Disposiciones

El Artículo 1o. del Acuerdo respectivo que crea la Comisión Ministerial Encargada de la Conservación y Mejoramiento del Medio Humano, determina que estará integrada por los ministros de Salud Pública y Asistencia Social; Comunicaciones y Obras Públicas; Agricultura; Relaciones Exteriores; Gobernación y Defensa Nacional.
El Decreto No. 1235, dispone la reglamentación de la Piscicultura y la pesca. Su Art. 3o. determina que: "esta ley tiene por objeto la determinación del derecho de pescar, regular su ejercicio y la conservación y propagación de los peces, moluscos, crustáceos, quelonios y cualquiera otra especie que sea objeto de pesca". El Art. 11 (Capítulo III. División de la pesca), determina que la pesca interior es la que se verifica en aguas dulces y la pesca marítima es la que se hacen en puertos, brazos de mar, esteros, bahías, costas y lugares en que haya agua salada. En relación a la "Limpieza de las aguas" (Capítulo V), los Artículos 39 y 40, respectivamente, señalan las prohibiciones en esta materia: "Destruir los gérmenes de peces, enturbiarles el agua en que estén sumergidos y arrojarles materias que les perjudique": y "queda prohibido alterar arbitrariamente la condición de aguas, con residuos industriales o vertiendo en ellas, materiales o substancias perjudiciales o nocivas a la pesca, salvo derecho reconocido y reglamentado por la Administración Pública".
En lo que toca a la pesca marítima, dicho cuerpo legal en su Artículo 52 determina que: "la pesca en aguas litorales, en gran escala, serán objeto de contratación, pero nunca a título de monopolio o privilegio" y el resto de su articulado 53 a 63 (Cuarta Parte, Pesca Marítima. Capítulo I: Matrículas, licencias y autoridades que deben otorgarlas) señala el régimen administrativo de licencias y matrículas. La Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo, estipula en su Artículo 4o. literal b), que: "El INGUAT queda obligado a desarrollar las siguientes funciones encaminadas al fomento del turismo interno y receptivo: b) Cooperar con las instituciones encargadas del mantenimiento, conservación, exhibición, restauración y conocimiento de nuestros tesoros arqueológicos, históricos y artísticos, aportando cuanto sea necesaria para que dicha riqueza pueda aprovecharse en los planes de desarrollo turístico".
En el año de 1970 se emitió el "Reglamento para el Uso de Aparatos Reproductores de la Voz y el Sonido", ello debido a las múltiples molestias que venían padeciendo diversos sectores de la República que protestaron por las mismas; así los Arts. 1, 2 y 3 del reglamento, se refieren a las licencias que se requieren para operar aparatos como los citados tales como rockolas, altoparlantes, etc. El Art. 6o. prohíbe otorgar licencia cuando se carezca de lugar adecuado para operar tales aparatos; y en casos de zonas residenciales. Si se trata altoparlantes, cuando éstos deban funcionar dentro del perímetro urbano.

3.5.2 Deficiencias en los Mecanismos Legales y de Control.

En Guatemala se carece de una legislación adecuada y específica que controle la contaminación ambiental, amén de ello, la dispersa legislación en materia de saneamiento ambiental no está codificada, haciendo más difícil su estudio y localización.

3.5.2.1 Antecedentes Históricos

El país aceptó la Declaración de Principios y las resoluciones de la reunión de las Naciones Unidas sobre el "Medio Ambiente", celebrada en Estocolmo, Suecia, en 1972, y la que posteriormente ratificó en la resolución dos mil novecientos noventa y siete de la Asamblea General en su 2112a. sesión plenaria, de 15 de diciembre en ese mismo año, y adoptó las disposiciones institucionales financieras para la cooperación internacional en lo relativo al medio ambiente.
Así, con fecha 3 de mayo de 1973, el Gobierno de Guatemala, compenetrado del problema de la grave contaminación y su responsabilidad que del mismo le corresponde ante las presentes y futuras generaciones del país y en cumplimiento del compromiso adquirido en Estocolmo, decidió crear una Comisión a nivel ministe-

rial, encargada de la conservación y mejoramiento del medio humano en todo el territorio nacional, emitiendo para el efecto el respectivo acuerdo gubernativo en Consejo de Ministros.[18]

El acuerdo antes citado declaró, además, de "Emergencia Nacional" la contaminación del medio ambiente en el territorio de la República, incluyendo la del espacio aéreo, las aguas de la zona marítima que ciñe las costas, los lagos, las vertientes, así como la fauna y la flora del país" (Art. 5o. párrafo primero).[19]

Posteriormente, para la mejor planificación y ejecución del "Plan Nacional para la Conservación y Mejoramiento del Medio Humano", encomendada a la Comisión Ministerial el Ministro de Gobernación, en su carácter de presidente de la indicada comisión, consideró conveniente disponer de una asesoría técnica y especializada en materias ambientales y ecológicas; para tal propósito con fecha 20 de enero de 1975: emitió el acuerdo respectivo y determinó que la Comisión Asesora del Presidente de la Comisión Ministerial encargada de la Conservación y Mejoramiento del Medio Humano, funcionara bajo la coordinación del viceministro del ramo; y que la Comisión preste sus servicios ad honorem (Arts. 1o. y 2o. del referido acuerdo).[20]

Con fechas del 21 al 25 de junio de 1975 y del 3 al 5 de junio de 1976, se celebraron en Guatemala seminarios que estudiaron los fenómenos de la contaminación ambiental, denominados, el primero: "II Seminario de Saneamiento del Ambiente", y el segundo: "Primer Seminario sobre la Conservación y Mejoramiento del Medio Humano", éste último patrocinado por el Ministerio de Gobernación.

De este seminario se originó el primer proyecto de ley ambiental, posteriormente sufrió su total reforma y fue presentado al Ejecutivo por intermedio del ex-Consejo de Estado, en el mes de abril de 1983. En la actualidad, está bajo estudio en la Comisión Asesora del Presidente de la Comisión Ministerial encargada de la Conservación y Mejoramiento del Medio Humano.

Finalmente, es de importancia destacar que el Comité Permanente contra la Contaminación por Ruido, adscrito al Consejo de Bienestar Social de Guatemala, con fecha 13 de septiembre de 1982, presentó un proyecto de Ley contra el Ruido, a la Secretaría de Bienestar Social de la Presidencia de la República, el que posteriormente, fuera remitido al Consejo de Estado para su estudio.

3.5.2.2 Tendencias Actuales de la Legislación Ambiental

Las tendencias de la legislación ambiental, son varias, pero para los efectos del presente trabajo, resulta conveniente citar las siguientes:

a) La Constitucionalización del Derecho Ambiental.

A partir de la Declaración de Estocolmo, comenzó a difundirse la idea de que era responsabilidad de los Estados conservar y mejorar el ambiente. Junto con esa idea, se abrió paso a que todos los seres humanos, tienen el derecho fundamental a condiciones de vida adecuadas y a un ambiente sano, y correlativamente el deber de protegerlo y mejorarlo en beneficio de las presentes y futuras generaciones. Así, la Constitución de Panamá de 1972 prescribe en su Artículo 110 que "es deber fundamental del Estado, velar por la conservación de las condiciones ecológicas, previniendo la contaminación del ambiente y el desequilibrio de los ecosistemas, en armonía con el desarrollo económico y social"... La Constitución de Perú de 1979 dispone, también en su Artículo 110, que "todos tienen derecho a vivir en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para la preservación del paisaje y el desarrollo de la vida", agregando que "es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental"...[22]

b) La Nueva Constitución de Guatemala.

Tomando en consideración que en la actualidad, ha sido derogada la Constitución de la República; es conveniente y de urgencia nacional que la nueva Carta Magna que redacte la Asamblea Nacional Constituyente, incluya en su redacción un Artículo, por lo menos, dedicado a la obligación del Estado, como custodio del Medio Ambiente y así cumplir con las generaciones presentes y futuras, y también la responsabilidad del mismo a efecto de lograr el beneficio de la población guatemalteca; sin degradación, riesgo a la salud de seguridad u otras consecuencias.

---

[18] Solombrino Orozco, Vicensio, el Ministerio de Gobernación de Guatemala. Guatemala: Tipografía Nacional 1977.

[19] Solombrino (1977) Op. Cit.

[20] Solombrino (1977) Op. Cit.

[22] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Oficina Regional para América Latina. *Análisis de las Tendencias de la Legislación Ambiental en América Latina y el Caribe en la última Década y Programas para el Desarrollo del Derecho Ambiental en la Región México, D.F.* 1982.

PRINCIPALES PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE

4. PRINCIPALES PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE

En los Capítulos 2 y 3 se exponen, por un lado, los recursos naturales del país y por otro, el uso que se hace de los mismos dentro del marco de desarrollo socio-económico, institucional, tecnológico y legal imperante. Es lógico que de dicha interacción se deriva una serie de problemas cuya puntualización y análisis es el objetivo del presente Capítulo.

4.1 Deforestación

Como quedó apuntado en el acápite 2.2, los bosques densos cubren cerca del 40 por ciento de la superficie total del país, y en ellos se basa una industria que demandó 180 mil metros cúbicos de madera rolliza en el año 1982, provenientes de 234 mil metros cúbicos de madera en pie, debido a que se estima que en la extracción forestal se pierde cerca de un 20 por ciento y otro 10 por ciento que se abandona en el bosque. Sin embargo, debido a la aptitud de los suelos de Guatemala, la función ecológica de los árboles como recurso natural renovable es tan importante como su utilidad económica, ya que se consideran esenciales para la conservación de los suelos contra la erosión (ver acápite 4.2), y las inundaciones; para la protección de áreas productivas agrícolas como regulador del ciclo hidrológico; en la conservación de la vida silvestre y en general para la protección del medio ambiente nacional.

El mayor peso en el consumo de madera rolliza para fines industriales, lo lleva la leña, el cual demostró según estimaciones para el año 1982, 12.056 millares de metros cúbicos de madera rolliza, que representa 13,064 millones de metros cúbicos de madera en pies de los cuales provienen en un 40 por ciento, de los bosques de coníferas y un 60 por ciento de los bosques de hoja ancha. Del total, se estima que cerca de 6 millones de metros cúbicos, provienen de fuera del área del Departamento de Petén, lo que está conduciendo a estos bosques a un agotamiento y/o a su extinción con el efecto consiguiente en el medio ambiente y en la pérdida de valiosos recursos naturales que, utilizados de otra manera, podrían constituir fuentes inagotables de materia prima forestal para la población en general y en medios para la conservación de la naturaleza.

Además de las pérdidas ocasionadas po las causas anteriores, los incendios, plagas forestales y colonización, constituyen factores que inciden en la disminución anual de los bosques y

DEFORESTACION — Acápite 4.1

Cortesía: Ing. Carlos Lemmerhofer

representan en conjunto alrededor de 1.350.000 de metros cúbicos de madera. En resumen, la disminución del volumen anual de los bosques se estima de la siguiente manera:

Uso industrial	234,000 m^3
Leña	13,064,000 m^3
Incendios, plagas	1,350,000 m^3
Colonización	6,000,000 m^3
Total	20,648,000 m^3

El problema fundamental, desde el punto de vista forestal, radica en que la extracción es mayor de lo que el bosque es capaz de crecer anualmente y la reposición artificial es insignificante, en relación a los volúmenes aprovechados para fines del abastecimiento de leña para combustible y materia prima para la industria forestal. Ello determina un alto grado de sobreexplotación del recurso forestal y una disminución a niveles alarmantes de la cobertura forestal total del país y de la degradación de las áreas boscosas, debido a los sistemas de explotación que tradicionalmente se practican.

La situación planteada anteriormente se tornará más difícil, si se considera que las necesidades de la población por fuentes energéticas vegetales se incrementará en el futuro. Para fines de cálculo se estima que el consumo de leña aumentará proporcionalmente con el crecimiento de la población. Los requerimientos industriales también aumentarán en los próximos años en forma más acelerada que el crecimiento históricamente observado, debido a que en 1985 se prevé el inicio de operaciones de una fábrica de celulosa que demandará 674 mil

Previous Page Blank

metros cúbicos de madera rolliza, que significa cerca de 741 mil metros cúbicos de madera en pie. Las tendencias esperadas para los próximos años señalan que, si no se revierte el proceso de destrucción masiva del recurso forestal, la población carecerá de fuentes de abastecimiento de madera y otros productos forestales y se modificarán sustancialmente las condiciones ambientales del país.

Las causas que influyen en la disminución de las áreas boscosas pueden clasificarse en dos grupos: naturales y socioeconómicas. En el primer grupo se incluye: las plagas y enfermedades, los incendios debido a las descargas eléctricas, los huracanes y los animales silvestres; en el segundo grupo se ubican la colonización, los incendios forestales originados por el hombre, las talas ilícitas y el pastoreo intensivo.

Entre las causas naturales, la que más daño ha causado en los pinares del país es el gorgojo del pino (Dentroctonus sp.), cuya plaga fue detectada desde 1936, desde cuyo año se inicia su avance a diferentes zonas ecológicas del país. Según versiones de varios autores que han estudiado este problema, como Morton (1931), Bates (1932) Johnston (1939) y Holdridge Lamb-Mason (1950), el gorgojo del pino ataca por regla general a los árboles débiles y que se están secando, que sólo cuando se presenta en grandes masas puede infestar árboles sanos y que los incendios y plagas son principales causas que preparan la aparición del gorgojo. Clark (1973) manifiesta que las infestaciones de Dentroctonus en los pinares de Guatemala, son muy frecuentes en rodales donde los árboles pierden vigor, que puede deberse a una serie de factores físicos y biológicos, tales como: la excesiva densidad de los rodales, supermadurez de los árboles, problemas de los suelos y las enfermedades. En 1977, técnicos del INAFOR comprobaron que el aparecimiento de la plaga está asociado a daños previos causados por incendios forestales, sobrepastoreo en los bosques, superpoblación forestal, ocoteo y resinación, condiciones de suelo, sequías, daños por rayos, enfermedades y otros, los que predisponen a los árboles, por pérdidas de vigor, a ser atacados fácilmente por los gorgojos del pino, lo cual comprueba lo expresado por los autores antes mencionados.

Según estudios efectuados sobre las infestaciones del gorgojo del pino, en 1973 y 1977, son cinco especies de estos insectos que afectan los bosques, los que en orden de importancia al daño causado son: adjunctus, valens, frontalis, aztecus y parallelocollis. La extensión de los daños de cuatro de estas especies, puede apreciarse en la tabla 4.1.1, de donde se concluye que cerca de 63,000 hactáreas de bosques pinares estaban en 1978 afectados por el gorgojo del pino. La distribución geográfica de las diferentes especies del gorgojo y las especies de pino preferidas por estos se observan en la tabla 4.1.1.

Tabla 4.1.1

LOCALIZACION ESTIMADA DE FOCOS DE INFESTACION Y EXTENSION DE LOS DAÑOS DEL GORGOJO DEL PINO

Gorgojo	Areas (en hectáreas)	Localización
D. Adjunctus	30,800	Huehuetenango, San Marcos, Quezaltenango, Sololá, Totonicapán, Guatemala.
D. Valens	25,600	Huehuetenango, San Marcos, Totonicapán, Quezaltenango, Chimaltenango.
D. frontalis	6,200	El Quiché, Chimaltenango, Totonicapán, El Progreso, Baja Verapaz, El Petén, Guatemala, Chiquimula.
D. parallelocollis	200	Chimaltenango.
TOTAL	62,800	

FUENTE: Instituto Nacional Forestal, Unidad de Programación, INAFOR, 1978.

Además de los gorgojos del género Dendroctonus, se conoce la presencia de otros insectos, que en menor importancia, están ocasionando daño a las coníferas del país. Estos son: el Ips calligraphus, Ips mexicanus, Ips interger, Carphobius cupressi, Pholocosinus sp., Xyleborus sp. y el Tomolips sp.

Entre las causas de orden socioeconómico se estima que la colonización es la que más daño ha ocasionado hasta la fecha. El departamento de la República que en mayor grado ha sido afectado es Petén, en donde en un período de 12 años (1969 a 1982) según W. Mittak, el área forestal ha disminuido de 36,125 a 31,785 kilómetros cuadrados, es decir, que fue talada una superficie de 4,340 kilómetros cuadrados en dicho período, a razón de 334 Km/año, lo que significó una pérdida total de 60 millones de metros cúbicos en total y una pérdida anual de 5 millones de metros cúbicos de madera. Si a esto se agrega un millón de metros cúbicos que se estima se destruyen en otras áreas de colonización, fuera de Petén, las pérdidas de dicho recurso son muy elevadas.

A este problema se agregan también los incendios forestales, que regularmente se producen en época seca, debido a rozas no contraladas efectuadas por los productores agrícolas, por fogatas que se efectúan en el bosque y por fumadores descuidados. Como quedó anotado anteriormente los incendios y las plagas repercuten de manera muy fuerte en la disminución de las áreas boscosas, ya que en conjunto destruyen 1.350,000 metros cúbicos anualmente. Otra causa de tipo socioeconómico que incide negativamente en los bosques son las talas irracionales que se efectúan en ellos. Generalmente estas se efectúan sin autorización alguna del INAFOR, ya sea porque se carezca de licencia de aprovechamiento forestal o porque aún teniéndola el beneficiario se extralimite de lo realmente autorizado.

De cualquier manera, puede detectarse un problema de gran envergadura, ya que el volumen que disminuye anualmente de los bosques es mucho mayor de lo que el INAFOR autoriza y controla (ver tabla 4.1.2), lo que pone de manifiesto la necesidad de poner en marcha políticas, programas y proyectos que conduzcan a educar a la población, acerca de la necesidad de conservar y utilizar racionalmente los recursos forestales. Incide negativamente también en los bosques, el pastoreo intensivo, cuyos efectos son la pérdida de la regeneración natural, debido al endurecimiento del suelo causado por el pisoteo de especies de ganado menor (ovejas y cabras principalmente), que a su vez repercute en la degradación de las masas boscosas. A largo plazo, su efecto es más destructivo que las plagas e incendios forestales, al convertir áreas actualmente productivas en áreas irreversibles. Se carece de una evaluación de los daños ocasionados por el pastoreo y de una prospección del mismo, situación que no permite hacer estimaciones al respecto.

Para el cálculo del decremento del volumen de madera en pie, debido al proceso de deforestación, se considera que cuatro causas son las que influyen directamente en ello: el uso industrial, la leña, los incendios y plagas y la colonización. Para cada una de ellas se efectúa, en base a información existente y a estimaciones de tendencias, la conversión a metros cúbicos de madera en pie, para detectar de manera directa el efecto de la deforestación.

El análisis de la deforestación por el uso industrial y la leña, se efectuó en base a cifras de FAO de 1968 a 1979 y estimaciones de tendencias para ambos rubros de 1980 al año 1982. (ver tabla 4.1.3). Asimismo, se han considerado dos aspectos básicos: a) la producción de madera rolliza para la industria invertirá el proceso que ha venido presentando en año anteriores, debido a que a partir de 1985 probablemente entre a operar una fábrica de celulosa y aserrío que requerirá 674 mil metros cúbicos de madera rolliza por sí sola; y b) la producción de madera rolliza para leña presentará un comportamiento similar al que tendrá el crecimiento de la población, para la cual según cifras oficiales[1] las tasas correspondientes son de 2.96%, 2.86%, 2.80% y 2.78%, para los períodos 1982/1984, 1985/1989, 1990/1995, 1995/2000, respectivamente. La tabla 4.1.4 considera ya los requerimientos de madera rolliza para la industria y leña del año 1982 al 2000, a partir del cual se estima la cantidad de madera en pie que se requirirá para ello, considerando una pérdida por extracción del 20% y por lo que queda en el bosque de 10% para el caso de la madera que se destina a la industria y un 10% para la leña. En el caso de los incendios y plagas, se estima que estos tendrán un comportamiento igual al observado anteriormente hasta 1985, pero su efecto disminuirá paulatinamente; en tanto que la colonización podría seguir su proceso destructivo no más allá de 1995 debido al agotamiento de la superficie disponible para ella y a las restricciones futuras para su uso (ver tabla 4.1.5).

---

[1] SEGEPLAN. Estimaciones de Población y población económicamente activa, por departamento, área, sexo y grupos de edad. Años 1979-2000. Guatemala, marzo 1981. 265 p.

Tabla 4.1.2

LICENCIAS DE APROVECHAMIENTOS Y SANEAMIENTOS FORESTALES AUTORIZADOS POR REGION 1982

	Aprovechamientos		Saneamientos		Total	
	No.	Volumen m^3	No.	Volumen m^3	No.	Volumen m^3
TOTAL*	2408	50,820	103	27,510	2511	78,330
Región I	645	8,970	74	20,819	719	29,789
Región II	137	1,902	1	18	138	1,920
Región IV	625	9,813	0	0	625	9,813
Región V	693	21,229	24	5,049	717	26,278
Región VI	137	3,442	1	819	138	4,261
Región VII	135	3,339	1	805	136	4,144
Región VIII	36	2,115	0	0	36	2,125

*Ver localización de regiones en la figura 2.2.2
Fuente: INAFOR, Boletín No. 20. Octubre 1983.

Tabla 4.1.3

PRODUCCION DE MADERA ROLLIZA (MILES DE M^3)

Año	Total	Industria	Leña
1968	8,422	515	7,907
1969	8,673	518	8,155
1970	8,937	530	8,407
1971	9,197	531	8,666
1972	9,486	556	8,930
1973	9,713	515	9,198
1974	9,902	431	9,471
1975	9,574	546	9,018
1976	10,394	356	10,038
1977	10,809	486	10,323
1978	11,077	466	10,611
1979 1/	11,091	190	10,901
1980	11,403	186	11,217
1981	11,724	182	11,542
1982 2/	12,056	180	11,876

1/ 1968-1979: cifras de fuente citada
2/ 1980-1982: estimaciones de la industria tasa de decremento de 2.0% de 1980-1981 y de 1.0% en 1982; y en leña tasa de crecimiento de 2.4% en los tres años.
Fuente: FAO. Anuario de Productos Forestales, 1979.

Tabla 4.1.4

REQUERIMIENTO DE MADERA ROLLIZA (MILES DE M^3)

AÑO	TOTAL	INDUSTRIA	LEÑA
1982	12,56	180	11,876
1985	13,800	862	12,938
1990	14,181	881	13,300
1995	14,576	906	13,670
2000	15,020	970	14,050

Tabla 4.1.5
ESTIMACION DEL DECREMENTO DEL VOLUMEN DE MADERA EN PIE DE LOS BOSQUES DEL PAIS

(miles de metros cúbicos)

Destino	1982	1985	1990	1995	2000
Uso Industrial	234	1,121	1,145	1,178	1,261
Leña	13.064	14,232	14,630	15,037	15,455
Incendios y plagas	1,350	1,350	1,080	540	486
Colonización	7,800	5,200	3,467	2,427	
Total	22,448	21,903	20,322	19,182	17,202

4.2 Erosión del Suelo

La erosión de los suelos, agravada por la deforestación y la falta de técnicas apropiadas de conservación son especialmente severas en las áreas densamente pobladas y fuertemente cultivadas del país.

Las áreas más críticas en cuanto a la erosión de los suelos, están ubicadas en las Provincias Fisiográficas denominadas: Tierras Altas Cristalinas y Tierras Altas Sedimentarias.

La erosión de los suelos en la Pendiente Volcánica Reciente, trae como consecuencia el asolvamiento de los ríos de la Llanura Costera del Pacífico. Las tierras "Kársticas" del Norte, incluyendo El Petén, se caracterizan porque la erosión es producida por disolución de las calizas.

Las principales causas de erosión de los suelos están relacionadas con los siguientes factores:

a. La deforestación (ver acápite 4.1); que trae como consecuencia la erosión de aquellas tierras que quedan al descubierto o bien son dedicadas a los cultivos anuales, principalmente maíz.

b. Las prácticas inadecuadas de cultivos anuales en laderas con pendiente muy pronunciada.

c. La falta de aplicación de técnicas apropiadas de conservación de suelos.

d. La susceptibilidad a la erosión propiamente dicha, de algunos suelos, que por sus características podrían dedicarse exclusivamente a la conservación. Como un ejemplo de ello pueden mencionarse los suelos Sinaxché, que ocupan una extensión de aproximadamente 7,500 hectáreas en el Departamento de Quiché.

e. La inexistencia en general de mecanismos adecuados para fomentar la utilización de la tierra conforme a su verdadero potencial.

Los efectos de la erosión se ponen de manifiesto a través de la remoción de la capa fértil del

suelo, remoción que de acuerdo con observaciones realizadas desde principios de siglo a la fecha, se estima que equivale a un 40% de la capacidad productiva de la tierra.[1].

Otra consecuencia de la erosión, es el azolvamiento de los ríos y el acarreo de residuos de pesticidas y fertilizantes.

En general la deforestación y consecuentemente la erosión presentan un proceso de aridificación en un porcentaje estimado de la superficie del país de aproximadamente 40%. La figura 4.2.1, tomada de la información que presenta el Atlas Nacional de Guatemala, muestra la distribución geográfica de la susceptibilidad a la erosión de los suelos en el país. De esta información puede estimarse que el 35% del territorio tiene una susceptibilidad a la erosión catalogada como ninguna, ligera y moderada; y, el 65% restante se clasifica en grande o alta hasta muy grande o muy alta.

4.3 Uso de Agroquímicos

El progreso tecnológico ha tenido impacto en la esfera de la producción, ello es innegable. Lamentablemente es sabido de los efectos nocivos por el uso indiscriminado y excesivo de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas etc.) que destruyen indiscriminadamente además de las especies que son su objetivos, insectos beneficiosos y productivos, tal el caso de la casi extinción de la apicultura en la costa sur.

[1] L. Ferraté. Tree Troubles, 1978. p. 301.

También pueden citarse como efectos destructores el resquebrajamiento del equilibrio biológico, la afectación de la calidad de muchos alimentos como leches, carnes, aceite de algodón, por citar unos cuantos productos, en los que la presencia residual de pesticidas pone en peligro la salud de la población consumidora; y aún más lejos, son elevados los casos de intoxicación de trabajadores del campo por contacto directo con los insecticidas.

El envenenamiento de las aguas de los ríos por la lixiviación de tóxicos en los suelos, la aplicación aérea de insecticidas, etc., que también ha destruído vida acuática, son otros efectos nocivos.

El café es entre los productos de exportación, el que parece usar, proporcionalmente, menos agroquímicos; no obstante, el uso desmedido en la aplicación de cobre y otros productos químicos por parte de algunos caficultores para el control de la roya del café, podría poner en peligro la calidad del grano; en consecuencia su aceptación en los mercados internacionales por la residualidad de productos químicos en el mismo.

En el caso del algodón, el ICAITI presentó en 1976 un informe final[1] sobre las consecuencias del uso de plaguicidas en el medio ambiente, señalando que de 1972 a 1975 en Guatemala, la carga de plaguicidas por superficie total subió de 48.6 kg/ por kilómetro cuadrado, a 123.7 kg/km^2. El promedio de contaminación por DDT en los años 1974-1976, en componentes ambientales seleccionados, fue en el país del orden siguiente:

	Prom. ppm		Prom. ppm
Substrato:		Plantas y producción de plantas:	
agua de pozo	0.0002	maíz	0.0119
agua de río	0.033	frijol	---
		arroz	---
Consumidores			
gusanos de tierra	1.41	sorgo	0.646
sapos	4.035	semilla de algodón	32.15
camarones	4.06	harina semilla alg.	0.162
otros mariscos	3.07	ajonjolí	---
peces	8.26	alimento para animales	0.18
reptiles	0.14	hierbas comestibles	0.18
pájaros	8.57	pastos	0.72
carne	4.93	frutas	0.23
queso	---	tabaco	---
leche	4.54		

[a] Estudio de las consecuencias ambientales y económicas del uso de plaguicidas en la producción de algodón en Centroamérica. Informe final. ICAITI, 1976.

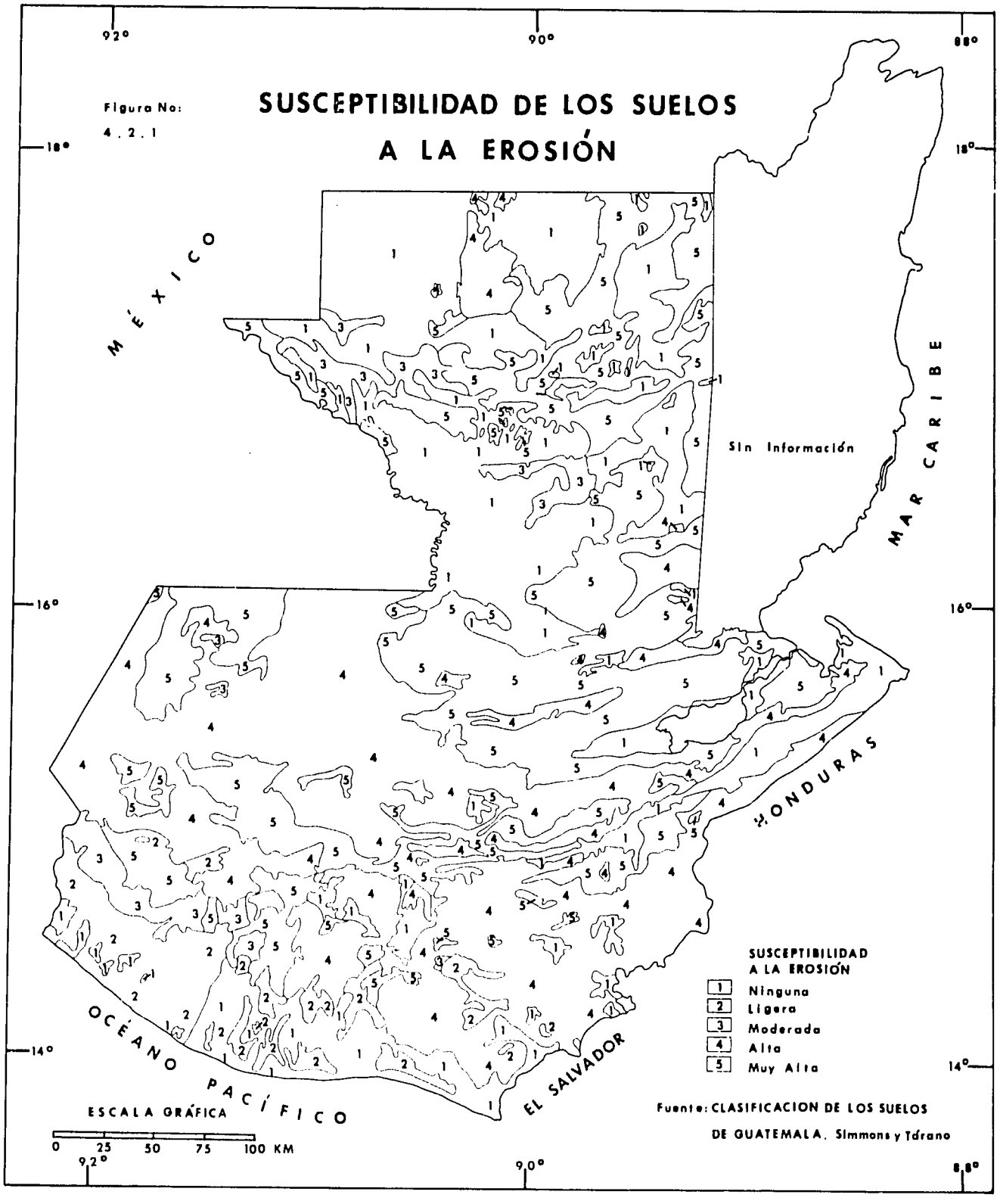


Figura No:
4.2.1
SUSCEPTIBILIDAD DE LOS SUELOS
A LA EROSIÓN
92°
90°
88°
18°
16°
14°
MÉXICO
MAR CARIBE
HONDURAS
EL SALVADOR
OCÉANO PACÍFICO
Sin Información
SUSCEPTIBILIDAD
A LA EROSIÓN
1 Ninguna
2 Ligera
3 Moderada
4 Alta
5 Muy Alta
ESCALA GRÁFICA
0 25 50 75 100 KM
Fuente: CLASIFICACION DE LOS SUELOS
DE GUATEMALA. Simmons y Tdrano

También se cuenta con resultados de investigación sobre la contaminación de carne de ganado vacuno como consecuencia de la aplicación de insecticidas en el algodón. Dichas investigaciones cubrieron un período de seis años de 1976 a 1982 y se efectuaron en bovinos sacrificados en una planta exportadora de Guatemala, con animales procedentes de dos zonas algodoneras de los departamentos de Retalhuleu y Escuintla. Los resultados de la misma probaron la fuerte contaminación de residuos de DDT y sus metabolitos en la carne de los bovinos sacrificados, a niveles que en su punto máximo llegarón a 193.40 ppm en el año 1979 en Escuintla y 98.82 ppm en 1976 en Retalhuleu, cifras que no tienen términos de comparación con los 5 ppm (partes por millón) que es el máximo tolerable de DDT y sus metabolitos para ingresar al mercado estadounidense. (ver acápite 4.4.4.1).

A partir de 1981 se observa decrecimiento en la presencia de estos residuos, probablemente por la reducción en el hectareaje cultivado con algodón en ambas zonas y a la reducción de importaciones de DDT debido a su sustitución progresiva por piretroides.

Los profundos daños que el abuso de plaguicidas ocasionan en el agroecosistema nacional, la creciente dependencia en el plaguicidas y los problemas generales incluso en la producción afectando los rendimientos y aumentando costos, ha obligado a los investigadores a buscar una respuesta positiva a tan sombrío panorama. Esta respuesta parece ser el Control Integrado de Plagas o como también se le llama Manejo Integrado de Plagas (MIP).

El manejo integrado de plagas es un concepto racional que busca integrar el control químico con los factores biológicos, ecológicos, agronómicos, físicos, dentro de un contexto asociado al medio ambiente, con el fin de reducir las poblaciones de plagas y mantenerlas por debajo de los niveles de daño económico.

Algunos países de latinoamérica: Perú, El Salvador y Nicaragua en algodón; US/México/Guatemala en el programa de Moscamed; Guatemala y Panamá en hortalizas, tienen en planeamiento y aun en algunos casos en ejecución, proyectos de manejo integrado de plagas. En el país además de los esfuerzos citados se encuentra la Fundación AGMIP (Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas), entidad privada no lucrativa que agrupa a personas que están interesadas en la aplicación de este sistema considerado la más promisoria tecnología de control de plagas.

4.4 Contaminación del Aire, Agua, Suelo y Alimento

4.4.1 Introducción

Los problemas relacionados con la contaminación ambiental en Guatemala son múltiples. Su rápido incremento de población (acápite 3.1.1) está causando una presión en la población y en varios de los recursos naturales que reciben el impacto de esta contaminación y seguirá así en el futuro, sino se toman los pasos necesarios para remediar la situación. En cierto sentido, Guatemala es un país afortunado ya que su desarrollo industrial aún no ha alcanzado un nivel en el cual la producción de químicos de alta toxicidad agregarían un grado mucho mayor de consecuencias adversas tanto al ambiente como a la salud pública, sobre todo tomando en consideración las presentes condiciones de tratamiento de desechos. La contaminación del ambiente producida por desechos químicos tóxicos puede y debe ser evitada: estos problemas continuamente están siendo atacados en un frente muy amplio en los países industrializados y Guatemala puede aprovecharse de las experiencias que están obteniéndose en otros lugares y aplicar ventajosamente para su provecho, este cúmulo de conocimientos.

Los problemas de contaminación no sólo constituyen una amenaza para la salud pública, sino que también representan una pérdida potencial de recursos y entre otras cosas de ingresos por turismo. Ya se ha dicho (acápite 3.1.11) que en períodos saludables económicamente, el turismo ha constituido la tercera fuente de ingreso del país y aún no ha alcanzado su completo potencial. Por todo lo anterior, a continuación se examinan en detalle las cuatro áreas principales de contaminación en Guatemala.

En los últimos años el turismo ha sufrido considerable merma, debido a la inseguridad y a la recesión económica. Aunque últimamente estas causas han decrecido especialmente la primera, aún no se han recuperado los niveles que tuvo el turismo, local como extranjero en la década de los 70. Sin embargo, y a medida que en el futuro estas causas tiendan a desaparecer y los habitantes del país dispongan de condiciones favorables para recreación, los efectos de la contaminación en lagos, ríos y estuarios, aumentaran en magnitud.

4.4.2 Agua

4.4.2.1 Contaminación del Agua

El problema de la contaminación del agua ya es latente en Guatemala, al extremo de que muchas de las pequeñas comunidades del interior se están viendo en serias dificultades para encontrar fuentes de abastecimiento.

En efecto, el incremento en la población ha aumentado el uso del agua, dando como resultado una baja general en su calidad para efectos del consumo doméstico. Un factor que merece considerarse seriamente es el de los peligros a la salud pública ocasionados por la deposición de desagües domésticos en los cuerpos de agua, sin ningún tratamiento previo. En algunas regiones, ciertos desechos industriales y productos químicos de uso agrícola pueden producir efectos nocivos a largo plazo, aún cuando estén en concentraciones bajas.

En algunas zonas, se ha observado mortandad de peces en la época lluviosa. Aunque su origen no haya sido determinado aún con precisión, los fertilizantes y pesticidas utilizados en algunas actividades agrícolas podrían ser en parte responsable, lo mismo que los desechos industriales que son acarreados hacia los ríos y estuarios por la escorrentía. Los mayores problemas de contaminación del agua parecen existir en la planicie costera del Pacifico, especialmente en las áreas occidental y central, en las cuencas de los ríos María Linda y Motagua (que es donde está la Ciudad de Guatemala) y de los ríos Samalá y Paz, existiendo en este último problemas de arsénico y boro; en los lagos de Amatitlán e Izabal; en la Bahía de Amatique, y en el de Petén-Itzá. Asimismo, existen peligros potenciales en la zona nor-oriental debido a explotaciones minera y petroleras.

A pesar de lo anterior, la calidad físico-química de la mayoría de las aguas naturales de la nación es en general buena.

En las tablas 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 y 4.4.4 se presenta información sobre el estado de las cuencas hidrográficas en cuanto a su grado de contaminación por materia orgánica y detergentes.

TABLA 4.4.1
CARGA ORGANICA POR CUENCA HIDROGRAFICA DEBIDA A CIUDADES CON POBLACION URBANA MAYOR DE 10,000 HABITANTES AL AÑO 1980

DEPARTAMENTO	Cabecera Municipal	Población Urbana	Cuenca Hidrográfica	Carga de DBO (Kg./día)
Guatemala	Guatemala (C. Norte)	1.223.841	2.2	66.087.4
	Guatemala (C. Sur)	300.000	1.13	16.200.0
	Mixco	54.057	2.2	2.919.1
	San Juan Sacatepéquez	50.778	2.2	2.742.0
	Villa Canales	37.569	1.13	2.028.7
	Chinautla	28.772	2.2	1.526.7
	Amatitlán	26.745	1.13	1.444.2
	Villa Nueva	24.098	1.13	1.301.3
	Palencia	20.482	2.2	1.106.0
	San José Pinula	14.156	1.13	769.8
	Santa Catarina Pinula	13.016	1.13	702.9
	San Pedro Ayampuc	12.856	2.2	694.2
	San Pedro Sacatepéquez	11.931	2.2	644.3
	San Raymundo	11.489	2.2	620.4
Sacatepéquez	Antigua Guatemala	19.419	1.12	1.048.6
Chimaltenango	Chimaltenango	14.696	2.2	793.6
	Comalapa	14.169	2.2	765.1
	San Martín Jilotepeque	12.355	2.2	667.2
	Tecpán - Guatemala	10.128	1.10	546.9
		65%[1]	1.12	1.925.5
Escuintla	Escuintla	54.859	1.13	1.036.3
		35%[2]		

DEPARTAMENTO	Cabecera Municipal	Población Urbana	Cuenca Hidrográfica	Carga de DBO (Kg./día)
	Tiquisate	23.756	1.9	1.2828
	Sta. Lucía Cotzmulguapa	21.043	1.10	1.136.3
	San José	13.242	Mar	715.1
	Palín	12.353	1.13	667.1
Atitlán	Santiago Atitlán	13.721	1.8	740.9
Totonicapán	Totonicapán	19.417	1.5	1.048.5
	Momostenango	14.353	3.7	775.1
Quetzaltenango	Quetzaltenango	71.022	1.5	3.835.2
	Coatepeque	22.683	1.4	1.224.8
Suchitepéquez	Mazatenango	30.234	1.6	1.632.6
Retalhuleu	Retalhuleu	26.275	1.4	1.418.8
San Marcos	San Pedro Sacatepéquez	14.096	1.3	761.2
Huehuetenango	Huehuetenango	15.426	3.2	833.0
Quiché	Santa Cruz del Quiché	10.047	2.2	542.5
Alta Verapaz	Cobán	18.741	2.5	1.012.0
Izabal	Puerto Barrios	52.890	Mar	2.856.1
Zacapa	Zacapa	16.741	2.1	904.0
Chiquimula	Chiquimula	20.028	2.1	1.081.5
Jalapa	Jalapa	14.145	2.2	763.8
Total	38 ciudades	2.385.229		128,802.3

FUENTE: Barbosa Coelho, Víctor Monteiro. Propuesta de Programa de la Contaminación del Agua en la República de Guatemala. OPS/OMS.

1/ Total correspondiente a los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango.

2/ Total del resto del país.

Tabla 4.4.2

CARGA DE DBO POR CUENCA HIDROGRAFICA

Cuenca	Río	Carga de DBO (kg/d)	%
2.2	Motagua	81,857.8	63.6
1.13	Villalobos/Amatitlán/Michatoya/María Linda	24,150.8	18.8
1.5	Samalá	4,883.7	3.8
1.12	Guacalate	2,974.1	2.3
1.4	Ocosito	2,643.3	2.0
Otras		12,292.6	9.5
	TOTAL	128,802.3	100.0

Fuente: Barbosa Coelho (1983). Op. Cit.

ANALISIS DE OXIGENO DISUELTO (mg/l) EN LOS RIOS LAS VACAS - MOTAGUA

TABLA 4.4.3

MUESTREO No.	FECHA Oct. 5-1979	Oct. 19-1979	Nov. 2-1979	Nov. 16-1979	Nov. 30-1979	Dic. 14-1979
ESTACION						
Concua, Río Motagua	6.90	7.59	7.70	7.71	7.99	7.99
Río Negro	2.72	1.85	1.89	1.83	1.26	1.26
Río Las Vacas A - Debajo Puente Belice	3.41	1.99	1.79	1.70	0.82	0.83
Río El Zapote O Tzaljá	7.22	6.61	6.28	6.28	6.10	6.31
Río Las Vacas B - A nivel de Chinautla	6.38	5.48	5.47	5.47	5.05	5.05
Río El Chato	6.27	5.00	5.88	5.45	4.67	6.73
Río Las Cañas	6.80	5.50	7.20	6.80	7.02	7.36
Río Los Plátanos	6.91	6.70	7.51	6.98	6.49	7.57
El Rancho, Río Motagua	6.68	5.40	6.91	6.85	6.67	7.02
El Jícaro, Río Motagua	6.68	6.68	6.90	6.91	6.67	7.23
Teculutan, Río Motagua	6.68	6.68	6.91	6.89	6.67	7.64

Fuente: Barbosa Coelho, (1983). Op. Cit.

ANALISIS DE DETERGENTES (mg/l) EN LOS RIOS LAS VACAS - MOTAGUA

TABLA 4.4.4

MUESTREO No.	FECHA Oct. 5-1979	Oct. 19-1979	Nov. 2-1979	Nov. 16-1979	Nov. 30-1979	Dic. 14-1979
ESTACION						
Concua, Río Motagua	0.05	0.05	0.12	0.07	0.07	0.05
Río Negro	4.50	4.10	4.50	4.70	4.90	6.20
Río Las Vacas A - Debajo Puente Belice	4.10	3.85	3.98	3.98	3.85	5.00
Río El Zapote O Tzaljá	3.35	2.90	3.35	3.35	4.03	4.70
Río Las Vacas B - A nivel de Chinautla	4.50	4.50	4.65	4.60	4.65	4.90
Río El Chato	0.63	1.85	1.85	1.95	1.95	2.10
Río Las Cañas	0.07	0.09	0.18	0.27	0.27	0.25
Río Los Plátanos	0.02	0.05	0.07	0.18	0.25	0.18
El Rancho, Río Motagua	0.05	0.07	0.18	0.25	0.39	0.40
El Jícaro, Río Motagua	0:07	0.09	0.18	0.18	0.26	0.39
Teculutan, Río Motagua	0.09	0.09	0.07	0.18	0.27	0.40

Fuente. Barbosa Coelho, (1983). Op. Cit.

El total de sólidos disueltos y las concentraciones químicas se encuentran dentro de los límites aceptables para la mayoría de usos del agua. Sin embargo, datos bacteriológicos señalan la necesidad del tratamiento de las aguas de desechos en áreas muy populosas. La información existente sobre la calidad del agua, permitiría únicamente establecer criterios muy preliminares de calidad para aguas naturales, los cuales podrían ser revisados y mejorados periódicamente al obtenerse más datos.
Muchos de los ríos reflejan una buena calidad del agua para el riego. Algunos valores altos de relaciones de absorción de sodio o de sales totales podrían requerir la exclusión de algunas fuentes de agua, pero deberán igualmente considerarse otros factores, incluyendo la evaluación de las condiciones climáticas y de las clases de suelos, antes de vedar su uso.

4.4.2.2 Impactos de la Contaminación del Agua en la Salud Humana

a) Desechos

La conciencia oficial sobre la necesidad de controlar la contaminación de agua se originó hace por lo menos 30 años en Guatemala, cuando la calidad natural del agua estaba mucho menos degradada que ahora. El Decreto Legislativo 1004 emitido en 1953 (ver acápite 3.5) prohíbe la descarga de desechos en los cuerpos de agua. Además de identificar los varios tipos de desechos a los que se hace referencia, el Decreto requiere que las municipalidades lleven a cabo estudios sobre el tratamiento de los desechos. Puede inferirse que es razonable asumir que también requiere la instalación y mantenimiento de plantas de tratamiento. Sin embargo, actualmente prácticamente todos los desechos se disponen por dilución o mediante pozos ciegos o fosas sépticas, con excepción de algunas lagunas de oxidación y pequeñas plantas de tratamiento de desechos humanos. Sólo existen realmente tres de estas plantas en Guatemala, aunque la Ciudad de Guatemala que agrupa al 20% de la población del país y aproximadamente al 70% de la industria (en su mayoría industria alimenticia), no dispone de tratamiento[1]. La creciente contaminación del área central ha obligado a las autoridades municipales de la ciudad de Guatemala a planear su construcción tanto en la vertiente del Atlántico como del Pacífico.
El uso de los ríos y arroyos para el acarreo de basuras y desagües es quizá el aspecto más serio de la contaminación índice en Guatemala hoy en día (ver tabla 4.4.1). La contaminación fecal de los recursos de agua con su carga patológica es un peligro potencial a la salud de las comunidades situadas aguas abajo, que todo el mundo reconoce en el país.

En el país existen 210 localidades urbanas con servicio de alcantarillados, muchos de los cuales son redes combinadas de eliminación de aguas residuales y drenajes pluviales. En el área rural no se ha dado ese tipo de servicio. Se da servicio a 37% de la población urbana a través de conexiones al alcantarillado y aun 10% con fosas sépticas, letrinas, etc., para un total de 47% de cobertura. En el sector rural se cubre únicamente un 25% de la población con algún tipo de deposición sanitaria de excretas. La cobertura total (urbana y rural) de todo tipo alcanza a un 33.6% de la población, habiendo aumentado el valor de 23% que existía en 1971.[1]

A lo largo del país se usan aguas contaminadas para lavado de ropa, para el consumo humano y para bañarse, aún en los mismos lugares en que se introducen cargas fecales adicionales. La alta mortalidad infantil entre las edades de uno y cinco años, es testimonio de la severidad de esta contaminación, ya que las enfermedades intestinales son las causas más frecuentes de defunción.

Las condiciones de salud pública se pueden deteriorar aún más en un futuro inmediato en ausencia de medios adecuados de deposición de desechos humanos. La esquistosomiasis, una enfermedad parasitoria devastadora ha sido reportada en El Salvador[1]. A pesar que en Guatemala aún no se ha presentado hasta ahora el vector de ella, (un caracol de la familia planorbidae) que garantizaría su continuidad abunda en el país,[2] y movimientos inmigratorios grandes e incontralados de salvadoreños están llegando al país, los cuales podrían incluir a portadores de esta enfermedad.

---

[1] Instituto de Ecología, Universidad de Georgia, Athens, Georgia 30602. An Environmental Profile fo Guatemala. 1980.

[1] Instituto de Geología, Universidad de Georgia. 1980. Op. Cit.

[1] Goodland R. and Tillman G., National Energy Master Plan: Environmental Assessment. Instituto Nacional de Electrificación INDE. 1975

[2] Goodland R. and Tillman G. (1975) Op. Cit.

b) Suelos y Plaguicidas

La erosión del suelo representa no sólo la pérdida de un recurso valioso (acápite 4.2) sino que también constituye un aspecto significativo de la contaminación del agua. La deforestación a gran escala (acápite 4.1) y los cultivos en áreas montañosas sin terrazas han aumentado grandemente los aportes de sedimentos a los recursos hidráulicos de Guatemala (ver acápite 4.5). Este movimiento de grandes cantidades de suelo erosionado en los ríos y corriente altera también la ecología acuáticas al extremo de reducir las poblaciones de peces dulciacuícolas.
Esta reducción se traduce en una disminución de la proteína animal disponible y ello redunda en una merma en la nutrición de la población rural.
La absorción por las partículas es un mecanismo importante mediante el cual las sustancias químicas son removidas de solución. Así, las partículas de suelo absorben los plaguicidas que de otra manera podrían sufrir un proceso de degradación, haciendo que éstos resistan así la desintegración; y sin embargo, retengan sus propiedades tóxicas al ser ingeridos. El contacto con membranas biológicas y con los plaguicidas absorbidos por el suelo, pueden llevar a la transferencia de éstos al sistema biológico. Debido a que estas sustancias químicas a menudo tienen una alta bioconcentración potencial, pueden acumularse por el ganado, el pescado, otra biota o aún el hombre mismo. Según funcionarios del Ministerio de Agricultura, existe un alto consumo de pescado contaminado por pesticidas en las áreas de cultivo intensivo del algodón.
Esta presencia química de bioicidas (ver acápite 4.3) puede disturbar los procesos ecológicos al disminuir la capacidad reproductiva, alterar el comportamiento animal y causar la muerte de varios eslabones en las cadenas alimenticias. El grado en que los peces nativos son susceptibles a los bioicidas en la planicie costera del Pacífico es impresionante, según expertos en la materia (Garland; comunicación personal): cuando la temporada de lluvias está ya plenamente establecida, se evidencia dramáticamente la muerte extensiva de gran cantidad de peces en los ríos de las áreas dedicadas al cultivo del algodón. Sin embargo, a no ser por la presencia de la asociación con partículas del suelo, estos químicos podrían nunca estar disponibles para causar estos disturbios ecológicos; la extensiva erosión del suelo ciertamente constituye un socio igualitario con los plaguicidas en esta materia.

4.4.3 Suelo

4.4.3.1 Contaminación del Suelo por Plaguicidas

Los plaguicidas han constituído la más importante herramienta utilizada en Guatemala, desde inicio de la década de los años cincuenta (ver acápite 4.3); debido a que este medio de control de plagas era relativamente barato e inicialmente de una alta eficiencia.
Como consecuencia, han aparecido otras plagas secundarias que ahora requieren un control y la aplicación programada de pesticidas, en lugar de las aplicaciones motivadas por razones de costo y eficiencia económica. Esta práctica ha acelerado el desarrollo de una resistencia a los pesticidas entre otros los grupos de plagas que afectan los cultivos. La respuesta a esto ha sido la aplicación aún más intensa y frecuente de más plaguicidas. Mientras tanto, la escorrentía que acarrea los plaguicidas de las áreas agrícolas ha contribuído a una contaminación masiva del agua, a medida que éstos químicos en asociación con los suelos, han sido acarreados hacia la red de drenaje.
La contaminación con plaguicidas, sin embargo, está disminuyendo actualmente como resultado de reducciones en la producción agrícola. El costo de la protección de las cosechas mediante plaguicidas está alcanzando también el punto en que ya no resulta económico, pero continúa siendo una fuente significativa de contaminación tanto del suelo como del agua, aire y alimentos.

4.4.3.2 Rellenos Sanitarios y Deposición en el Suelos, de Desechos Sólidos.

El fracaso de Guatemala, en proveer una deposición adecuada de los desechos sólidos (al igual que los líquidos) en las áreas urbanas, particularmente en la Ciudad Capital, ha resultado en la acumulación de promontorios de basura en todo el país. Estas acumulaciones son criaderos de moscas, mosquitos y otras alimañas con obvias implicaciones en la salud humana, además de ser repugnantes y causar un efecto adverso en el turismo, con las consiguientes implicaciones económicas que la disminución de éste puedan causar. A medida que Guatemala entre a etapas avanzadas de industrialización, indudablemente comenzaría a sufrir las consecuencias de la contaminación del agua subterránea y de problemas de salud devastadores en sus aguas superficiales, si continúa con sus actuales prácticas de deposición

de desechos. Los desechos tanto sólidos como líquidos incluyendo gran variedad de sustancias químicas tóxicas en las aguas superficiales pueden agregar un nuevo componente peligroso a la condición insalubre que ya existe en relación a la contaminación por aguas negras.

4.4.4 Aire

4.4.4.1 Escapes Vehiculares

La contaminación del aire es un problema que se nota en la Ciudad de Guatemala y se debe principalmente al escape de los vehículos. El plomo tetraetílico usado como aditivo para aumentar el octanaje de la gasolina y el humo negro del escape de los motores diesel son los dos contaminantes más notables y que presentan consecuencias dañinas potenciales, en la salud pública, dada la situación prevaleciente en la actualidad (ver tabla 4.4.5).

a) Plomo Tetraetílico

El plomo tetraetílico se agrega a la gasolina de bajo octanaje para evitar el pique de las válvulas en los motores. Este componente orgánico del plomo se elimina por el escape durante la operación de los motores y constituye una neurotoxina severa en los niños. Debido a la concentración del tráfico vehicular y a lo angosto de las calles, la población de la Ciudad de Guatemala está expuesta a altos niveles de plomo tetraetílico. La absorción de esta forma de plomo es considerablemente más alta en los niños que en los adultos; además, las dietas deficientes en calcio favorecen la absorción del plomo orgánico.

TABLA 4.4.5

FACTORES DE EMISION POR FUENTE DE TRANSPORTE[1/]

	FUENTE		
Contaminante	Automóviles (Tasa media de emisión en libras por 1000 galones de combustible consumido).	Motores Diesel	Aviones Jet Tasa de emisión en libras por vuelo a un altitud de 35,000 pies.
Monóxido de Carbono	2300	60	20.6
Oxidos de Nitrógeno	113	222	23
Oxidos de Sulfuro (como SO_4)	9	40	—
Aldehídos (como HCHO)	4	10	4
Hidrocarburos	200	136	19
Orgánicos (Acético)	4	31	—
Partículas	12	110	34

FUENTE: Lippmann and Schlesinger R.B.. Contamination in the Human Environment Oxford University Press, New York, P.74. 1979.
[1/] El factor de emisión es un parámetro conmúnmente utilizado para indicar la cantidad de contaminante es liberado por una cantidad dada de combustible consumido

Una de las mayores preocupaciones relacionadas con la absorción de plomo por los niños, es la producción de efectos sutiles en el comportamiento y en el aprendizaje. Estudios epidemiológicos[1/] indican que la exposición moderadamente elevada al plomo en los infantes y en los niños pequeños puede causar deficiencias neurofisiológicas que se reflejan en las pruebas de rendimiento psicométrico y en ciertos exámenes neurológicos. Estudios más recientes indican que los neuroprocesos en los niños se ven afectados a concentraciones aún más bajas que lo sugerido previamente por Borschain. La

[1] Borschain, R., Reiter L.; and Pearson, D. Behavior effects of Moderate Lead Exposure in Children and Animal Models. Crit. Rev. Toxicol. 8: Issae 1 and 2. 1980.

mayoría de países industrializados están eliminando el uso de plomo en la gasolina por dichas razones.

Otros efectos adicionales del plomo en el metabolismo humano son variados y están bien documentados. Sin embargo, las perturbaciones neurológicas que con toda probabilidad se están produciendo en la juventud de la Ciudad Capital debidas al plomo tetraetílico, especialmente en vista de las probables dietas deficientes en calcio entre los estratos poblacionales de menores ingresos económicos, son de primordial importancia para el país.

b) Escapes de Diesel

El aire en las calles de la Ciudad de Guatemala y a lo largo de las principales carreteras del país está contaminado con partículas provenientes de los escapes de motores diesel mal ajustados. Este humo negro está compuesto de una variedad de hidrocarburos, algunos de los cuales son carcinógenos y otros que contribuyen a las enfermedades respiratorias.

c) Escapes de Gasolina

Aunque los gases provenientes de los escapes de los motores de gasolina (ver tabla 4.4.5) no constituyen aún un problema serio en Guatemala, están llamados a serlo en un futuro no muy lejano si continúa el crecimiento en el uso de automóviles, especialmente en la Ciudad de Guatemala. Altos niveles de monóxido de carbono, hidrocarburos particulados y una variedad de óxidos de nitrógeno están destinados a convertirse en serios problemas de salud en la capital, como lo han sido en otros centros urbanos motorizados del mundo.

4.4.4.2 Ruido

A pesar de opiniones contrarias expresadas por autores locales, para el visitante de otros lugares el problema del ruido es moderado en la Ciudad de Guatemala y se debe principalmente al patrón de aproximación de los aviones jet hacia el aeropuerto internacional "La Aurora". En efecto, los residentes y trabajadores en áreas cercanas han perdido hasta un 20% de su capacidad auditiva[1].

4.4.5 Alimentos

4.4.5.1 Carne

Guatemala mantiene dos servicios de inspección de alimentos: uno para la leche y productos derivados y el otro para la carne de bovino. La inspección de la carne se preocupa por determinar los residuos de plaguicidas en la carne de exportación. Cuando sus niveles (particularmente de insecticidas clorados) exceden los estándares de tolerancia residual de los Estados Unidos de Norteamérica, el producto es retenido en el país para su consumo local (ver acápite 4.3). No existe un servicio de control de calidad para residuos de pesticidas de la carne destinada al mercado local.

El ganado criado en la costa del Pacífico está expuesto a los plaguicidas debido al uso intensivo de los mismos en las plantaciones, notablemente el algodón. Adicionalmente al contacto debido al esparcimiento aéreo, el ganado está también expuesto a estos químicos cuando se le permite pastar en aquellos que están cercanos. La aplicación de plaguicidas clorinados en los campos algodoneros ha predominado en los años recientes y el DDT ha tenido una representación prominente.

El contacto de los guatemaltecos con alimentos contaminados con DDT ha sido alto en el pasado.

Los diarios han publicado que los niveles de DDT en los tejidos humanos de personas que viven en las zonas algodoneras llegaban en promedio a las 520.6 partes por millón (ppm), mientras que los de aquellas zonas urbanas tenían un promedio de 76.16 ppm[1].

A pesar que el DDT ya no es permitido en Guatemala, continúa apareciendo en los análisis de la carne y se cree que entra en forma ilegal desde México. En la actualidad la carne más contaminada con pesticidas clorados proviene de las zonas norte-noreste del país (Izabal), donde se han encontrado residuos de DDT de 27 ppm aún en época reciente. En el pasado, las concentraciones altas reportadas venían de las costas del Pacífico (Escuintla, Retalhuleu y Mazatenango).

Es notable que sólo los pesticidas clorados son objeto de estudio en la carne. No existe un programa para el análisis de la contaminación de la carne por pesticidas organo-fosforados. Sin embargo, se hacen planes para que en 1989 estos análisis sean rutinarios; dicho servicio será establecido para el examen de la carne de exportación y no de aquella para el consumo local.

---

[1] Guzmán Chinchilla (1982) Op. Cit.

[1] Prensa Libre, 11 de julio de 1979.

4.4.5.2 Leche y Productos Derivados

En Guatemala no se realizan análisis de pesticidas en la leche, pero entre técnicos del Ministerio de Agricultura existe la fuerte sospecha de que ésta es común en dicho producto. La adulteración de la leche y productos derivados, parece ser un problema común en los niveles de producción tanto públicos como privados.
El agua contaminada con coliformes que se agrega para diluír la leche, es la forma más común de adulteración de este producto; conteos de coliformes extremadamente altos se encuentran comúnmente en la leche, aún en aquella llamada pasteurizada.
La substancia llamada carboximentilcelulosa (CBMC) está prohibida para uso de la industria de productos lecheros. Sin embargo, se puede adquirir indirectamente a través de otras industrias para las cuales su uso está permitido.

4.5 Desarrollo de Recursos Hidráulicos y Manejo de Cuencas

La ejecución de cualquier plan de desarrollo de los recursos hidráulicos y de manejo de cuencas, que se proponga para Guatemala, se verá limitado por seis factores básicos:
— Aspecto institucional
— Información básica
— Aspectos normativos
— Recursos humanos
— Financiamiento
— Aspectos naturales

4.5.1 Aspecto Institucional

La estructura institucional del sector público guatemalteco en materia de recursos hidráulicos, no responde a las necesidades de un proceso de desarrollo, sino a un concepto estático, favoreciendo los enfoques aislados y proyectistas y dificultando los enfoques integrales.
Las reformas institucionales representan un largo y sostenido proceso que no admite soluciones inmediatas, pero que debe iniciarse cuanto antes, teniendo en mente que es necesario que las tareas de planificación y evaluación técnica de los recursos hidráulicos, se realicen integralmente por una sóla institución descentralizada y autónoma, mientras que la ejecución de las obras debe quedar bajo la responsabilidad de otras instituciones.
El problema institucional se refleja particularmente en el manejo de las cuencas, o más bien en la ausencia de planos de manejo. Puede afirmarse que tal concepto no existe institucionalmente, ni existen en la estructura actual condiciones propicias, para que las buenas intenciones de algunos técnicos prosperen más allá de ilusiones y débiles intentos condenados de antemano al fracaso.
No existe como tal una institución adecuada para conceptualizar y llevar a cabo efectivos planes de manejo de cuencas, aunque siempre existe la posibilidad de adaptar alguna. Sin embargo, ninguna de las adaptables cuenta con los suficientes recursos humanos, financieros o políticos para hacerlo; aquellas que sí cuentan con ellos, no están legalmente habilitadas para ello, o les interesan más los aspectos de ingeniería de los proyectos mediante los cuales pueden cumplir con el propósito para el cual fueron creadas, considerando que el manejo de las cuencas tributarias no es de su jurisdicción.

4.5.2 Información Básica

La consideración de cualquiera de los principios de desarrollo de los recursos hidráulicos, es posible únicamente si se dispone de suficiente información básica; es decir, si se sabe cuáles son los recursos aprovechables de cada región, el costo estimado de dicho aprovechamiento y el beneficio social, económico y financiero que la inversión representará para el país. Además, la información debe estar disponible en el momento oportuno y ser de tal naturaleza que permita tomar decisiones razonables.
A pesar de que se cuenta con muchos estudios e informes sobre la materia, se tiene el problema de que un buen porcentaje de los datos compilados no fueron obtenidos en el pasado sobre una base coordinada, integrada y continua, porque en términos generales, se trataba de estudios con objetivos específicos a corto plazo y con enfoque de utilización bajo un sólo propósito, o fueron obtenidos esporádicamente. Por esta razón, se considera que en Guatemala no hay aún suficiente información básica acerca de los recursos hidráulicos.
A pesar de ello un país en vías de desarrollo como es Guatemala, no puede esperar hasta disponer de la información básica suficiente sobre sus recursos hidráulicos para proyectar su desarrollo económico. En este caso el factor tiempo es una limitación adicional que debe confrontarse.
Otro de los grandes problemas en este sentido, se deriva de la misma condición del país en desarrollo, situado en un ambiente por lo general, tropical húmedo. El incremento de su pobla-

ción y las presiones que el desarrollo ejercen sobre los recursos naturales del país, aunado a la fragilidad de algunos ecosistemas propios de su posición geográfica y de sus características geológicas, hacen que quizá el único factor constante en muchas cuencas hidrológicas sea precisamente, el cambio.
Bajo estas condiciones y aún asumiendo un estado ideal en otros factores (que no existe), se duda que pueda llegar a disponerse de los registros hidrológicos homogéneos de larga duración, que constituyen la columna vertebral de los análisis hidrológicos en otros países desarrollados situados en regiones templadas.

4.5.3 Aspectos Normativos

En cuanto a la legislación sobre recursos hidrológicos, actualmente existen numerosas disposiciones que, directa o indirectamente, los afectan. Esta pluralidad de normas tiende a favorecer una diversidad de políticas e incluso da lugar a actividades contradictorias en el estudio, conservación y aprovechamiento racional de los recursos hidráulicos. El detenido estudio y análisis de esta legislación, lleva a la conclusión de que la misma puede ser inoperante y dar por consecuencia, resultados negativos para el desarrollo del país, pues si bien la legislación existente norma situaciones específicas que van presentándose día a día, es decir, es efectiva en el corto plazo, no lo es para el desarrollo y conservación del agua en el largo plazo. Es evidente pues, la necesidad de imprimir a dicho cuerpo jurídico las modificaciones y actualización indispensable, a manera de asegurar el uso de los recursos en beneficio directo de los guatemaltecos.
Por otro lado el aspecto legal, aunque importante dentro de los aspectos normativos, pierde su orientación si no se fundamenta en un marco más amplio direccional, como lo es una política hídrica que oriente; no existe tampoco un plan nacional hidráulico que ordene; ni una ley de aguas que norme.

4.5.4 Recursos Humanos

Para encontrar soluciones a problemas nacionales o regionales, es necesario disponer de un buen equipo de técnicos que conozcan la relación de su trabajo con los aspectos multidimensionales del desarrollo económico. Es decir, que el adiestramiento debe ser no sólo en las ciencias del agua, sino también en los aspectos relacionados del suelo, bosque etc., incluyendo además la apreciación de la interrelación entre éstas y los aspectos técnicos y económicos que definen el aprovechamiento racional e integrado de los recursos. Por otro lado, a estas personas debe dárseles oportunidad de trabajar como técnicos, evitando el desgaste administrativo de la burocracia inútil y frustante.

Guatemala cuenta en la actualidad con limitados recursos humanos técnicos de alta calidad, que además no están siendo bien aprovechados. Existe también un potencial de personal joven que con capacitación específica, puede llegar a proporcionar al país, en el corto plazo, el personal más urgentemente requerido a nivel intermedio, apropiado para las tareas de ejecución; la administración de tal recurso técnico, implica la creación de incentivos, salarios adecuados, prestaciones laborales adicionales, condiciones de trabajo apropiadas, sentido de realización y alta moral con el aprecio en niveles superiores de su labor, que disminuya la fuga de ellos hacia otros sectores o hacia otros países.
En todo caso, los recursos humanos técnicos con que cuenta la administración pública, en el orden técnico y administrativo, sobre todo en los aspectos relacionados con el manejo de cuencas, son insuficientes. A ésto debe agregarse que a través de los años, los diferentes gobiernos de la República, crearon instituciones para resolver aislados problemas relaciondos con los recursos hidráulicos y consecuentemente los pocos científicos y técnicos disponibles en el país, están dispersos en los diversos organismos creados por el Estado, con muy poca comunicación entre ellos.

4.5.5 Financiamiento

La obtención de financiamiento para estudios, programas y proyectos de Manejo de Cuencas o de aprovechamiento racional de los recursos hidráulicos es un tanto difícil, sobre todo en Guatemala, un país en vías de desarrollo, en donde los recursos financieros son limitados y se prefieren las acciones que de inmediato lleven a la ejecución de obras materiales, no necesariamente orientadas hacia el manejo y/o conservación de los recursos. Por otro lado, las políticas de las instituciones de financiamiento favorecen aquellos proyectos que, se asume, producen el mayor retorno monetario en el menor tiempo posible, dejando en un plan secundario y cualitativo, la forma en que éstos contribuyen al desarrollo socioeconómico del país, que sea ecológicamente congruente.

4.5.6 Aspectos Naturales

Como puede verse en los datos del Capítulo 2, existen varios problemas naturales inherentes a la hidrología del país, que afecten el desarrollo de los recursos hidráulicos.

En términos generales, el primero de ellos que puede mencionarse es la variabilidad del régimen de sus ríos. Aún el Río Usumacinta, que es el más caudaloso y de mayor cuenca tributaria, presenta crecidas del orden de los 7,000m^3/s y períodos de estiaje del orden de los 300m^3/s. Ello hace necesario disponer de adecuados sitios de embalse para regularización, lo cual encarece los proyectos, y por otro lado, reduce las opciones de desarrollos hidráulicos ya que los lugares topográficamente adecuados para dar un alto grado de regulación no son muy abundantes.

Además, existen limitaciones adicionales muy importantes como las geológicas. En el altiplano montañoso, éstas se presentan debido a la naturaleza volcánica del mismo y su alta sismicidad, creando problemas técnicos de envergadura en la construcción de embalses. En la zona norte, la geología kárstica plantea serios problemas de impermeabilización en las cortinas y serias dudas de cierre de los embalses. Además de ello, aunque en menor grado, existe el problema de una relativa escasez de material arcilloso, con características adecuadas para el sello de núcleos en presas de terraplén, obligando algunas veces a soluciones más costosas y tecnológicamente más complicadas.

La topografía agreste de la parte central del país, unida a la distribución de su población rural a grandes elevaciones, dificulta y encarece los problemas de agua potable. Lo mismo sucede en las zonas bajas del norte, pero debido a las rocas calizas del subsuelo que causan una disminución en el número, volumen y confiabilidad de las corrientes superficiales y una gran incertidumbre en el aprovechamiento de las aguas subterráneas.

En el aspecto climático, el país está sujeto a condiciones que propician sequías e inundaciones. Las primeras se asocian con el régimen global de circulación de las grandes masas de aire, y con desplazamiento de la ITCZ y pueden, en ciertas condiciones, estar relacionadas también con las condiciones de la interfase océano-atmósfera en el Caribe.

En cuanto a las crecidas, existen datos que indican que aquellas causantes de los mayores daños socio-económicos tanto en la parte del Atlántico como del Pacífico, se relacionan con la presencia de un ciclón tropical, en una zona que no necesariamente tiene que estar dentro del territorio nacional, unida a condiciones favorables de humedad del suelo.

Por otro lado, los datos de acarreo de sedimentos indican una considerable erosión en las cuencas de muchos ríos de la región central, siendo causada por una combinación de condiciones naturales y de remoción despiadada de la cobertura vegetal. Ello hace que las corrientes de agua arrastren grandes cantidades de material sólido, el cual se deposita cuando las condiciones hidráulicas son propicias para ello. Estudios efectuados para los proyectos Chixoy-Pueblo Viejo (hidroeléctrico), Xaya Pixcayá (agua potable), y nor-occidental (agua potable), dieron rendimientos unitarios de 760 m^3/año/Km^2, de entre 786 y 815 m^3/año/Km^2 y alrededor de 1000 m^3/año/Km^2, respectivamente. Una zona crítica es la cuenca del río Villalobos, al sur de la Ciudad de Guatemala, la cual, debido a la deforestación de la misma, acarrea alrededor de 372,000 toneladas de material hacia el lago de Amatitlán anualmente, con un rendimiento anual de 1170 m^3/año/Km^2. En contraste, el rendimiento de los ríos Pasión y San Pedro, afluentes del Usumacinta en el norte del país, es de sólo 5 y 23 m^3/año/Km^2, debido al poco relieve de sus cuencas, a la naturaleza del material base de las mismas (calizas) y a su cobertura vegetal.

A pesar de que no existen mediciones, es obvia la situación crítica de las cuencas de los ríos Coyolate y Achiguate, cuyos tributarios altos nacen en las faldas del Volcán de Fuego y Samalá que corre cercano al volcán Santiaguito, todos en la vertiente del Océano Pacífico. La actividad casi constante que desde algunos años han mantenido estos volcanes, prácticamente ha cambiado las condiciones de las cuencas mencionadas, dando como consecuencia acarreos masivos de material de todos los diámetros, el cual se deposita en los cauces al suavizarse la pendiente de los ríos cuando éstos salen de las faldas propiamente dichas del volcán y entran a la planicie costera del Pacífico. El azolve en los cauces de los ríos Pantaleón, Gobernador, Obispo, Ceniza, Achiguate y Nimá, es de magnitud considerable. La cadena volcánica del Pacífico hace a los ríos de esta vertiente, susceptibles a las mismas condiciones que tienen actualmente los ríos Coyolate, Achiguate y Samalá, de entrar en actividad otros volcanes de la misma.

Las condiciones anteriores hacen que la construcción de embalses, especialmente en la vertiente del Pacífico, en la cuenca alta del río Chixoy y en la cuenca del río Motagua, deba consi-

derar seriamente el problema de la sedimentación. Asimismo, impone un incremento en las actividades de medición del acarreo de material por los ríos y demanda urgentes medidas correctivas en las zonas más críticas.

La situación se complicó como consecuencia de los efectos del terremoto del 4 de febrero de 1976, que causó más de 1026 derrumbes en partes de las cuencas de los ríos Motagua, Madre Vieja, Coyolate, Guacalate y Villalobos, resultando densidades que van desde un derrumbe cada 11 kilómetros cuadrados hasta un derrumbe por kilómetro cuadrado. Todo este material suelto incrementó los arrastres de sedimentos de los ríos mencionados.

4.6 Areas Silvestres, Diversidad Biológica

4.6.1 Introducción

Las áreas silvestres en Guatemala continúan desapareciendo a velocidades sin precedente. A pesar que no existe consenso acerca de las tasas específicas de deforestación está claro que la actividad humana está causando la pérdida de este recurso valioso. La expansión de la frontera agropecuaria; la explotación de los bosques sin dar la debida atención a su regeneración o reforestación; la expansión de los usos urbanos e industriales del suelo; la contaminación de suelo, agua, flora y fauna mediante compuestos orgánicos; suelo; la sedimentación; la alteración del ciclo hidrológico natural; y otras manifestaciones del desarrollo económico moderno están rápidamente destruyendo esta base de los recursos naturales del país.

Para atenuar o revertir estos procesos, es necesario implementar el planeamiento y manejo inteligente del uso del suelo, con base en las capacidades de recursos subyacentes de cada área o región del país. Un sector importante que hasta ahora ha sido ignorado es el sector de área silvestre. La falta de aprecio por el papel que las áreas silvestres juegan en el sostenimiento del desarrollo regional o nacional, ha dado como resultado o ha contribuído a la situación actual. El pensamiento científico actual sugiere que cada país debe dedicar aproximadamente 10% de su territorio nacional a una red de áreas silvestres protegidas que incluyen parques nacionales, refugios de vida silvestre y reservas científicas. Para alcanzar esta meta, Guatemala tendría que establecer el manejo efectivo para aproximadamente 1,088,890 hectáreas, o sea aproximadamente veinte veces el área actualmente manejada (IUCN, 1982).

Afortunadamente, las principales instituciones conservacionistas del país se encuentran discutiendo actualmente el proceso necesario para desarrollar una estrategia nacional de conservación de las áreas silvestres. Sin embargo, este primer paso vital está aún en la etapa conceptual. La base legal para el establecimiento de áreas protegidas en Guatemala es débil en cierto modo (ver acápite 3.5), ya que muchas de las instituciones que están manejando los recursos de áreas silvestres no tienen la base legal necesaria como parte de un sistema nacional de áreas silvestres. Pero por otra parte, la legislación relacionada con la vida silvestre da muchas guías y prohibiciones respecto a la apropiación de la flora y fauna silvestres y de sus productos.

La mayor deficiencia, desde luego, reside en su cumplimiento. Las mejores intenciones de los legisladores y de los gobiernos se ven frustradas si no existe un mecanismo adecuado para su aplicación. La cooperación del público debe ser parte también de este esfuerzo, ya que los recursos de áreas silvestres se encuentran en las regiones más aisladas e inaccesibles del país. Sin embargo, una campaña ambiental vigorosa que incluya a las leyes y a la razón tras las mismas podría jugar un papel importante en revertir la situación actual.

4.6.2 Cumplimiento de Objetivos Básicos en el Manejo de Areas Silvestres

Los objetivos generales específicos del manejo de áreas silvestres y el papel soporte que puedan jugar en el desarrollo regional y nacional es bien conocido (Miller 1982). Uno de los problemas principales en Guatemala ha sido una falta generalizada por reconocer las contribuciones de las áreas silvestres, e incorporarlas en los planes nacionales de desarrollo. El estado en que actualmente se encuentran el cumplimiento de los objetivos de manejo de áreas silvestres para Guatemala se resume a continuación:

a)- Conservación de Ecosistemas Naturales

Con la excepción del Parque Nacional Tikal, que de ser un sitio arqueológico fue agrandado para incluir un importante ejemplo del Bosque Húmedo Subtropical de la región de Petén, las áreas protegidas en Guatemala han sido creadas para especies particulares o como áreas recreativas. A pesar que existen planes para proteger ecosistemas adicionales como los lagos del altiplano (por ejemplo Atitlán), el habitat fluvial (v.g. el río Samalá), los manglares

costeros (vg. El Manchón y Monterico) y otros ecosistemas principales, estas áreas aún no forman parte del sistema.

b)- Conservación de la Diversidad Ecológica
Lo incompleto de la red de áreas protegidas hace un tanto difícil que se alcance este objetivo.
c)- Conservación de Recursos Genéticos

Con la excepción de algunas especies notables en vías de extinción (el manatí, el quetzal, el pato zambullidor de Atitlán), los asuntos más generales de la conservación genética no se han tocado. La importancia de la conservación de la diversidad biológica ha sido ignorada. Existen programas limitados que se ocupan de los problemas de las especies amenazadas y en peligro de extinción, pero se necesita más trabajo en programas de conservación tanto in sita como excita.

d)- Proveer de Areas Educativas y de Investigación
Se han planeado facilidades y otras están en construcción en tres áreas protegidas, pero laboratorios operacionales, programas educativos regulares y el monitoreo ambiental periódico aún no están disponibles.

e)- Conservación de la Producción Hidrológica
Existen esfuerzos planeados y en desarrollo para varias cuencas importantes, pero el control incompleto del uso de la tierra, la incertidumbre en la tenencia de la misma, la insuficiencia de fondos y la falta de personal, reducen seriamente la efectividad de estos proyectos. Los esfuerzos por mantener una cubierta vegetal adecuada en estas áreas no han sido coronados con mucho éxito.

f)- Control de la Erosión y Sedimentación y Protección de Obras situadas Río Abajo

La falta de éxito en los esfuerzos de manejo de cuencas, a pesar de que existe en el país una considerable experiencia con las técnicas involucradas y un alto grado de comprensión de los problemas, ha puesto en peligro la consecución de este objetivo.

g)- Producción de Fauna Silvestre con Fines Alimenticios y Deportivos

La fauna salvaje continúa siendo extraída de las áreas silvestres, pero la producción total ha decrecido en todas las partes del país debido a la pérdida del habitat y a la sobreexplotación. A pesar que existe prohibición legal para el atrape de muchas especies silvestres, la falta de esfuerzos ha significado, como ya se dijo, una mínima protección. Guatemala es una nación signataria del acuerdo del CITES, pero el comercio ilegal tanto internacional como nacional en los productos de especies en peligro de extinción continúa. Los usos y tendencias actuales disminuirán peligrosamente estos recursos en un futuro inmediato ya que ninguna cosecha está siendo manejada sobre una base sostenida.

h)- Proveer de Servicios Turísticos y Recreativos

Gran parte del esfuerzo de INAFOR está dirigido actualmente a proveer de facilidades recreativas mediante una serie de pequeñas áreas incorrectamente llamadas Parques Nacionales. Por otro lado, el INGUAT ha asumido un papel importante en el soporte a la conservación de especies y ecosistemas a través del programa de biotopos del CECON y mediante el soporte al IDAEH en el Parque Nacional de Tikal. Aún así, las facilidades y servicios de recreación son todavía inadecuados para satisfacer la demanda nacional. Una recuperación del turismo internacional a los niveles que tenía antes de 1980 produciría una tensión adicional al sistema de suministro.

i)- Producción de Fibras y Pastos sobre una Base Rendimiento Sostenido

A pesar que los bosques y pastizales de las áreas silvestres están actualmente siendo explotados, las tecnologías utilizadas no proveen para un uso sostenido, causando así una degradación seria. Los bosques están siendo talados sin ser restaurados y los pastizales están siendo objeto de sobrepastaje, con la consiguiente pérdida en la calidad del suelo y del agua.

j)- Protección de los Sitios y Objetos de Significado Cultural, Histórico y Arqueológico

A pesar que se han dado pasos importantes para localizar e identificar sitios culturales y arqueológicos, la tarea de protegerlos es tan enorme que muy poco se ha logrado en este aspecto. INGUAT ha asumido un papel importante en la protección de los mayores sitios con atracción para el turismo y que disponen de vías de acceso razonables, tales como el Parque Nacional Tikal. Existen muchos otros sitios, pero actualmente son objeto de pillaje y destrucción. Hay leyes al respecto, pero son poco aplicadas.

k)- Conservación de Areas Escénicas y Espacios Panorámicos.

Sin una planeación y manejo integrales, por lo menos al nivel regional, los espacios y áreas es-

cénicas continúan siendo utilizados para fines privados.

l)- Mantenimiento de Opciones para el Manejo y el Uso Múltiple

La falta de un plan para un sistema nacional de áreas silvestres, ha prevenido que se mantengan las opciones para el futuro. El desarrollo sostenido y los proyectos de desarrollo integral no han recibido amplio apoyo por parte del gobierno. Las actividades de propósito único, continúan permitiendo la búsqueda de beneficios a corto plazo con pérdidas a largo plazo, sin tomar en consideración las condiciones ecológicas.

m)- Fomento del uso Racional de Tierras Marginales y Desarrollo Rural Integrado

Las funciones que el manejo de áreas silvestres representan en el planeamiento del uso de la tierra, no han sido utilizadas significativamente. No se han definido modelos de desarrollo adecuados para los ecosistemas frágiles. Continúan proponiéndose esquemas de asentamientos y de colonización en áreas inadecuadas utilizando tecnologías de uso no sostenido.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION — Acápite 4.6.3

MANATI Trichechus manatus

Cortesía: Dr. Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

4.6.3 Especies en Peligro de Extinción

Los intentos a corto plazo para tratar que las especies en peligro de extinción sobrevivan los actuales "cuellos de botella" constituyen esfuerzos serios que merecen apoyo continuo. Constituyen igualmente porta-estandartes para atraer la atención del público y la participación de donantes. Sin embargo, su justificación a largo plazo podrá ser mantenida únicamente si forman parte de un plan integral para proteger los ecosistemas como unidades funcionales completas. Es decepcionante el iniciar esfuerzos conservacionistas especie por especie cuando muchas, si no la mayoría de especies que componen la diversidad biológica del país, pueden ser desconocidas para la ciencia. El peligro estriba en que solo las especies conocidas son protegidas en este tipo de programas, mientras que un programa orientado hacia tipos mayores de ecosistemas puede conservar grandes grupos de especies como sistemas naturales funcionales.

4.7 Recursos Marinos, Costeros y Piscícolas

La red de áreas protegidas de Guatemala, aún no ha incluído los ecosistemas marinos y costeros. Ello constituye un aspecto necesario de la estrategia nacional de áreas silvestres y plan de conservación que aún están en su etapa conceptual.
Existen actualmente 4 grandes alteraciones ecológicas de las aguas que pertenecen a la época reciente. Son ellas:

a)- Métodos inadecuados de pesca

— artes prohibidas: trasmallos
— procedimientos mecánicos como destrucción total "tapadas"
— el uso de explosivos (bombas y almádanas)
— empleo de substancias tóxicas (barbascos)

b)- Contaminaciones de cuencas lacustres (Amatitlán).

c)- Importación ignorante y empírica de especies exóticas (centrárquidos; Atitlán)

d)- Cultivos industriales
Cultivo intensivo del algodón y otros productos agrícolas utilizando insecticidas (ver acápite 3.4).

4.8 Impactos Industriales

La industrialización en Guatemala no ha alcanzado aún el punto donde puedan distinguirse desde el exterior impactos de contaminación significativos. Sin embargo, la planta de celulosa por inaugurarse en El Rancho agregará considerable contaminación al río Motagua, como ya se dijo, a menos que se tomen las medidas adecuadas para evitarlo. Igualmente habrá asociadas con esta planta, una gran deforestación (ver acápite 4.1) y erosión si no se toman las medidas adecuadas para evitarlo.
La tabla 4.8.1 indica los tipos de contamina-

ción que pueden esperarse de las varias industrias, para los que Guatemala, debe establecer criterios de calidad en cuanto a las efluentes y regulaciones relacionadas con la deposición de desechos sólidos, ya que es altamente probable que tales operaciones pronto contribuyan a la contaminación del país, si no se establece una manera de control formal para la misma, con intenciones serias de enfrentarla.

Tabla 4.8.1

Principales Contaminantes del Agua Provenientes de Algunas Fuentes Industriales

Industria	Origen de los Contaminantes	Composición y Características de los contaminantes
Alimenticia		
Conservas	Preparación de frutas y vegetales	Materia orgánica disuelta, coloides, sólidos en suspensión
Derivados de la leche	Dilución de leche, crema	Materia orgánica disuelta (proteína, grasa, lactosa)
Destilerías	Granos, destilación	Materia orgánica disuelta, almidones fermentados.
Carne, aves	Rastros, huesos y grasas	Materia orgánica disuelta, sangre, proteínas, grasas, plumas.
Azúcar de Caña	Manipuleo de jugos y condensados.	Azúcar disuelta y proteína, bagazo.
Levadura	Filtración de levaduras	Materia orgánica disuelta.
Pepinos	Aguas, semilla, jugos de cal	Sólidos en suspensión, materia orgánica disuelta, PH variable.
Café	Granos y pulpa de fermentación	Sólidos suspendidos, materia orgánica disuelta.
Pescado	Pescado prensado, agua de lavado	Sólidos orgánicos, olor.
Arroz	Remoje, cocción, lavado	Carbohidratos suspendidos y disueltos.
Bebidas Gaseosas	Limpieza, rebalsas, lavado de botellas.	Sólidos suspendidos, PH bajo.
Farmacéuticos		
Antibióticos	Filtrados, lavado	Materia suspendida y disuelta.
Textil		
Tejidos	Descomposición de tejidos	Sólidos suspendidos, tintes, alcalinos.
Cueros	Limpieza, remojado, lavado	Sólidos, sulfito, cromo, cal, cloruro de sodio
Lavanderías	Lavado de telas	Turbidez, alcalinidad, sólidos orgánicos.
Química		
Acidos	Aguas de lavado, rebalses	Bajo PH
Detergentes	Purificadores	Flotantes
Almidón	Evaporación, lavado	Almidón
Explosivos	Purificación y lavado, cartuchos, de TNT	TNT, ácidos orgánicos, alcohol ácido, jabón de aceite.
Insecticidas	Lavado, purificación	Materia orgánica, benceno, ácido muy tóxico.

Industria	Origen de los Contaminantes	Composición y Características de los contaminantes
Fosfato	Lavado, desechos de condensación	Suspendidos, fosforos, sílice, flururos, arcillas, aceites, bajo PH
Folmaldehído	Residuos de la producción sintética de resinas y fibras sintéticas de tinte	Formaldehído
Materiales		
Papel y pulpa	Refinado, lavado y selección de pulpa	Sólidos, extremos de PH
Productos Fotográficos	Químicos usados en el proceso	Agentes reductores orgánicos e inorgánicos, alcalinos.
Acero	Cocción, lavado, gases de fundición	Acido, cianógeno, fenol, coke, aceite.
Chapeo de Metales	Lavado y Chapeado	Metales, ácido
Fundiciones de Acero	Descargas varias	Arena, arcilla, carbón
Petróleo	Perforación, refinamiento	Cloruro de sodio, azufre, fenol, aceites y derivados
Hule	Lavado, extracción de impurezas	Sólidos suspendidos, cloruro, olor, PH variable
Vidrio	Lavado, pulido	Sólidos en suspensión

Fuente: Higgins, I.J. Burns, R.G. The Chemistry and Microbiology of Pollution. New York: Academic Press. 1975

4.9 Utilización de los Diferentes Componentes del Sector Energético.

A continuación se describen algunos problemas ambientales relacionados con el sector energía.

a) La utilización de más de 5 millones de toneladas anuales de leña contribuye en gran medida a la deforestación y desertificación del país, efecto que se ve agravado por el hecho que las mayores concentraciones de población rural se producen donde la existencia de bosques naturales casi ha desaparecido, aumentando así sus efectos de desertificación.

b) El aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos, ha provocado la pérdida de áreas fértiles en las vegas de los ríos, que se ven inundados por los embalses, provocando pérdidas del recurso suelo para fines agrícolas. Adicionalmente, en el llenado de los embalses se produce la pérdida definitiva de especies exóticas desconocidas y raras; tanto animales como vegetales, son destruidas por los efectos de la inundación de las áreas.
La fluctuación de los niveles de operación de los embalses, puede provocar la producción de charcos y áreas pantanosas con la consiguiente formación de criaderos de mosquitos tanto culex como anofelinos.
El desvío de las aguas de una vertiente hacia otra produce la perturbación del equilibrio ecológico inicial, disminuyendo la disponibilidad de agua en una cuenca y aumentando más de lo habitual en la otra.

c) En la explotación del petróleo, la quema de los gases sulfurosos directamente al medio ambiente puede provocar lluvias ácidas y efectos destructivos sobre la vegetación circundante. En la conducción del petróleo se corre el riesgo de contaminación de corrientes de agua por derrames de las tuberías o de los vehículos de transporte. Este mismo efecto se da en la operación de carga y descarga de las exportaciones e importaciones de petróleo y derivados, efecto que se ve aumentado por la descarga de las aguas de lastre de los tanqueros que cargan las exportaciones.

d) En el transporte, los efectos de contaminación del ambiente por las emisiones de los motores mal ajustados, sobre todo las emisiones de humo negro de los motores diesel (ver acápite 4.4) y los óxidos nítricos de los motores de gasolina, así como las emisiones de la combustión incompleta en las chimeneas de las calderas.

Estas emisiones se ven afectadas por un lado, por la falta de cuidado en la regulación de los sistemas de combustión, inyectores, carburadores y quemadores y por otro, por el contenido de azufre de los combustibles que tienden a provocar daño rápido principalmente en los inyectores de los motores diesel que requieren de ajustes inmediatos y que muchas veces producen daños tales en los equipos que hagan imposible un buen ajuste. Todas estas concentraciones de emisiones tienden a producir lluvias ácidas y aumentar el contenido de CO y CO_2 en la atmósfera con sus efectos sobre el clima.
Otras contaminaciones provocadas por la utilización de los motores son: la contaminación del ruido producido por los motores con silenciadores defectuosos principalmente los motores de dos tiempos. La contaminación de los olores por la combustición de los mercaptanos de los combustibles derivados del petróleo sulfurosos como los tipo Maya. La contaminación producida por el polvo de las calles de bastante tráfico que no tienen pavimento.

e) La construcción de vías provoca igualmente un incremento de la erosión de material suelto hacia los ríos, aumentando el arrastre de material sedimentable. Este fenómeno es especialmente notorio en las áreas montañosas, que requieren cortes y en las zonas de préstamo de materiales.

f) En la operación de las plantas geotérmicas se producen daños en las corrientes superficiales, por las aguas de desecho con alto contenido de boro, sílice y arsénico, tal el caso del río Paz, donde se descargan las aguas sobrantes de la geotérmica de Ahuachapán en El Salvador (ver acápite 4.3). La solución de la canaleta de descarga hacia el océano, también puede producir la contaminación de las aguas marítimas y daños a las costas y a la piscicultura, principalmente al camarón.

g) El aprovechamiento de la energía solar producirá también problemas ecológicos derivados de los derechos de utilización, tal el caso de edificios abastecidos por energía solar que se ven afectados por la sombra de una nueva construcción más alta.

4.10 La Cuestión de la Tierra y el Medio Ambiente

Toda vez que hay una sobreposición de parámetros de cantidad, calidad y forma de tenencia de la tierra, es su acción mutua la que, en definitiva, determina el nivel de acceso real a ese recurso. Resulta obvio que los grupos que disponen de poca tierra, como son los campesinos y pequeños agricultores subfamiliares, están en una situación de desventaja, que va más allá del hecho de tener poca tierra. A partir de esta situación, se desencadenan fuerzas de gran incidencia sobre el uso de la tierra y sus efectos en el medio ambiente, que no pueden ser aminoradas por acciones como las leyes que penalizan el corte de árboles, o con campañas persuasivas para utilizar mejores técnicas de conservación de suelos.

En efecto, en las zonas donde predominan los grupos campesinos y de pequeños productores, es de fácil comprobación empírica el deterioro de los bosques para dar paso al cultivo de maíz, en áreas cuyo principal o mejor uso sería la producción forestal. La expansión del cultivo de maíz genera un efecto depredatorio sobre los bio-recursos, prácticamente irreversible. En el altiplano occidental, donde la presión de los grupos campesinos sobre la tierra es más intensa, que en cualquier otra región, se ha destruido la mitad de los bosques (ver acápite 4.1) y muchas especies animales y vegetales están a punto de desaparecer o han desaparecido.[1] Este proceso no es atribuible a la irracionalidad o ignorancia de los campesinos, sino a sus necesidades de sobrevivencia. Por la misma razón, el monocultivo, precedido por la operación "roza", no debe interpretarse en forma simplista, como rasgo de un patrón tecnológico atrasado, sino como la manifestación objetiva de un determinado orden sociocultural, en el cual los campesinos y pequeños agricultores, se ven obligados a presionar sobre los recursos naturales, en la forma como lo hacen, para sobrevivir (ver acápite 2.3). Esta situación debe ser comprendida con toda su complejidad, porque las medidas a poner en práctica para detener el proceso o inclusive, para regenerar los recursos y el ambiente, deben responder a la causa real del deterioro.
Pero existen también fuerzas que comprometen el medio ambiente en las áreas donde se ha desarrollado la agricultura de exportación. En ellas también tiene lugar un deterioro del medio ambiente que se desprende de un patrón dado de uso de la tierra, aunque por razones totalmente distintas de las que explican las tendencias imperantes en las zonas de economía campesina. La incorporación de considerables extensiones de tierra en la costa sur, a cultivos

[1] FUENTE: SGCNPE: *Análisis Preliminar del Sector Agrícola*, 1950-1975, Ditto 1978.

como el algodón y caña de azúcar, se hizo a costa de importantes masas boscosas. Durante la década de los años 50s. y 60s., el ecosistema regional registró importantes alteraciones con la introducción de esos cultivos. Empero, con la dinámica de los mismos, y particularmente del algodón (el cual se comprometió en una tecnología altamente densa en insumos de origen industrial) se fijó un patrón de uso de la tierra y el ecosistema ha sido alterado en forma progresiva, con el exterminio indiscriminado de flora y fauna para el acondicionamiento de los terrenos, primero, y con el exterminio de la fauna por el uso exagerado de pesticidas, y en el envenenamiento de ríos, y de la atmósfera, después. Asimismo, la erosión eólica provocada por el sobrelaboreo del suelo, también ha alterado el paisaje regional. El efecto de los pesticidas (ver acápites 4.3 y 4.4) alcanzó hasta la contaminación de la leche materna y de la carne de vacuno, y ha facilitado la aparición de insectos dañinos resistentes y, por supuesto, la extensión de depredadores naturales.

En esta región, se agregan otros efectos cuya incidencia primaria radica en los patrones de uso de tierra existente en las partes altas del país, habitadas por campesinos y agricultores pobres. Se trata de inundaciones, azolvamiento de ríos y destrucción de tierras agrícolas. En las temporadas de lluvias millones de toneladas de agua y materia sólida son arrastrados anualmente de las alturas montañosas, para depositarse en los cauces de los ríos, montaña abajo, o en el mar (ver acápite 4.5). Los arrastres de materia sólida son consecuencia principalmente de la destrucción de bosques, a la cual sigue el deterioro del suelo (ver acápites 4.1 y 4.2).

Las expectativas de maximizar las ganancias generadas por la agricultura parecen haberse antepuesto a cualquier consideración relacionada con el uso adecuado de los recursos naturales y del medio ambiente en general. La rentabilidad de cultivos como el algodón determinaron, en una cierta época, la adscripción a un patrón tecnológico altamente denso -y no necesariamente eficiente- en agroquímicos (ver acápite 4.3). Hay evidencias de que en este cultivo se excedió en el uso de pesticidas y en el laboreo del suelo. El resultado ha sido la alteración del ecosistema y hasta cierto punto el debilitamiento de la capacidad productiva del suelo.

Otro aspecto que tiene efectos sobre el uso de la tierra y el desdibujamiento del medio ambiente, es la expansión de los cultivos y, en general, de la frontera agrícola. Esto ocurre dentro del espacio agroeconómico establecido en un momento dado o por ampliación de dicho espacio. La diferencia entre una y otra situación es que en la primera la artificialización del ecosistema, incluyendo variaciones en el uso del suelo -no siempre en un sentido negativo, naturalmente- ocurre más intensamente que en el segundo; en este último caso de la ampliación del espacio agroeconómico, las incidencias son a escala más lenta en la medida que los efectos provienen de la colonización espontánea.

En el acápite 3.1 se discuten los factores poblacionales y agroeconómicos imperantes. Según la experiencia de los últimos 30 años, el crecimiento del espacio agroeconómico total del país, no parecería ser extraordinario en comparación con otros países de América Latina como Brasil, por ejemplo, u Honduras en el ámbito centroamericano. Sin embargo, el número de fincas se expandió en una tasa casi cuatro veces más alta, lo que permite suponer que se hizo un uso más intensivo de la tierra y que el medio ambiente estuvo sujeto a alteraciones importantes. Visto este fenómeno en una dimensión regional, se obtienen algunas luces adicionales. En el altiplano occidental por ejemplo, la expansión en el número de fincas se tradujo en una presión creciente sobre la tierra y el medio ambiente, repercutiendo en la destrucción de bosques y deterioro de los suelos.

El mismo fenómeno se da en las otras regiones, con excepción de Petén que constituye un caso especial. El EAE aumentó a un ritmo extraordinario del 13.3 por ciento, y el número de fincas en 6.8 por ciento. Esto manifiesta presiones netas sobre el medio ambiente, mientras que en las otras regiones, se trataría de un acentuamiento de las presiones existentes. A corto plazo, las presiones sobre el medio ambiente en Petén, pueden ser de mayor consideración, pues aparte de la rapidez con que la EAE se ha desplazado, se trata de ecosistemas más frágiles en comparación con el resto del país.

Los efectos potenciales de la ampliación del EAE en el territorio de Petén podrían ser más severos si se tiene en cuenta que dicha ampliación ha tenido lugar en forma acelerada en un período de tiempo relativamente corto.

Es conveniente mencionar, como se dijo antes, que el tipo de presiones sobre el medio ambiente no provienen sólo de la expansión del EAE. En países que no disponen de espacio para ampliar su frontera agrícola, ésto último no ocurre. Esa es la situación de las otras regiones del país, salvo en Petén y el norte. En este caso, las presiones ocurren por los cambios en el uso de los recursos dentro del espacio agroeconómi-

co dado. En este sentido, es importante notar que a nivel nacional, la utilización productiva del suelo es mayor en ritmo que el desplazamiento del EAE y debido a ello obviamente ha tenido lugar una reasignación de recursos al interior de dicho EAE, que ha implicado: a) un equilibrio cada vez más frágil entre recursos destinados a fines productivos y bosques y otras áreas, y b) mayor presión sobre el ecosistema regional, vía una creciente artificialización, como ocurrió de manera característica, en las zonas algodoneras, cañeras y de pasto en la costa sur.

El orden de cosas descrito, o sea el ciclo destrucción de los bosques-cultivos limpios-deterioro de los recursos, se está trasplantando a zonas nuevas de la frontera agrícola, vía colonización o asentamientos espontáneos, como se sugirió antes. Aquí la cuestión comienza, como es usual, con la destrucción de bosques para dar paso al cultivo del maíz, el cual no necesariamente es compatible con las características ecológicas regionales y locales. Debido a una planificación deficiente, ésto está ocurriendo con alguna frecuencia.

Thor Janson
Defensores de la Naturaleza

PERDIDAS IRREVERSIBLES O IRREPARABLES DE RECURSOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO

5. PERDIDAS IRREVERSIBLES O IRREPARABLES DE RECURSOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO.

Es claro que los problemas puntualizados en el capítulo 4 han acarreado, tienen y tendrán en el futuro graves consecuencias para el país. Estas consecuencias han sido discutidas a medida que se han tratado los diversos problemas. Sin embargo, es necesario tener una idea clara respecto a que, de no tomarse las medidas correctivas o preventivas del caso, se confrontarán pérdidas irreversibles o irreparables tanto en los recursos naturales en sí del país, como en las oportunidades para el desarrollo del mismo. Por razones prácticas y para estar en posibilidad de dar más énfasis a este tema se ha dividido en dos partes para su discusión.

5.1 Pérdidas Irreversibles o Irreparables de Recursos

No obstante que frecuentemente se habla de desarrollo agrícola, de la tenencia de la tierra, del desarrollo petrolero, explotación forestal, de producción e introducción de peces, de creación de parques nacionales, de reforestación, etc., poca atención se ha puesto al impacto ambiental que conlleva cada una de las actividades arriba mencionadas. Comúnmente se ha puesto poca atención sobre este enfoque del ambiente, lo cual se hace evidente en la falta de información completa, veraz y actualizada sobre el mismo.
De consiguiente, la información sobre el tema deriva más que todo de la experiencia de muchos técnicos que están conscientes de la degradación de los recursos, como se indica a continuación.

5.1.1 Reducción de la Diversidad Biológica.

La diversidad biológica del país es máxima hacia las tierras bajas, cálidas y húmedas y se reduce cuando sube la elevación, baja la temperatura y disminuye la humedad. Sin embargo, aún en las tierras altas la diversidad es característica de ecosistemas subtropicales. Guatemala tiene la particularidad de ser centro de distribución evolutiva de importantes grupos de plantas (por ejemplo: chiles y orquídeas). Las pérdidas de esta diversidad no se han estudiado, pero algunos ejemplos ofrecen una

REDUCCION DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA — Acápite 5.1.1

JAGUAR Panthera onca

Cortesía: Ing. Carlos Lemmerhofer

buena referencia: Manatíes (Trichechus manatus) habrá 30 ejemplares, del pavo del cacho (Oreophasis derbianus) hay todavía pequeños reductos y del zambullidor de Atitlán (Podylimbus gigas) hay solamente cerca de un tercio de la población de hace cuatro años. Un buen ejemplo también es la transformación acelerada de los bosques primarios a estados sucesionales secundarios en los ecosistemas cálidos y húmedos del norte del país (ver acápite 5.1.4.4).

5.1.2 Pérdida de Ecosistemas y Asociaciones

Puede afirmarse que a la fecha Guatemala perdió el ecosistema perteneciente a la zona de vida muy húmeda cálida de la vertiente sur y está por perder las asociaciones de manglar (ver acápite 5.1.4.1). En general el resto de sus eco-

sistemas mengua aceleradamente con el gravamen de que no existe ningún programa de conservación real e integral que proteja al menos una muestra de cada ecosistema u asociación (excepto para el bosque húmedo subtropical en el norte).

5.1.3 Pérdida del Germoplasma

Concomitante e inseparable con la destrucción de ecosistemas y pérdida de especies, la valiosa información genética acumulada por selección natural por miles de años se está perdiendo para siempre, salvo algunas especies de plantas comestibles y frutales que la Universidad de San Carlos está almacenando o conservando tanto "in situ" como "ex situ".

5.1.4 Pérdida de Recursos Forestales

El desarrollo y aprovechamiento racional de los recursos forestales es esencial para la economía del país, lo que puede conseguirse a través del manejo de los ecosistemas naturales controlados. El término manejo se considera como sinónimo de uso adecuado de los recursos, lo que a su vez implica la consideración del objetivo de maximizar los rendimientos del ecosistema de manera contínua y permanente. El manejo de los bosques puede conseguirse a través de planes basados en informaciones técnicas confiables sobre la localización, extensión, condición, capacidad productiva y valor económico y ecológico de los productos y componentes del recurso forestal. Existe una estrecha relación y múltiples interacciones entre los recursos agua, suelo, vegetación y vida silvestre, los cuales se llevan a cabo armoniosamente, influídos por el clima, cuando los elementos mencionados se encuentran en su estado natural. La acción del hombre provoca cambios, muchas veces sustanciales, al alterar uno o más de los elementos que constituyen el complejo sistema de los recursos naturales renovables[1].

El recurso forestal puede verse como el eje o punto de amarre entre los demás recursos naturales, al actuar como protector y conservador de los mismos. De manera que cualquier actividad del hombre, que tenga como objeto su uso directo debe efectuarse cuidadosamente preservando su capacidad productiva permanentemente, a fin de que la sociedad guatemalteca cuente siempre con los productos o beneficios directos e indirectos del bosque.

La manipulación o uso de los recursos forestales en Guatemala ha tenido como efecto el cambio significativo de ecosistemas con cobertura vegetal natural, lo que ha tenido como efecto el cambio del medio ambiente físico y ha permitido a la población obtener beneficios primarios para la satisfacción de sus necesidades. No obstante, esa manipulación de la naturaleza no se ha efectuado racionalmente, sino se ha caracterizado por un manejo inadecuado o explotación de los recursos, lo que está provocando no solamente la reducción de la productividad de los bosques, sino también su depredación, y en el peor de los casos, su extinción o pérdida total.

Como quedó anotado en el Capítulo 4, la disminución de los bosques se debe fundamentalmente a las siguientes causas: uso industrial, leña, incendios, plagas y colonización. Este grado de intensidad de uso podría considerarse adecuado, si a la par del aprovechamiento de los bosques, existiese una regeneración forestal que garantice su permanencia e influyera en la obtención de mayores rendimientos que, los que normalmente proveen los bosques naturales sin manejo técnico, a fin de asegurar a la población el abastecimiento de los requerimientos de productos forestales para su consumo interno y permita al país generar divisas adicionales, a través de la exportación de tales productos. Sin embargo, existe una sobreexplotación del recurso forestal, que está llevando al país a perder grandes extensiones de bosque, lo que se evidencia en la comparación de porcentajes de cobertura forestal existentes desde 1950 a 1980.

En efecto, en 1950 como ya fuera indicado, el territorio nacional estaba cubierto de bosques en 64.7%, y estudios recientes[2] indican una cobertura de sólo el 39.6%, equivalente a 43,120 kilómetros cuadrados, lo que ha traído como consecuencia que en la época de lluvia se confronten problemas de inundaciones, especialmente en la costa del Pacífico; y, en la época de verano cerca del 80% de las áreas pobladas reporten problemas en el suministro de agua para consumo humano.

---

[1] SEGEPLAN-Bovay Engineers, Inc. *Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala, Tomo IV, Bosques.* Guatemala, Nov. 1975. Pág. 1.

[2] SGCNPE-INAFOR-IGN. *Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra.* Guatemala, febrero 1981.

5.1.4.1 Pérdida de Areas de Cobertura Forestal

La transformación del uso de la tierra con cobertura forestal, se realiza generalmente en dos tipos de suelos: en los de aptitud agrícola y/o ganadera y en áreas de aptitud netamente forestal. El problema del cambio de uso del suelo de bosque a agricultura, en suelos de aptitud agrícola, no es significativo, cuando los terrenos son utilizados adecuadamente con prácticas agrícolas y de conservación de suelos, que aseguren su continuo uso sin perjuicio de su rendimiento óptimo. El mayor problema radica en aquellas áreas cuya aptitud es forestal, ya que la capa superficial de suelo es tan pequeña que al quedar expuesta a factores del campo abierto (lluvia, sol y viento) es fácilmente erosionable, situación que de ser extrema provoca daños irreparables en grandes extensiones de tierra, dando lugar al inicio del proceso de desertificación. En el país no existe una cuantificación exacta de las áreas que sufren este proceso, pero se considera que la magnitud de ellos puede ser ya de importancia especialmente en el nor-occidente y en el oriente, dado a la intensidad del uso de la tierra, después de la transformación del bosque a cultivos agrícolas y/o ganaderos.

La situación antes indicada, es similar para aquellos ecosistemas frágiles del país, especialmente el área de los manglares, de cuyas funciones protectora, productora y recreativa, la primera es la más importante, para la preservación de la vida silvestre terrestre y especialmente acuática. Evaluaciones efectuadas en 1979 en el litoral del Pacífico con fotografías aéreas de 1965, 1974 y 1978 indican que en el año 19 5 el área de mangle era de 234.07 kilómetros cuadrados; para el año 1974 el cubrimiento disminuyó a 165.22 kilómetros cuadrados; y, en 1978 fue sólo de 160.86 kilómetros cuadrados. La degradación promedio expresada en porcentaje para cada período es de 27.80% para el período comprendido entre 1965 y 1974 y de 3.58% para el período 1974-1978[3]. Entre los factores que han inc lido a la disminución de las áreas de mangle, pueden mencionarse: el corte de leña, construcción de vivienda rural, establecimiento de salineras, ampliación de áreas de cultivos extensivos, extracción de cortezas, extracción de calzontes o varetas para tapescos y estacas para bodegaje o secado de tabaco.

5.1.4.2 Degradación del Bosque

Cuando no es la tala rasa o corta total de los bosques, la causa de la disminución de la cobertura forestal, es frecuente y generalizada la extracción de los mejores árboles de los bosques sin considerar su regeneración. Tal práctica tiene como consecuencia la pérdida de germoplasma de alto valor genético, con lo que se pierden valiosos recursos autóctonos que el país posee, para la recuperación de las áreas deforestadas con especies de calidad que aseguran máximos rendimientos. Con ello, se tiene como consecuencia la pérdida de la capacidad productiva de los bosques, que de no tomarse medidas de protección y restauración inmediatas, pueden llegar a extinguirse muchas especies forestales de gran valor económico.

5.1.4.3 Pérdida de Refugios de Vida Silvestre

Paralelamente a la pérdida de los bosques y/o su degradación, se pierden en grado similar de intensidad, muchos refugios de flora y fauna silvestre, lo que acarrea extinción de especies nativas de árboles, otras plantas, animales y suelo. Ello veda a las generaciones futuras el conocimiento de los recursos naturales del país.

5.1.4.4 Pérdida de Bosques Primarios

Por ser el país sub-tropical, especialmente los bosques de latifoliadas que contiene, se caracterizan por tener una sucesión vegetal prolongada. De consiguiente los procesos de deforestación han causado cuando no su desaparición (como en la vertiente sur), la transformación de las grandes masas primarias a estados sucesionales tempranos y secundarios, y a estados casi permanentes o mejor dicho, a sucesiones desviadas; tales los casos de la franja transversal del norte y del departamento de Petén.

5.1.4.5 Pérdida de Fuentes de Combustibles (Leña y Carbón)

El nivel de consumo de combustibles vegetales (leña y carbón), con métodos de cocinar de muy bajo rendimiento y pérdida calorífica de casi el 90%, ha dado como resultado una deforesta-

---

[3] Morales Calderon, José Víctor. Importancia nacional del uso y manejo racional para la conservación del mangle (Rizhoporta mangle) en el litoral del Pacífico. USAC-Facultad de Agronomía.

ción que es mayor en las áreas del altiplano, de mayor concentración de población (ver acápite 4.10) que desafortunadamente coincide con las áreas donde el bosque natural es más escaso y, por consiguiente, donde se dispone de menor recurso forestal.

5.1.5 Pérdidas de Suelo

Las pérdidas de suelos pueden considerarse desde varios puntos de vista, uno de ellos es el acarreo de suelo por causa de fenómenos erosivos y el otro, la pérdida en la capacidad productiva de los suelos. En cualquiera de los casos y salvo el estudio de la División de Suelos, que se menciona más adelante, no existen datos representativos a nivel nacional, basados en estudios específicos sobre el caso.
De las características de los suelos, la susceptibilidad a la erosión de los mismos y por las condiciones de uso de la tierra, puede establecerse, a un nivel cualitativo, que las dimensiones de este problema son de magnitud considerable.
Entre las principales causas de pérdida de suelos y de la capacidad productiva de los mismos se identifican las siguientes:

a) Remoción de la cubierta forestal para dedicar las tierras a cultivos anuales. La habilitación de nuevas tierras para la agricultura y la ganadería, salvo casos muy especiales se hace por el sistema "tumba, quema y siembra", que se presenta con mucha frecuencia en zonas de selva tropical, en donde la agricultura nómada tiene como consecuencia el agotamiento progresivo de los suelos (ver acápites 2.3 y 4.10).
Según el tipo de uso a que sea sometido el suelo, después del cambio de su cobertura forestal, así es la pérdida del suelo, ya que los bosques son muy eficaces para evitar la erosión hídrica, al interceptar por medio de sus hojas la energía de las gotas de lluvia, que luego pasan a la capa de hojarasca y humus, en donde lentamente son absorbidos por el suelo sin causar pérdida o arrastre de las partículas del mismo.
Al ocurrir la pérdida del bosque se pierde gran cantidad de suelo por efecto de la erosión. Un estudio estimativo de la División de Suelos de la Dirección General de Servicios Agrícolas, que abarcó 55.4 miles de kilómetros cuadrados del territorio nacional indica la cifra de 1,416.74 toneladas por kilómetro cuadrado de arrastre de tierra anualmente. Si esta cantidad arrastrada en un año es transformada en metros cúbicos, para expresar más visiblemente la pérdida que representa, se tendría un volumen equivalente al de una pirámide con aristas de 250 metros y una altura de 261.9 metros. Para dar mayor comprensión a la magnitud antes expresada, se menciona el equivalente al volumen del Templo IV en Tikal (el templo mayor), cuyo volumen es de 63,078 metros cúbicos, lo que significará, anualmente en los 55.4 mil km^2, la desaparición por erosión laminar, en surcos y cárcavas, arrastrado por los ríos del equivalente en masas de 778 templos como el de Tikal[4].

b) Empleo de tecnología inadecuada o mal uso de la tecnología. En este caso se encuentra el uso indiscriminado de fertilizantes y químicos tóxicos (ver acápite 4.3) que producen a largo plazo la esterilización de los suelos.
El uso de maquinaria pesada en suelos poco profundos también constituye un factor importante para la pérdida de suelos.

c) La susceptibilidad a la erosión propiamente dicha de algunos suelos produce el acarreo y la eliminación de la capa fértil de los mismos.
Esta situación produce también problemas de azolvamiento en los ríos (ver acápite 4.5) además de presentar, en algunos casos, pérdidas irreversibles para las tierras agrícolas.

5.1.6 Reducción de Fuentes de Agua

Las fuentes de agua para consumo de la población pueden dividirse en dos grandes grupos: fuentes superficiales (ríos y lagos) y fuentes subterráneas. Estas últimas a su vez, pueden subdividirse en surgentes y no surgentes.
Las aguas subterráneas no surgentes, pueden aprovecharse mediante pozos con bombeo y consiguiente consumo de energía. Las surgentes pueden ser artesianas o bien manantiales.
En cuanto a calidad para el consumo doméstico, por lo general son superiores las aguas subterráneas, ya que no están expuestas tan directamente a los focos contaminantes como las aguas superficiales. Por ello, no necesitan generalmente tratamiento alguno o bien este es mínimo, comparándose su concepto por tal renglón muy favorablemente en relación a las aguas superficiales. La anterior ventaja en costo puede sin embargo desvanecerse si es necesario utilizar bombeo, dependiendo de la distancia de las fuentes, debido al alto costo de la energía. La Ciudad de Guatemala, por ejemplo,

---

[4] W.L. Mittak. *Estimación dela deforestación y la reforestación necesaria.* UNDP/FAO-GUA/72/006. Guatemala julio de 1975. Pág. 11.

gasta mensualmente más de 450 mil quetzales en energía eléctrica por bombeo, con costos unitarios que oscilan alrededor de los Q.0.10 por metro cúbico. Otro factor importante en el costo es la distancia a que se encuentran las fuentes respecto a los sitios de consumo.

Debido a lo anterior, es que en Guatemala se ha preferido siempre que ello ha sido posible, captar manantiales cercanos y efectuar su conducción por sistemas de gravedad, solución que es particularmente ventajosa en el caso de pequeñas comunidades rurales.

Desafortunamente, no fue posible obtener datos estadísticos de costos comparativos a nivel del país, pero el consenso de los técnicos que laboran en el sector de agua potable y saneamiento es que deben seguirse utilizando hasta donde sea posible estas fuentes. Asimismo y como se evidencia en un seminario realizado en Antigua Guatemala durante los días 24 y 25 de noviembre de 1984, para discutir el Plan Nacional para el DIAAPS, existe conciencia en que para mantener dichas fuentes, es necesario proteger las cuencas hidrográficas que las alimentan, expresándose que "respecto al aspecto de protección de cuencas hidrográficas, se reconoce que es multisectorial y que debe enfocarse desde el punto de vista de manejo integral de cuencas, con participación comunitaria".

Este enfoque, sin embargo, aún no se ha dado y los esfuerzos en tal sentido hasta la fecha, han sido compartamentalizados hacia un aspecto aislado: la reforestación, como la evidencian los programas de INAFOR.

Aunque no existen datos locales fidedignos acerca de los efectos que un uso inadecuado de los recursos de una cuenca pueden tener en el rendimiento de los manantiales, se palpó en círculos técnicos locales, un sentimiento de que éstos pueden ser determinantes. Si esto pudiera comprobarse, tendría obviamente un impacto social significativo, puesto que encarecería los proyectos para dotar de agua potable a la población de menores recursos económicos, ahondando aún más su marginación respecto al disfrute de un grado humano de calidad de vida.

5.1.7 Pérdidas de Ambientes Urbanos Aptos para el Desarrollo de la Sociedad.

Las pérdidas de ambientes urbanos están estrechamente ligados al desarrollo de los seres humanos en sociedad. Así, mientras la población mundial era poca y la tecnología incipiente, los efectos nocivos al entorno que un hombre producía apenas sí alcanzaban a sus vecinos inmediatos. Se alude al humo de una chimenea, a las filtraciones de un pozo de aguas, o de un retrete, o de un pozo séptico. Los conflictos surgieron en forma individual: los códigos civiles y otras leyes, aplicados por jueces como cuestiones judiciales, se encargaban de regularlos. El problema existía, pero carente de trascendencia social.[1]

Cuando la población creció y se aglomeró en urbes y metrópolis, esos conflictos se transformaron de vecinales en urbanos, y aun nacionales. La contaminación de la atmósfera, o de las aguas fluviales, se tornó masiva y ya no sólo dañó a los vecinos, sino a toda una ciudad; o a los habitantes de las varias ciudades ribereñas de un mismo río.

Lo anteriormente expuesto, tiene consecuencias para las áreas o ambientes urbanos aptos para el desarrollo de la sociedad guatemalteca, pues al aumentar la densidad de población en una región determinada, la parte que corresponde a cada persona en los suministros de tierra, agua, combustibles, madera, metales y otros recursos se reduce necesariamente un crecimiento rápido de población, especialmente si conduce a una urbanización creciente y a un aumento del desempleo, podrá resultar perjudicial para las aspiraciones económicas de un país subdesarrollado.[6] A ello deben aunarse otros fenómenos derivados de los desproporcionados crecimientos urbanos. Estos son: el nacimiento y la contaminación urbana, que a la postre constituyen una pérdida de ambientes urbanos utilizables para el desarrollo de cualquier sociedad de que se trate.

En el primer caso, el nacimiento humano en grandes urbes (la Ciudad de Guatemala ya es una gran urbe) crea cada vez más, no como placer suntuario sino como necesidad fisiológica, la de disponer de recursos recreativos: parques, bosques, playas. Sus beneficios son también económicamente mensurables, porque aumentan la productividad humana. Algunos de esos recursos son naturales, y leyes protectoras tienden a conservarlos como parques o reservas.

Pero por otro lado, usando otras escalas de valores y de prioridades, a veces el hombre se empeña en destruir la belleza panorámica natural, y aun la creada por él mismo. En consecuencia, el vivir hacinados es, en el fondo, una manera de hacer mal uso del más vasto recurso natural:

---

[1] Cano (1978) Op. Cit.

[6] Turk, Turk, et. al *Tratado de Ecología*, México D.F., Nueva Editorial Interamericana. 1981.

la tierra. Sus consecuencias son múltiples, tanto en el costo de sus servicios públicos necesarios, como en sus resultados sobre la salud física y mental del hombre. El malhumor y los malos modales ciudadanos crecen en proporción directa con la dimensión de las ciudades que aquellos habitan.[7]

En el segundo caso, de la contaminación urbana, la contaminación del aire es el factor de deterioro ambiental que afecta más generalizadamente a la población de un conglomerado urbano. (ver tabla 5.1). Varía poco la concentración de elementos contaminantes de las áreas industrializadas a las de alta densidad comercial, siendo las áreas destinadas a habitación las que tienen un menor grado de contaminación. En la capital guatemalteca, la única ciudad del país donde existen grandes cantidades de vehículos y alguna concentración industrial, se empiezan a detectar alarmantes índices de contaminación del aire en el área central en la que se asienta la mayoría de los establecimientos comerciales. El área indicada abarca las zonas 1 y 4 en toda su extensión y parte de la zona 9 formada por el corredor comprendido entre las avenidas la Reforma y primera avenida.

Los elementos ambientales que sufren deterioro (adicionalmente al elemento aire) en un conglomerado urbano, suelo y agua, tienden a ser desplazados físicamente de las áreas comerciales; el primero hacia la periférica cercana al conglomerado y el segundo hacia las cuencas hidrológicas adyacentes pero alejándose (generalmente). El desplazamiento de la contaminación del suelo se realiza a través de los sistemas de recolección de basura; el alto costo de dichos servicios provoca por un lado, que los desplazamientos se hagan a poca distancia (se prefieren los botaderos ubicados dentro del perímetro urbano), y, por otro lado, que el servicio no cubre, eficientemente, las áreas con población de menores ingresos.

[7] Cano (1978). Op. Cit.

Tabla 5.1

Efectos conocidos de exposiciones ambientales a agentes químicos y físicos en la salud y el bienestar del hombre

(Exposición de comunidades únicamente; no se incluye la relacionada con el trabajo)

I. Contaminantes del aire	Efecto	II. Contaminantes alimentos y el agua	Efecto
a. Dióxido y trióxido de azufre o ácido sulfúrico	Agravación del asma y la bronquitis crónica; deterioro de la función pulmonar; irritación de los sentidos.	a. Metales	Envenenamiento con plomo Envenenamiento con mercurio Envenenamiento con cadmio Envenenamiento con arsénico Envenenamiento con cromo.
b. SO más materia en partículas	Mortalidad aguda; morbilidad aguda; agravación de la bronquitis y enfermedades cardiovasculares; contribución a la bronquitis crónica, enfisema y enfermedades respiratorias en los niños.	b. Nitritos	Metahemoglobinemia
		c. Factor de "blandura"	Aumento de enfermedades cardiovasculares.
		d. Sulfatos	Hipermovilidad gastrointestinal.
		e. Fluoruros	Fluorosis dental (cuando se dan en exceso)
c. Materia en partículas	Reducción de la luz solar incidente		

I. Contaminantes del aire	Efecto	II. Contaminantes del suelo	Efecto
d. Oxidantes (incluido el ozono)	Irritación de los ojos y las vías respiratorías; agravan el enfisema, el asma y la bronquitis; dificultan la función pulmonar.	f. Hidrocarburos clorados	Acumulación en tejidos grasos (daño ecológico).
		g. Aceite-petróleo	Disminuye la potabilidad.
		h. Fenoles, etc.	Disminuyen la potabilidad.
		i. Fosfatos	Proliferación de algas: disminuyen la potabilidad.
e. Monóxido de carbono	Dificulta el transporte de oxígeno.		
f. Plomo	Aumento de su acumulación en el cuerpo.		
g. Cadmio	(Posiblemente contribuye a un aumende las defunciones causadas por enfermedades cardiovasculares)	a. Excrementos humanos; aguas servidas	Esquistosomiasis, anquilostoma: filariasis urbana, moscas y vectores; olores.
h. Sulfuro de hidrógeno.	Irritación de los sentidos: aumento de la mortalidad resultante de exposiciones excesivas.	b. Basura y desechos domésticos	Infestación por ratas, roedores, moscas y otros vectores; olores; contaminación secundaria del aire y el agua resultante de las prácticas de eliminación.
i Mercaptanes	Irritación de los sentidos.		
j. Amianto	Calcificación de la pleura; mesotelioma maligno; asbestosis	c. Desperdicios industriales	Acumulaciones y otros efectos de metales tóxicos y otras sustancias a través de cadenas alimentarias.
k. Berilio	Beriolosis con dificultades pulmonares.	d. Fertilizantes	Contaminación de las aguas subterráneas y de superficie.
		e. Plaguicidas	Contaminación de alimentos secundarios.

IV. Radiación	Efecto	V. Ruidos y Vibraciones	Efecto
a. Luz solar	Muertes por exposición excesiva; cáncer de la piel; interacción con drogas.		Pérdida temporal o permanente del oído; dificultan el descanso; irritación de los sentidos; difi-

IV. Radiación	Efecto	V. Ruidos y Vibraciones	Efecto
			cultan la comunicación.
b. Rayos X de diagnóstico	Cáncer de la piel; contribución a la leucemia.		
c. Radiación terapéutica	Igual que el anterior; radiopatías agudas; envejecimiento acelerado.	VI. Agentes en la vivienda y el hogar	
d. Establecimiento de energía nuclear y de reelaboración	Perjuicios ecológicos resultantes de la contaminación del aire y del agua.		Muertes y heridas accidentales; difusión de enfermedades agudas y crónicas (relacionadas con el hacinamiento); efectos sobre la interrelación social, la vida privada, el estado mental y la conducta.

FUENTE: Contaminación Ambiental. Discusiones Técnicas; XX Reunión del Consejo Directivo de la OPS, 1o. de octubre de 1971. Publicación Científica No. 244 OPS/OMS, Washington D.C. 1972

Tabla 5.2

IMPACTOS DE CRECIMIENTO DE EROSION
(Ejemplo Hipotético)

CUENCA	
Area:	2000 Km^2
Caudal:	72 m^3/seg.
Cubrimiento vegetal con bosque:	70% (concentración de sedimentos: 330 g/m^3)
RESULTA EN UNA CARGA DE:	0.75% g x 10^6 tons/año (aprox. 0.70 x $10^6 m^3$/año)
CONSTRUCCION DEL EMBALSE	
Capacidad total:	700 x $10^6 m^3$
Capacidad útil:	630 x $10^6 m^3$
Capacidad Muerta:	70 x $10^6 m^3$
IMPACTOS DE SEDIMENTOS	

Cubrimiento con bosque %	Concentración de sedimentos (g/m^3)	Carga/Año ($10^6 m^3$)	PARA LLENARSE EN Capacidad Muerta (años)	Capacidad Total (años)
70%	330	0.69	Aprox. 100	Aprox. 1,000
50%	1,200*	2.5	Aprox. 28	Aprox. 280
30%	4,000*	8.4	Aprox. 8	Aprox. 80

* Implica también carga promedio debida a lámina de erosión.
Se asume también que no hay cambio de caudal promedio.

FUENTE: Mejía, Millán y Perry Ltda. "Estudio Nacional de Energía". Bogotá, Junio 1982.

5.2 Pérdida de Oportunidades de Desarrollo

La pérdida, disminución o deterioro de cualquier recurso implica potencialmente la disminución de opciones de desarrollo del país. Todo recurso tiene un valor económico directo o indirecto, esto hace evidente que en el país se han cometido errores en la asignación de los usos que han tenido los recursos, cuyos antecedentes provienen desde hace mucho tiempo, donde se encuentran las raíces del sustento agrícola de la economía guatemalteca (ver acápite 2.3.2).

Primero fue la cochinilla, luego el café, después la extracción de millones de pies tablares de caoba y cedro, luego el banano, y más recientemente el algodón, azúcar y ganado, y en gran escala ahora la agricultura de tumba-quema.

Se habrán perdido oportunidades de desarrollo si se extingue el chate, el izote, la caoba o el cedro. Recuperar los suelos orgánicos perdidos por procesos erosivos o avalanchas es una pérdida de oportunidad de desarrollo. Los sitios arqueológicos, las áreas de playa y los sitios de montaña no podrán ser aptos para el desarrollo turístico si su entorno se deteriora, se pierde el paisaje y la calidad de las aguas se torna inaceptable. ¿Es ahora el lago de Amatitlán un sitio para desarrollo turístico? ¿Podrá desarrollarse la rama de producción artificial del camarón si se destruyen todos los sitios de manglares del desove y crecimientos de las primeras fases larvarias? Por otro lado, las inversiones aumentan cuando hay que recuperar el recurso, como se menciona en los casos siguientes.

5.2.1 Limitaciones para Desarrollar una Agricultura Intensiva en las Areas de Mejores Suelos.

Aún cuando existen algunos planes para el desarrollo agrícola del país, parece ser que la principal dificultad estriba en la deficiencia para implementar programas reales y concretos en la agricultura. El uso de las tierras obedece más bien a un proceso espontáneo caracterizado por las oportunidades de mercado a muy corto plazo y a una falta de orientación e incentivos a largo plazo.

Otra de las limitantes para las oportunidades del desarrollo agrícola, consiste en un enfoque sobre la tecnología apropiada; no se ha estudiado a fondo la relación entre mecanización y empleo de mano de obra, en función de obtener la máxima productividad y beneficio social de acuerdo a los recursos económicos y humanos con que cuenta el país.

De acuerdo a la información proporcionada por la Dirección Técnica de Riego y Avenamiento[1], funcionan 25 Unidades de Riego. El área potencial de todas las unidades suma 17,295 Hectáreas (ver acápite 3.10, y Anexo 3.1.6.1).

Puede sacarse en conclusión que el desarrollo de la Agricultura de Riego corresponde a superficies de pequeñas dimensiones, con proyectos puntuales en relación a las oportunidades a nivel nacional y los costos de los mismos indican la posibilidad de bajos niveles en la relación costo-beneficio. Desde el punto de vista de la pérdida de suelos, algunas observaciones indican deficiencias a lo largo del proceso de planificación y ejecución así como en el establecimiento de acciones de control, lo cual se manifiesta en la presencia de algunos casos de salinización de los mismos. En resumen existe pérdida de oportunidades de desarrollo, en relación a la utilización de tierras para la agricultu-

[1] Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Dirección de Servicios Agrícolas, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, División de Riego y Drenaje.

ra y la implementación de proyectos de riego y conservación de suelos.

5.2.2 Pérdidas por Inundaciones

Según Ferraté, est. al[1], los paisajes con mayor inundación están localizados en las llanuras de los ríos de la Costa Sur y del Motagua, Polochic, Sarstún y la Pasión, que amenazan constantemente un área cercana a los 1,100 kilómetros cuadrados. Según estimaciones de dichos autores en el año 1978, las pérdidas ocasionadas por estos eventos en el sistema hídrico son de por lo menos 73 millones de quetzales por año, pero los costos de reposición ascienden aproximadamente a 200 millones de quetzales. El peligro de las inundaciones es palpable en cada período lluvioso, y la falta de cobertura forestal en las cuencas de los ríos mencionados, así como la falta de prácticas adecuadas para la conservación de los suelos en áreas dedicadas a cultivos agrícolas, contribuye a tal situación. La reposición o conservación de la cobertura forestal u otra de índole permanente es una medida urgente para evitar daños gradualmente mayores y que al ser repetitivos sobre las mismas áreas, las convertiría en zonas irreversibles.

5.2.3 Pérdidas Económicas en Relación a los Caudales Base y al Agua para Usos Domésticos e Industriales.

El agua, el suelo y el bosque son los recursos básicos que tienen entre sí una íntima relación, de manera que la alteración de uno sólo de ellos causa desequilibrios en la disponibilidad de los otros y pone en peligro los ecosistemas. Del suelo y el bosque depende de consiguiente el volumen de los caudales base, ya que éstos controlan el escurrimiento disminuyendo así los efectos de la erosión causados por el agua, o la penetración de la misma en el suelo, con efectos en el caudal de los manantiales y vertientes de los ríos.
Por otro lado, los altos contenidos de impurezas en algunas aguas usadas por las distintas industrias del país, e incluso en algunas comunidades que se traducen en la formación de sedimentos que obstruyen y deterioran más aceleradamente los equipos usados, o bien que para su utilización requieren de un tratamiento especial previo, es obvio que vienen a derivar en un aumento en los costos de producción.
Dada la complejidad de estos problemas y las numerosas empresas y comunidades que se ven afectadas por este factor, resulta imposible en una primera aproximación, cuantificar la magnitud en términos de valores, de dichas pérdidas, requiriéndose en consecuencia una investigación más directa y específica para poder llegar a determinar la cuantía de dichos costos adicionales.

5.2.4 Generación de Energía Hidroeléctrica

En la generación de energía hidroeléctrica, es importante considerar el impacto ambiental causado por manejo inadecuado (o "no manejo") de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica situada aguas arriba de un embalse.
Por ejemplo, en un estudio reciente efectuado en Colombia[1] se discute que "el fenómeno de la erosión (incluyendo el proceso laminar) depende de la cobertura vegetal (bosques, etc.) y del manejo de las áreas usadas por el hombre en actividades tales como la agricultura. Si se presenta una reducción de la cobertura vegetal, y, asimismo, si el manejo de las cuencas no es adecuado, es decir, si se aplican métodos agrícolas que fomentan la erosión, la carga de sedimientos crecería en los ríos". En base a la medición de sedimientos, se hizo una estimación general para Colombia, "la cual indica en forma aproximada el potencial erosivo en cuencas mayores de 1,000 km.^{2} Las cuencas con un cubrimiento de más del 70% con bosques y/o semibosques casi no son afectadas. Si después de la construcción del proyecto se presenta una inmigración en el área que se encuentra aguas arriba del embalse, y, conjuntamente, se destina la tierra correspondiente al uso agrícola, entonces el potencial de erosión crece significativamente. Por ejemplo, en el caso de la reducción del cubrimiento con bosque a un 50%, junto con un uso intensivo de parte del área en agricultura, se aumenta el volumen específico anual medio de sedimentos en el orden de 700 m^3/km^2. Asimismo, la lámina anual media de erosión

---

[1] Ferraté y Klussmann Evelyn. *Primer Seminario Nacional de Demografía, Desarrollo y Medio Ambiente.* Guatemala, junio 1978.

[1] Mejía, Millan y Perry Ltda. "*Estudio Nacional de Energía*", preparado para el Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Minas y Energía, con colaboración de Consultores Unidos Ltda., Econometría Ltda. y la Cooperación Técnica de la República Federal Alemana, Bogotá junio 1982.

aumenta en el orden de 0.7 mm/año". La tabla 5.2 indica, "mediante un ejemplo hipotético, los impactos en un embalse si se aumenta el volumen de sedimentos debido a reducción de la cobertura vegetal y al crecimiento del uso de la tierra: La pérdida de la capacidad útil de un embalse para el abastecimiento de agua potable o de una hidroeléctrica, se podría convertir en pérdidas económicas. La magnitud de ellas depende de la pérdida de energía firme ocasionada por la menor regulación que podría obtenerse de los embalses colmados. Es necesario tener en consideración que los embalses se han diseñado teniendo en cuenta una capacidad muerta para la retención de sedimentos y que los problemas sólo comenzarían a presentarse una vez exceda dicha capacidad. El efecto en la reducción de capacidad efectiva de los embalses disminuiría una vez se hayan aprovechado los proyectos hidroeléctricos de bajo costo y las ampliaciones de capacidad del sistema eléctrico se hagan básicamente con base en termoeléctricas, puesto que ellas darían la capacidad de regulación requerida por el sistema".

En Guatemala no existen estudios de potencial erosivo como el mencionado para Colombia. Sin embargo, un caso interesante que ilustra el problema en cuestión dentro de un contexto local, lo constituye el proyecto Pueblo Viejo-Quixal (río Chixoy), como se desprende de lo que a continuación se expone, tomado de un reciente análisis efectuado para ROCAP[2].

El proyecto Pueblo Viejo-Quixal consta de una presa de 100 m. de alto y un embalse de 460 millones de metros cúbicos. Incluye un embalse muerto de 140 millones de metros cúbicos para una vida económica proyectada de 50 años. Más detalles sobre este proyecto se dan en el Anexo 3.1.5.

Fue originalmente diseñado como parte del desarrollo hidroeléctrico integral de la cuenca media y alta del río Chixoy. Sin embargo, varios estudios subsiguientes alternativamente han excluido e incluído los desarrollos propuestos aguas arriba, con efectos diversos en Pueblo Viejo. Sin estos proyectos aguas arriba (o bien con el aumento del rendimiento de sedimentos de la cuenca debido a un mayor deterioro de su cobertura vegetal), las tasas de sedimentación en Pueblo Viejo podrían ser mayores que aquellas originalmente previstas.

Un estudio fue efectuado en 1980 para el INDE por una firma consultora[1], tendiente a revaluar las medidas contempladas para aliviar el azolve del embalse de Pueblo Viejo. Con rendimientos del orden de las 800 toneladas métricas por kilómetro cuadrado por año en el área cercana al proyecto, aproximadamente 600 en la cuenca media y tan altas como 1100 toneladas métricas por kilómetro cuadrado por año en la cuenca alta, el estudio recomendó la construcción de uno de los proyectos previamente considerados aguas arriba, no más tarde que en el año 1990.

El trabajo concluye que "el estudio detallado de la sedimentación, considerando el azolve por áreas, indica que Pueblo Viejo durará aproximadamente 42 años si no se toma ninguna medida al respecto y después de unos 60 años, la pérdida del embalse activo aumentará rápidamente y la pérdida anual de ingresos así como de la capacidad de generación de energía firme se acelerará. Eventualmente el sitio se tornaría en inservible. Si se permite que esto ocurra, la red energética sufriría una pérdida de capacidad de 230 MW y una pérdida anual de energía de 160 GW-h y lo que es más importante, un recurso energético valioso y renovable se volvería inservible. Uno de los más importantes sitios de desarrollo hidroeléctrico en Guatemala se perdería y las oportunidades para encontrar otro sitio comparable son remotas".

A pesar que el nuevo desarrollo propuesto aguas arriba agregaría 55 MW de capacidad y 114 GW-h de energía anual al sistema, fue escogido principalmente porque "es la única medida que provee una protección al largo plazo contra el azolve" y "extenderá la vida de Pueblo Viejo hasta aproximadamente 100 años y aún más". El análisis económico efectuado mostró una relación beneficio costo de 1.23 para el nuevo desarrollo propuesto. Una segunda alternativa (una trampa de arena) en el mismo sitio pero sin generar energía, dio una relación beneficio costo de 1.07. La tabla 5.2 muestra la pérdida de energía firme proyectada en Pueblo Viejo sin tomarse ninguna medida. La tabla 5.4 muestra los efectos que tienen los desarrollos río arriba, en reducir el azolve de Pueblo Viejo.

---

[2] Analysis of Watershed Management (El Salvador, Guatemala, Honduras) ROCAP, 1982.

[1] Información utilizada en el Estudio para ROCAP con autorización del INDE.

Tabla 5.3

GENERACION DE ENERGIA FIRME PROYECTADA EN PUEBLO VIEJO SI NO SE TOMA MEDIDA ALGUNA

Período (años)	Energía firme media en el período (GWH)	%
0	1024.66	100
0 - 20	1022.42	99
20 - 40	1007.58	98
40 - 60	997.37	97
60 - 80	362.09	84
80 - 100	616.09	60

FUENTE: LAMI—INDE. Pueblo Viejo, Sedimentation Study. 1980

Tabla 5.4

Evaluación Preliminar de los Efectos Favorables que tienen los Desarrollos Propuestos Agua Arriba, Reduciendo el Azolve de Pueblo Viejo

Desarrollo	Embalse Muerto llenado después de: Años	Promedio del Sedimento - Atrapado por Año, en % del Instituto de Sedimentos a Pueblo Viejo, Durante 50 Años.	Pueblo Viejo sin las medidas. Años de Llenado del Embalse Muerto.	Pueblo Viejo con las medidas. Años de Llenado del Embalse Muerto.	Años de Vida extendida de Pueblo Viejo.
Presa Aguas Arriba con Generación Hidroeléctrica.	52	48.9	41	73	32
Trampa de Arena Aguas Arriba	60	31.2	41	56	15

Fuente: LAMI - INDE. Pueblo Viejo, Sedimentation Study. 1980

Como puede verse, el manejo de las cuencas hidrográficas tiene una gran importancia en la protección de las inversiones en el Sector hidroeléctrico, al igual que en otra infraestructura hídrica.

5.2.5 Restricciones al Desarrollo Turístico

El potencial turístico de Guatemala está basado en los rasgos culturales y recursos naturales muy diversos y sobresalientes (ver acápite 3.1.11 y 5.1.12). Sin embargo, los sitios de interés turísticos están deteriorándose, tanto los actualmente en uso como aquellos de momento inaccesibles por las empresas dedicadas a este sector. Las consecuencias se traducen en aumentos de inversión y costos de los complejos turísticos, por cuanto los empresarios deben invertir en la recuperación de ambientes, en el saneamiento y en el tratamiento de agua.

5.2.6 Pérdida de Opciones de Desarrollo de Nuevos Medicamentos, Drogas, Productos Químicos o Alimenticios

Es reconocido que los países tropicales y subtropicales y especialmente Guatemala, contienen la máxima diversidad de especies en el ecosistema terrestre (ver acápite 2.2.2).
Los investigadores han puesto al servicio de la humanidad nuevos aceites, combustibles, precursores de drogas y aún medicamentos, así como alimentos no tradicionales provenientes de los seres vivos silvestres. Sin embargo, el desarrollo de cultígenos se ha reducido en el país a unas pocas especies.
Guatemala exporta en bruto varias de estas especies (izote, dioscoreáceas, orquídeas, solanáceas, helechos, etc. entre otras) obteniéndolas directamente del campo. Algunas de ellas tienen actualmente poblaciones tan reducidas que probablemente en breve habrá que reintroducirlas al país.

5.2.7 Pérdida de Oportunidades para el Desarrollo Forestal por Falta de Aprovechamiento de las Ventajas Comparativas del País, Respecto a sus Recursos Naturales

Con la destrucción de la cubierta forestal el país deja de aprovechar las ventajas que provee la naturaleza en sus diferentes formaciones vegetales y zonas de vida, con lo cual se pierde la oportunidad de aprovechar el incremento anual de los bosques, que de someterse a planes de manejo y ordenación son capaces de duplicar y hasta cuadruplicar el rendimiento natural sin manejo técnico. En efecto, en las áreas de los bosques naturales de coníferas, los pinos crecen en condiciones naturales solamente unos 5 m^3/ha/año; sin embargo, resultados de investigaciones y plantaciones efectuadas en América del Sur, especialmente Brasil y Chile, señalan que es posible obtener crecimientos medios anuales de 20 m^3/ha.
La destrucción de los ecosistemas forestales tropicales con el fin de utilizarlos en cultivos agrícolas limpios, conlleva además de la pérdida de productividad de los bosques, la pérdida de la diversidad en la composición florística de tales áreas. Cuando el bosque es explotado por los madereros, la extracción forestal se hace solamente en aquellas especies de maderas finas de gran demanda nacional e internacional (cedro y caoba), sin considerar ningún tipo de regeneración natural o artificial, menospreciando el resto de especies de potencial económico y dejando sin investigar el resto de las 1,500 especies forestales tropicales existentes en el país, que podrían tener gran demanda futuro.

5.2.8 Pérdida de Abastecimientos de Materias Primas para la Industria y Leña para el Consumo Doméstico

Si la pérdida de cobertura forestal persiste, llegará el momento en que el país carezca totalmente de materia prima forestal en perjuicio de sus habitantes, lo que conllevará necesariamente a la importación de productos forestales con fines industriales y a la pérdida de abastecimientos energéticos de recursos naturales renovables, especialmente bosque, y a una mayor dependencia del exterior de fuentes energéticas no renovables.

5.2.9 Pérdida de Oportunidades para las Nuevas Generaciones.

Ya en el acápite 4.4.4.1 se discutió la forma en que el plomo tetraetílico afecta la salud de los habitantes de áreas urbanas, especialmente los niños de los estratos poblacionales de menores recursos económicos, en cuanto a sus patrones de comportamiento y aprendizaje.
Es evidente y no necesita mayor explicación ni discusión, que de continuar con esta situación se está poniendo en peligro el futuro mismo de la patria, al privársele a sus futuras generaciones el alcanzar el pleno desarrollo físico e intelectual que la generación presente aspira para ellas y a la que tiene pleno derecho. No se puede hablar de mayor pérdida irreversible o irreparable que ésta.

6. DIAGNOSTICO CRITICO

6.1 La Situación Actual del Medio Ambiente

El análisis de los datos, información y opiniones presentados en los capítulos anteriores, conforman un cuadro que refleja la situación actual del medio ambiente en Guatemala.
Desafortunadamente no es posible definir todos los detalles contenidos en este cuadro con la misma claridad de trazo, con la misma intensidad de colorido, ni con la uniformidad de estilo que correspondería si se dispusiera de todos los elementos básicos para ello. No obstante, el cuadro contiene la silueta de suficientes elementos como para poder basar en él una opinión técnica y a la vez, poder señalar aquellos elementos cuya silueta conviene definir con mayor claridad en el futuro.
Ya en los capítulos 4 y 5 se presenta una discusión completa sobre los problemas principales del medio ambiente, por lo que a continuación se incluye, a manera de conclusión, sólo una versión resumida de este cuadro.

a)- Concientización Ambiental

Hoy en día los guatemaltecos carecen de una firme comprensión y apreciación por su medio ambiente. Las altas tasas de analfabetismo pueden, en parte, ser causa de ellos, pero también falta una dedicación hacia la protección ambiental a altos niveles a pesar de que existe acceso a educación y una copiosa legislación. Las leyes son efectivas únicamente cuando son comprendidas y aceptadas por el pueblo. La degradación ambiental es una actividad altamente dispersa que no es fácilmente controlada o regulada. El acatamiento a las disposiciones que se emiten deben emanar de la voluntad del pueblo.

b)- Planeamiento del uso de la tierra

En el país se ha implementado muy poco el planeamiento del uso de la tierra en forma efectiva o integral. Actividades aisladas sin relación a una estrategia o plan de desarrollo mayor, a menudo divergen en sus propósitos. La institución a cargo de reformas en el agro ha otorgado derechos de tierras que están localizadas dentro de parques nacionales declarados. Personas individuales adquieren propiedades para casas de recreo a lo largo de las riberas de los ríos y a orillas de los lagos, los cuales son recursos únicos y de gran valor para el uso y disfrute de todos los guatemaltecos.

c)- Población

Uno de los factores principales que agravan los problemas ambientales y de recursos naturales de Guatemala es la continua presión que una población creciente ejerce sobre los recursos productivos. La demanda para brindar habitación, alimento, vestido y educación a una población que crece al 3% anual es enorme. A pesar de que la densidad promedio de la población en el país en su totalidad no es sorprendente, la relación población tierra cultivable es alarmante. Gran parte de la tierra en el altiplano está seriamente degradada, vastas extensiones de Petén no son adecuadas para cultivos y la frontera agrícola se ha terminado en muchas partes del país.

d)- Deforestación

Un resultado indirecto de la expansión de la población es la destrucción del recurso forestal. Campesinos desposeídos de tierra tratan de colonizar áreas de bosques tropicales húmedos y subhúmedos usando técnicas agrícolas llevadas de zonas del país que están a mayor altitud y son más secas. Gran parte de estos esfuerzos están condenados al fracaso, y así, la espiral de la deforestación, completa otro ciclo cada vez consumiendo más los recursos forestales remanentes. Las explotaciones inmoderadas, complementan la devastación del bosque y la degradación de este recurso.

e)- Instituciones

Guatemala tiene gran cantidad de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que tienen a su cargo los diversos aspectos del manejo de los recursos naturales y del medio ambiente. Desafortunadamente, estas instituciones a menudo carecen de la capacidad administrativa adecuada, de la capacidad técnica y de los recursos financieros necesarios para cumplir su cometido. El vencer la inercia institucional es uno de los problemas mayores. El establecimiento y mantenimiento de políticas consistentes a la luz de frecuentes cambios de personal y de funcionarios es otro de tales problemas.

f)- Recursos Financieros

La mayoría de instituciones citadas, tanto pertenecientes al Sector Público como al Sector Privado, tienen como principal factor limitante la carencia de recursos financieros. Ello ha sido particularmente evidente en los años recientes en que una parte importante del presupuesto nacional ha sido dedicado a obras de infraestructura además de la seguridad y defensa.

g)- Capacidad técnica

La implementación existosa de programas re-

Previous Page Blank

quiere el saber qué hacer y cómo hacerlo y luego convencer a otros para adoptar tal o cual método. En muchos casos, se desconocen las tecnologías apropiadas o éstas no han sido adaptadas a la situación guatemalteca. En la mayoría de los casos, el principal obstáculo es el trabajo en extensión y el soporte de seguimiento hacia aquellos individuos dispuestos a experimentar con nuevos enfoques. A niveles superiores en las instituciones, existe una necesidad creciente de capacitación regional o mediante un sistema de becas para estudios en el interior.

6.2 Responsabilidades del País en la Conservación y Protección del Medio Ambiente.

Como es evidente el medio ambiente trasciende las fronteras, los espacios físicos determinados y construídos por el hombre, y concierne a todos los habitantes de la biósfera. Así pues, tanto los ciudadanos individualmente, como las distintas agrupaciones que conforman la sociedad están, de una u otra forma, estrechamente vinculados con el medio ambiente. La responsabilidad es de todos. Sin embargo, la dinámica actual de las sociedades funciona basada en la formación de grupos y de entidades, quienes bajo la égida conciencia colectiva, plantean y transforman el ambiente en que se desarrollan. Es en estos grupos, donde la variante del medio ambiente deberá encontrar una comprensión creciente, de acuerdo a la naturaleza e intereses particulares de cada uno. La resultante final será, indudablemente, el logro de un ambiente sano que complemente el desarrollo social y económico del país. Fuera de toda duda la organización social tiene una responsabilidad en la conservación y protección del medio ambiente. Algunos grupos y organizaciones tienen posibilidades de ejercer una acción multiplicadora, organizadora o formadora, vale decir:

- EL gobierno: norma, organiza, legisla, ejecuta y financia.

- Organizaciones no gubernamentales: forman, orientan, multiplican y canalizan las inquietudes individuales.

- Las empresas: cooperan y apoyan los proyectos con los cuales están más relacionados.
- Las universidades y centros de investigación: ofrecen los estudios de base que justifican y explican la necesidad de la conservación ambiental.

6.2.1 Sector Gubernamental

Hasta el momento ha tenido la mayor carga y responsabilidad, su acción más efectiva ha sido la emisión de leyes; infortunadamente la ejecución de las mismas han dejado mucho que desear, pero ha faltado continuidad en la aplicación de la misma.
Ha creado una infraestructura institucional que puede encarar la situación, pero requeriría reforzar fuertemente un programa de formación de recursos humanos y una planificación técnica; real multi-institucional al largo, mediano y corto plazo y un seguimiento estricto de todos los programas que se pongan en marcha.
Además del refuerzo institucional que necesita; la acción más relevante que el sector gubernamental debe iniciar, es la de adoptar seriamente una política ambiental claramente definida y planificada para largo plazo. Una necesidad es que los elementos básicos de dicha política pudiesen tener una base legal y plasmarse constitucionalmente a fin de lograr que posteriormente se pueda emitir una ley con sus reglamentos.

6:2:2 Sector Organizaciones no Gubernamentales

Son grupos pequeños cuya acción se ha efectuado especialmente en el campo de la denuncia y la promulgación de información concerniente a la conservación. Un mayor crecimiento sustancial de su membresía y el fortalecimiento de sus consultores técnicos les permitiría tener una acción más profunda en la gestión del medio ambiente.

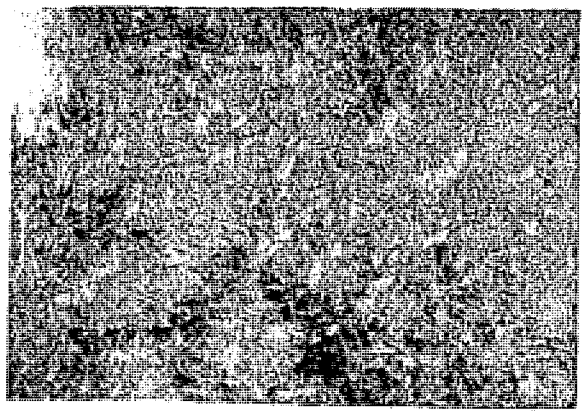
6.2.3 Sector Empresarial

Es el grupo que más impacto ha causado al medio ambiente. Está consciente de la situación de creciente deterioro. Lamentablemente no ha podido aprovecharse su capacidad de cooperación y participación en los problemas del medio ambiente.

6.2.4 Universidades y Centros de Investigación

Hasta muy recientemente han surgido las unidades académicas, estructural y funcionalmente, interesadas en el estudio, enseñanza e investigación del medio ambiente. Sin embargo, sus programas están adquiriendo consistencia, y

SECTOR EMPRESARIAL — Acápite 6.2.3



Cortesía: Ing. Carlos Lemmerhofer

aunque los fondos para su desarrollo son exiguos si se considera la magnitud del problema a estudiar. Es necesario apoyar financiera y técnicamente su organización institucional y operacional, a efecto de crear programas de educación ambiental en los diferentes niveles del aprendizaje.

6.3 Base Conceptual

Resulta interesante comparar el cuadro anterior, con el que con el mismo fin fue esbozado en 1975 con ocasión del "Seminario de Problemas Ambientales de Guatemala", organizado por la Comisión Ministerial Encargada de la Conservación y el Mejoramiento Humano. En esa ocasión, entre otras cosas, se manifestó lo siguiente:

"En síntesis se puede decir que no hay capacidad de respuesta para resolver los problemas ambientales - en los siguientes aspectos:

— Institucional: No hay entidades que puedan manejar, controlar y diseñar adecuadamente el ambiente del país, así como coordinar a las autoridades de gobierno para solucionar problemas ecológicos.

— Legal: No hay leyes que permitan controlar y resolver los problemas ambientales y la degradación de todo tipo de recursos. La legislación existente es obsoleta y/o casuística y casi siempre orientada en forma sectorial a la solución de un problema específico.

— Académico: No hay recursos humanos técnicos para investigar, controlar y determinar los problemas ambientales que afligen al país. Se estima que solamente hay alrededor de 50 técnicos verdaderamente conscientes, de los problemas ambientales y de la grave situación actual. Desafortunadamente estos están dispersos y entregados a actividades periféricos al ambiente y es urgente concentrarlos.

— Información Básica y Líneas de Referencia: La poca información existente sobre los problemas ambientales del país, es manejada por una minoría de técnicos que la han obtenido más por esfuerzo propio e interés, que por decisión nacional, y ésto ha permitido que la situación real ambiental no se conozca en los niveles de decisión y la masa poblacional. Existen pocas líneas de base para la comparación de los diferentes niveles de degradación del ambiente y las existentes tienen índices bajos de validez, debido a que son recientes.

— Financiero: Hay pocos fondos para la restitución de los recursos naturales y todos orientados a la restauración de suelos y bosques. No hay para planes de manejo, diseño y control ambiental. El financiamiento actual también está orientado a la producción de bienes y servicios, sin que se invierta el mínimo para evitar el deterioro de la calidad de vida humana.

— Percepción Ambiental: No hay doctrina ambientalista... y eso ha producido parcialmente que Guatemala -nacionalmente y localmente funcione como una terminal agro-exportadora para países más desarrollados.

— Actitud Poblacional: La actitud a nivel de decisión política ha sido desatener los problemas ambientales y a nivel popular también ha sido el desinterés hacia los mismos... hay además mucha desorientación en la información al público la que está orientada al consumo y no al reciclamiento de bienes.

— Tecnológico: Nuestros antepasados con recursos tecnológicos menos adecuados, hicieron producir cualitativamente y cuantitativamente los ecosistemas. Se desarrollaron técnicas propias para cada habitat. Pero en la actualidad la tecnología transferida ha sido aplicada inadecuadamente y ha producido un cambio real y perceptual hacia la naturaleza, y los ecosistemas han sido degradados en tal forma que de continuar al ritmo presente de ocupación del espacio está se hará irreversible.

En síntesis no existe una política nacional ambiental, ya que el ambiente se visualiza como un receptor y no como el productor de los medios de calidad de vida humana..."

Si lo anterior fue reconocido hace aproximadamente diez años, ello obliga actualmente a plantear las siguientes cuestiones:

¿Cuál es la prioridad actual de los aspectos am-

bientales en los diferentes sectores nacionales?.
¿Con qué prioridad debiera enfrentarse los actuales problemas ambientales?
¿Ha variado la situación actual respecto a la planteada en 1975?
¿Cuáles son los factores principales que han hecho difícil la solución de estos problemas?
¿Cuáles son las nuevas variables que en tal sentido influyen en la actualidad y que no estaban presentes en 1975?
La respuesta a las anteriores interrogantes se discute sucesivamente en los acápites siguientes.

6.3.1 Prioridad Actual Asignada a los Aspectos Ambientales en los Diferentes Sectores Nacionales.

Aunque se hicieron algunos muestreos muy limitados en tal sentido, no puede considerarse que tengan el cáracter de encuesta o de sondeos de opinión. Se mencionan aquí, únicamente para establecer el hecho de lo que a continuación se expone, trasciende el circulo limitado de quienes en una forma u otra participaron en la elaboración de este perfil, aunque su base sean los datos e información recabados para el efecto y que se presentan en los capítulos anteriores.
Haciendo una simplificación, se escogió definir a los sectores nacionales por su nivel de ingreso y simplicando aún más, se consideran únicamente tres grupos: de ingreso "alto", de ingreso "medio" y de ingreso "bajo". Los tres grupos mencionados, aunque con distinto énfasis relativo, dan gran importancia a los problemas relacionados con la seguridad, el empleo y el alimento. El grupo de ingreso alto enfatiza la seguridad y en menor grado los otros dos. El grupo de ingreso medio enfatiza el empleo, y el de bajo ingreso enfatiza el alimento. Puede decirse que en los grupos de ingreso alto y bajo, los problemas ambientales no son al momento objeto de preocupación. Unicamente en el grupo medio éstos reciben consideración, pero a una prioridad muy baja, aún en los sub-grupos más capaces de proponer o propugnar alguna solución. Aún la población que sufre directamente los efectos de la degradación ambiental (y ésto se presenta en todos los grupos), no tiene poder de decisión para plantear soluciones o no tiene orientación adecuada sobre cómo hacerlo. Se necesita mucha concientización ambiental entodos los estratos y a todos los niveles, siendo necesario que la estrategia para esta concientización sea diferente en cada uno de ellos.
Sin olvidar que lo anterior son generalizaciones, éstas son sin embargo de utilidad para orientar la respuesta a la segunda de las cuestiones planteadas.

6.3.2 Prioridad con que debiera enfrentarse los actuales problemas ambientales.

a) El estado de subdesarrollo del país y el deterioro de la situación general del mismo expresado por la preocupación de la población sobre los aspectos de seguridad, empleo y alimento, es el principal problema subyacente como causa de las manifestaciones de deterioro ambiental que se mencionan en este perfil. Por lo tanto los problemas relacionados con el desarrollo socio-económico integral de Guatemala, en todas sus manifestaciones, deben recibir la más alta prioridad.
b) En salud ambiental la jerarquización efectuada en función de la situación actual, siguen los problemas que afectan la salud de la población en el corto y largo plazo, siendo ellos causa potenciales de una degeneración progresiva del recurso humano y por ende de la nación guatemalteca. Por ejemplo: Son prioritarios los efectos de la contaminación por biocidas en la leche materna y en los alimentos, así como la presencia de substancias como el plomo en el aire de la Ciudad de Guatemala, cuyo efecto es particularmente nocivo en la población infantil desnutrida.
c) Sobre la pérdida de capacidad productiva básica, se agrupan los problemas relacionados con la pérdida de los recursos suelo y bosque por la incidencia que éstos tienen en el balance energético básico y en la nutrición de la población, así como por su efecto en la modificación del ciclo hidrológico y del ambiente en general. Estos problemas, al igual que los mencionados en el grupo anterior, se intuyen y, aunque se cuenta con algunos estudios y ciertos datos generalmente aislados, se desconoce cuantitativamente su magnitud real y por ende no se tiene una base confiable de apoyo para plantear soluciones sólidas y concretas.
d) Por último, se ha jerarquizado en conjunto una serie de problemas y situaciones específicas puntualizadas por los diferentes especialistas, sean éstas de índole física propiamente dicha, o institucional. Estos problemas y situaciones se enuncian a continuación, sin que su orden indique prioridad dentro de este grupo:
— Ausencia de un sistema de conservación de áreas naturales

— Pérdida de áreas silvestres
— Tenencia de la tierra
— Contaminación de origen humano e industrial, en los cuerpos de agua.
— Pérdida de diversidad genética como patrimonio nacional de especies animales y vegetales que podrían utilizarse como predatores dentro de sistemas de control biológico e integrados, o como fuente de germoplasma, con diferente objetivo.
— Ausencia de planificación del uso de la tierra.
— Ausencia de un sistema de áreas de recreación y de uso público
— Contaminación por humo, ruido y basura, especialmente en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala.
— Ausencia de programas educativos en materia ambiental
— Dispersión normativa
— Competencia interinstitucional y ausencia de coordinación
— Dificultades de financiamiento

6.3.3 Variación de la Situación Ambiental Actual, Respecto a la Situación en 1975.

El deterioro ambiental ha sido progresivo y ha ido aumentando sus tasas, es decir, avanzando más rápidamente en la década del '75 al momento actual, que lo que avanzó en la década del '65 al '75 y ésta, a su vez, mayor que la de la década del '55 al "65. El hecho de tomar ahora como punto de comparación el año de 1975 se debe a que entonces fue elaborado el Plan Maestro de Recursos Naturales Renovables, el cual contiene un análisis de la situación ambiental en ese momento y propone medidas correctivas al respecto, es decir, presenta una imagen de la situación en forma integral. Respecto a esta comparación en forma integral. Respecto a esta comparación, consenso de que peor que en 1975, aunque ahora el grupo de personas que se preocupa por estos aspectos es mayor. Ejemplos de estos cambios pueden darse en Petén.

6.3.4 Posibles razones para el deterioro de la situación ambiental entre 1975 y 1984.

Hay consenso al señalar que, en resumen, durante este período continuó prevalenciendo un enfoque sectorialista para la solución de los problemas nacionales, tendientes a obtener mayor retorno posible de las inversiones en el menor tiempo factible, sin considerar en forma alguna explícita, real y tangible, los aspectos ambientales a largo plazo. Ello a pesar de los señalamientos y recomendaciones que hace el Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables elaborado en 1975, quizás debido a una estrategia equivocada del mismo en el planteamiento de las condiciones básicas para la solución de estos problemas.

6.3.5 Nuevas variables de incidencia desfavorable en el medio ambiente aparecidas después de 1975.

Se considera que las mismas variables han estado implícitas aún antes de 1975. Sin embargo, a partir de este año y especialmente en los años más recientes, algunas de ellas han tenido manifestaciones más críticas. Ello ha favorecido la emergencia de factores deteriorantes y disociadores en la sociedad guatemalteca, que antes permanecían mayormente sumergidos. En términos generales, esta situación ha presionado a las instituciones nacionales tanto públicas como privadas a desviar la atención que comenzaban a darle a los problemas del medio ambiente, hacia los presionantes problemas que ha planteado la situación económica, política y social de la última década.

7. RECOMENDACIONES

El diagnóstico de la situación ambiental presentado en los capítulos anteriores, es la base sobre la que se fundamentan las recomendaciones que se dan en el presente capítulo. Por razones puramente de índole práctica, en estas recomendaciones se hace referencia al corto (inmediato), mediano (1984-1986) y largo (1987-2,000) plazo, reconociendo que tales plazos son relativos y coyunturales.

Para romper una de las barreras conceptuales que no ha permitido despertar el interés por la conservación del medio ambiente en el país, es necesario demostrar las bondades, en términos prácticos, desde el punto de vista de los diferentes sectores nacionales, de la conservación y mantenimiento ambiental.

Usualmente se considera que los beneficios de la gestión del medio ambiente solamente se obtienen a largo plazo; y desafortunadamente algunos de ellos solo así se evidencian. Es más: algunos otros son difíciles de medir; sin embargo, los hay muy significativos a corto y mediano plazo, entre los cuales se pueden mencionar:

— El efecto económico multiplicador que tienen las áreas naturales cuando se les orienta convenientemente hacia los sectores productivos y particularmente turísticos y de recreación; considérese por ejemplo, que el sitio arqueológico Tikal, sin el marco impresionante de la naturaleza, perdería mucho de su actual atractivo.

— El suministro de agua de buena calidad, para los usos que la sociedad destine, solo será seguro y barato si reservamos las más importantes cuencas que lo puedan brindar. El valor concreto de este recurso se traduce en forma indirecta desde la producción de alimentos y energía hasta recreación, pasando por los procesos industriales y los usos domésticos.

— El aire menos contaminado en las ciudades que reduciría la incidencia de enfermedades respiratorias.

— El reciclaje y reutilización de materiales que no solamente proporcionaría un desarrollo al sector industrial, sino que evitaría que más desechos se acumulen y contaminen el ambiente o bien que no permitan el uso de otros recursos.

Pero los beneficios a largo plazo son quizás los más importantes, pues incluyen entre otras cosas, lo siguiente:

— Asegurar permanentemente los suministros de agua para los centros urbanos, industriales, agrícolas y turísticos.

— Reducir los gastos provocados por enfermedades causadas por contaminación: enfermedades respiratorias, cánceres, alergias y otros (ver tabla 7.1).

— Asegurar el desarrollo turístico, al mantener los paisajes atractivos turísticos bajo condiciones deseables por el consumidor; generando ingreso de divisas y circulación del dinero.

— Reducir el gasto provocado por fuentes energéticas no renovables, en lugar del uso de recursos naturales renovables, pues esto contribuiría a la balanza de pagos, que de este problema surge.

— Fomento del desarrollo de la investigación y producción industrial en materiales y productos que reduzcan los riesgos de la contaminación y el deterioro de los terrenos.

— El mantenimiento de una masa forestal capaz de satisfacer las necesidades energéticas y de materia prima al consumidor nacional e internacional.

Para que beneficios como los anteriores se alcancen, es necesario plantear ahora una política para la protección del medio ambiente y la utilización y conservación de los recursos naturales con su estrategia y acciones correspondientes, que a la vez contengan la ejecución de éstas a largo plazo.

Aún cuando es necesario formular lo antes descrito son evidentes las grandes limitaciones existentes, no tanto para su formulación como para su aplicación y ejecución.

Factores de una enorme fuerza restrictiva como algunos de los que a continuación se reseñan, pueden y de hecho han venido frenando los esfuerzos que en este campo se realizan o se quieren realizar.

— Pobreza del medio rural. Una sociedad pobre como la que predomina en el medio rural guatemalteco, no es ni puede ser receptora de medidas que anteponen la conservación del medio ambiente a su propia subsistencia y no porque el campesino desconozca la magnitud del problema sino porque prevalece la necesidad de alimentación para él y su familia, independientemente de lo que puede significar una intensa campaña educativa.

— Urbanización descapitalizada. El aumento de la población, su concentración en áreas urbanas no correlacionadas con el crecimiento económico, ha conducido a la insuficiente dotación de infraestructura y servicios urbanos frente a un hacinamiento y congestión de dichas áreas y en especial la de la ciudad capital.

— Interacción institucional. Es dudosa la capacidad institucional actual del Estado para mover con eficacia por sí solo, un programa del

Previous Page Blank

medio ambiente. En efecto es reconocida la necesidad de interacción de las autoridades estatales con las privadas hacia el principio racional de preservar el medio ambiente.

7.1 Estrategia:

Las anteriores consideraciones llevan al planteamiento de una estrategia para la conservación del medio ambiente en el país. Los elementos principales de dicha estrategia son: Una política ambiental, la definición de objetivos a corto y largo plazo, y la descripción de programas y proyectos para el logro de dicho objetivos.
La definición de una política ambiental está fuera del alcance del presente trabajo. Sin embargo, a continuación se describen los principales generales que deberían regir la formulación de dicha política.

a) Conciencia

Este es quizás el principio más importante. Mucho del deterioro que ha sufrido el medio ambiente en Guatemala, ha sucedido sin "conocimiento oficial". Un elemento principal que debiera orientar una política ambiental a largo plazo es la conciencia: el conocimiento de qué es lo que está pasando y cuáles son sus causas, a fin de corregir sus efectos.
En tal sentido es importante crear una conciencia en la población, respecto de la conceptuación del medio ambiente. Un elemento estratégico es la conciencia en la población respecto del medio ambiente. Aun cuando no se haga absolutamente nada acerca de un problema en particular, el público debe de estar consciente de dicho problema. Con ello se trataría de que la población estuviera consciente de sus relaciones con la población en general de otros países, los problemas afrontados por ellos, sean estos los mismos o no, así como sobre las soluciones que se ensayan. El público guatemalteco no está aislado: el público de los demás países del mundo comparte las mismas preocupaciones y problemas.
Adicionalmente, aunque un problema no sea adecuadamente tratado ahora, el público lo recordará más adelante cuando se busquen soluciones para el mismo.

b) Mejora por Incrementos

Por otra parte aquellos agentes (instituciones, personas, asociaciones, empresas, etc.) que están tras los problemas ambientales como factores causantes no cambiarán de actitud de la noche a la mañana. En tal sentido realizar acciones de mejoramiento de la situación a través de pequeños incrementos, es preferible a otras que traten de remediar el problema inmediatamente, pues una solución radical llevaría a una fuerte resistencia de parte de dichos agentes, en parte motivada por el hecho de que no poseen la debida comprensión de los problemas y en parte porque existiría la tendencia de sufrir económicamente como consecuencia de las soluciones. Ello se daría para todo tipo de causantes de problemas, desde un dueño de una finca algodonera hasta el campesino que trabaja la tierra a nivel de subsistencia en el altiplano; tal situación sugiere la necesidad de contemplar un período razonable de tiempo para que los agentes causantes de los problemas se adapten a los cambios necesarios.

c) Metas Realistas

Una política ambiental debe tener metas realistas y el concepto claro de la necesidad de trabajar hacia finalidades posibles en vez de hacia ideales inalcanzables. Guatemala no tiene y no tendrá en un futuro previsible ni los medios técnicos ni financieros para alcanzar una realidad ambiental óptima: ésto significa que deberán concentrarse los esfuerzos en mejoras pequeñas con acciones de corto plazo, pero asignando a ellas todo el entusiasmo que merecen los logros importantes, con un plazo de tiempo mayor con las justificaciones y fundamentos económicos necesarios para tal fin.

d) Balance

Es importante que una política ambiental, deba considerar un balance entre los beneficios reales del crecimiento económico, los cuales son a menudo dañinos para el medio ambiente, y los beneficios reales derivados de la calidad de vida de la población; el mantenimiento de la cual puede obstaculizar dicho crecimiento. Muchas de las políticas gubernamentales y de organismos internacionales han estado en el pasado fuertemente sesgadas en favor del crecimiento económico. Una política ambiental para Guatemala debe tratar de lograr un balance entre las políticas del crecimiento económico, poniendo algunas restricciones a él, a efecto de mejorar la calidad de vida en general, y lograr un verdadero desarrollo; pero no debe tratar de forzar la situación demasiado en favor de la calidad de vida contra producentes:
1. Se generarían obstáculos al crecimiento de los sectores productivos (agrícola e industrial particularmente) que son en nuestro país, la principal fuente de trabajo y de ingresos para la población.

2. Se generaría inicialmente un rechazo a cualquier política ambiental por los diversos sectores de la población.

e) Leyes Simples

La necesidad de actuar y responsabilizar a quienes corresponda por la conservación y utilización de los recursos naturales y el medio ambiente, induce a considerar una legislación pertinente, conformada por leyes simples, fáciles de comprender y fáciles de aplicar para implementar una política ambiental. Dichas leyes no deben ser punitivas por lo menos en un período inicial determinado.
El aparato legal en conjunto con una institución encargada de implementar la política ambiental debe tratar de ayudar a aquellos transgresores de las leyes ambientales a que se acojan a las mismas y ayudando a los actuales transgresores a que cumplan con ésta, debiendo la misma ley establecer el tiempo para corregir éstas.

f) Perspectivas

La contaminación es una amenaza para la seguridad física y mental de la población, también es una amenaza fiscal al no poder exportar productos contaminados con químicos no aceptados en el mercado mundial.
Es esencial recordar que las preocupaciones ambientales tienen actualmente baja prioridad en Guatemala, cediendo su lugar a preocupaciones más apremiantes relacionadas con los alimentos, el trabajo y la seguridad. En tal sentido debería contarse con una política que no se interprete como una amenaza hacia cualquier grupo económico, relacionados con dichos aspectos.

g) Representatividad

Así entonces los planteamientos de una política ambiental deben tener una estrecha relación con todos los grupos y sectores sociales del país, deben ser respaldados por la Constitución y por los poderes soberanos de la nación.
La conformación de estos aspectos deberá estar encomendada a expertos nacionales y sometida a la más amplia discusión pública. Una vez aprobada la divulgación masiva y reiterada dirigida hacia las agrupaciones y entidades responsables y hacia la población en general, debiera ser una de las características primordiales de una política ambiental.
Una segunda fase sería la creación de organismos rectores y/o ejecutores de la política ambiental que tengan respaldo legal y que solo pueda darse cuando estas puedan conformarse con recursos humanos calificados y suficientes que funcionen como una unidad coordinadora con firme respaldo estatal y apoyo público.
Las anteriores consideraciones llevan al planteamiento de una estrategia para la conservación del medio ambiente en el país. Los elementos principales de dicha estrategia son: Una política ambiental, la definición de objetivos a corto y largo plazo, y la descripción de programas y proyectos para el logro de dichos objetivos.

7.2 Objetivos, Programas y Proyectos en el Largo Plazo.

7.2.1 Objetivos Generales

El mundo se debate en una crisis ambiental de la cual deberían estar igualmente preocupados tanto los estadistas como los hombres de empresas y la población en general, siendo un hecho irrebatible que su supervivencia está condicionada a buscar una relación armónica entre el imperativo del desarrollo económico y el mantenimiento y restauración del equilibrio ecológico. Lo anterior permite definir entonces, como un gran objetivo de una política ambiental, la búsqueda de una relación satisfactoria entre la forma como la sociedad maneja sus recursos naturales para el desarrollo y la disminución o supresión de sus efectos nocivos sobre el medio ambiente.
Es evidente que en los aspectos de la crisis ambiental de Guatemala, destacan algunos de acentuado carácter general y de raíces más profundas; estrechamente vinculados con su condición de subdesarrollo. Dentro del marco de estas consideraciones resulta necesario fijar objetivos de alcance más general, más ambiciosos, pero que deben estar incluídos en todo Plan Nacional de Desarrollo, que para el logro de los mismos, involucre obviamente políticas de reestructura y tenencias de tierras, políticas de población, políticas de colonización, políticas de desarrollo urbanístico, políticas de salud, políticas de desarrollo institucional, marcos legales, etc.

7.2.2 Objetivos Específicos

Existen también otros aspectos que podrían calificarse como "específicos", en los cuales aún cuando los problemas del medio ambiente observan un deterioro crucial, sus relaciones causales son definibles e incluso en algunos casos mensurables.

Para este segundo grado de problemas pueden fijarse objetivos más específicos que tornen reversible y por lo menos detengan el deterioro sufrido por algunos de los recursos y el medio ambiente. Entre estos objetivos pueden citarse por ejemplo, los objetivos de mediano plazo para el desarrollo forestal incluídos en la práctica forestal de INAFOR, que se presentan en el Acápite 3.4 del Capítulo 3, así como los que se presentan a continuación:

a) Prevenir, controlar y combatir el gorgojo del pino.
b) Crear bosques con fines energéticos
c) Crear complejos forestales industriales
d) Fomentar la industrialización forestal
e) Fomentar el uso racional del suelo
f) Fomentar el movimiento cooperativo forestal
g) Fomentar la repoblación natural y artificial de las especies tropicales de maderas duras
h) Fomentar la utilización de especies forestales menos conocidas.
i) Conservar los recursos naturales al norte del paralelo 17° -10' en Petén
j) Completar el sistema de áreas protegidas e iniciar el manejo de nuevos sitios
k) Fomentar el manejo adecuado de áreas de vida silvestre
l) Controlar la contaminación de los cuerpos de agua
m) Fomentar la conservación del suelo
n) Fomentar la conservación de los alimentos
o) Controlar la calidad de los alimentos
p) Fomentar el manejo integrado de plagas
q) Evitar el deterioro del ambiente en la utilización de las fuentes energéticas.

7.2.3 Programas y Proyectos

El logro de los objetivos específicos anteriores puede alcanzarse mediante el planeamiento, estudio y realización de programas y proyectos a mediano y largo plazo, entre los cuales se recomiendan los siguientes:

a) Programa de conservación de recursos forestales

Este programa comprenderá proyectos que abarquen aspectos como los que a continuación se indican:

— Determinación y aplicación de las técnicas adecuadas para disminuír el daño del gorgojo del pino, a la vez que se pone en ejecución un conjunto de acciones de aprovechamiento de la madera en pie afectada por dicha plaga.
— Establecimiento de plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento a fin de proveer a las comunidades rurales principalmente de leña y carbón vegetal para satisfacer sus necesidades por combustible para uso doméstico.
— Establecimiento de unidades industriales forestales en aquellos bosques de municipalidades, comunidades, cooperativas y particulares cuyo potencial económico asegura su uso en forma racional y permanente.
— Establecimiento de fideicomisos especiales, a tasas razonables de interés y plazos largos.

— Establecimiento de actividades de agricultura, silvicultura y ganadería, integrados de manera tal, que aseguren a sus usuarios ingresos económicos para su subsistencia.
— Mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades rurales, mediante cooperativas forestales, uso de técnicas para la regeneración natural de bosques tropicales cuya composición y estructura aseguren su manejo bajo condiciones económicas; y determinación y aplicación de técnicas de siembra y plantación más adecuada para la recuperación de zonas deforestadas.
— Uso industrial de especies de maderas duras tropicales, a través de la divulgación de sus propiedades físicas, mecánicas, químicas y conexas.
— Incorporación al manejo y conservación del área de bosques naturales tropicales del norte del Petén, a fin de preservar su estado natural y definir otras formas de uso múltiple para la conservación de sus recursos naturales.
— Establecimiento gradual de leyes que prohíben el corte inmoderado en las operaciones de tala en los bosques.

b) Programa de Manejo de Areas Silvestres

— Reforzamiento del sistema de áreas protegidas e inicio del manejo en nuevos sitios. Con base en los resultados de una política ambiental y en las prioridades que ella defina, pueden seleccionarse nuevas áreas e implementarse planes de manejo. Esto incluiría la definición de objetivos de atención específica para cada sitio, la preparación de planes de manejo, la definición de límites legales y su demarcación, el desarrollo de la infraestructura administrativa y proteccionista, la capacitación de personal, el establecimiento de programas ambientales, trabajo de extensión con comunidades locales, control y expropiación de propiedades situadas dentro de ciertas áreas y el monitoreo y evaluación periódica de resultados.
— Administración de áreas protegidas para lo cual sería necesario determinar ajustes legislativos y buscar la legislación nacional para re-

solver problemas en el sector silvestre. Corrientemente en Guatemala, las áreas en la perpetuidad, se recomienda que su manejo esté en las manos de los niveles competentes más altos del gobierno, generalmente de una agencia dentro de un ministerio estratégico. Una atractiva posibilidad es establecer una agencia semiautónoma por separado para parques y vida silvestre similar al INGUAT con respecto al turismo. Responsabilidades de entrenamiento y educación son manejadas apropiadamente por instituciones tales como la Universidad de San Carlos (CECON). Actividades de educación ambiental adicionales pueden ser manejadas por organizaciones de conservación no-gubernamentales, tal como el Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola de la Universidad Rafael Landívar. Se recomienda también la constitución de organizaciones de conservación ambiental dentro del público en general. La administración de recursos silvestres se considera mejor dejarla a cargo de una agencia del gobierno correspondiente a la voluntad del pueblo a través de representativos electos. Por otra parte, el papel de cada institución necesita definirse más claramente.

— Control de poblaciones silvestres proporcionando la base para un reforzamiento del manejo científico. La contribución de proteína silvestre a la dieta de la población rural debería ser sostenida por acciones permanentes de cultivo. La posición de la vida silvestre, particularmente de especies en vías de extinción debería ser controlada periódicamente.

— Protección estricta de recursos de manglares, con actividades de manejo racional y calendarios específicos para reintroducir estas plantas a lo largo de la costa del Pacífico.

— Evaluación de la efectividad del manejo de áreas silvestres y el sistema de áreas protegidas en una base periódica. Solamente a través del análisis cuidadoso y evaluación de esfuerzos es que el progreso se puede alcanzar y realizar correcciones en la práctica del sistema de manejo.

c) Programa de Control de la Contaminación de los Cuerpos de Agua.

— Establecimientos de plantas de tratamiento del sistema de alcantarillado. Requerimientos de salud humana así como de trastornos ecológicos demandan esta actividad, pero otros factores de fuerza indican que tal proyecto, adecuadamente planeado, podría tener un buen sentido económico. Desperdicios orgánicos y de alcantarillados representan un recurso fertilizante potencial de valor, así como un medio para generar metano, un hidrocarburo combustible de mucho uso. Un proyecto que se está realizando en la zona 18 por la Municipalidad de Guatemala, merece una cuidadosa observación. Una pequeña comunidad de unas 20,000 personas va a alimentar una compleja planta de tratamiento con materiales de desperdicio. Esta planta va a separar del agua los desperdicios orgánicos, preparar los desperdicios para generar metano de venta comercial o de uso local, y después, utilizar los desperdicios hacia una serie de usos agrícolas, ya sea como fertilizantes para vegetales o como un componente para producir alimentos para pescado. Los peces también constituirían un producto a ser generado por la planta. El agua liberada por el complejo será aséptica.

— Establecimiento de criterios afluentes para un rango de desperdicios dañinos que serían liberados hacia los cuerpos de agua. Aunque incipiente al principio, una legislación adecuada debería ser promulgada gradualmente dependiendo en toda la extensión hacia un reforzamiento estricto de estos criterios, apoyada con laboratorios analíticos apropiados y personal para determinar el cumplimiento, y finalmente, fuertes penas por si a la larga se establecieran violaciones. Una agencia específica de control de calidad del agua debería entonces ser establecida con las anteriores capacidades analíticas.

— Establecimiento de un proyecto nacional para identificar recursos de agua subterránea, e indicar en dónde no debería localizarse operaciones de rellenos sanitarios.

— Establecimientos de regulaciones para la reinyección de los productos de la condensación de vapores geotérminos que contengan químicos tóxicos o metales pesados, evitando la contaminación de los cuerpos de agua superficial y subterránea.

d) Programa de Conservación de Suelos

Es urgente iniciar en todo el país un programa de conservación de suelos y la construcción de terrazas en pendientes agrícolamente explotables. Tal programa que podría ser realizable utilizando recursos de las comunidades y del ejército como fuerza de trabajo, reduciría la erosión e incrementaría la tierra cultivable.

e) Programa de Control de Calidad de Alimentos

- Establecimiento de un servicio nacional de control de calidad de alimentos. Este servicio debería tener la capacidad analítica para determinar la contaminación química y microbiaria

de los alimentos tanto para consumo externo y se le debería dar poder para establecer estandáres estrictos de la calidad de los alimentos además de regular por medio de penas fuertes, por la adulteración o contaminación de los mismos.
— Establecimiento de manejo integrado de plagas para los cultivos principales de Guatemala, tales como algodón, café, caña de azúcar, granos básicos y otros.
— Establecimiento gradual de leyes que prohiban que el ganado vacuno paste en campos que han sido tratados con pesticidas hasta que se pueda demostrar que ha ocurrido descomposición del pesticida a componentes no tóxicos.

f) Programa de la Utilización de los Recursos Energéticos Nacionales.

Este programa debería sustentarse en las recomendaciones del Plan de Acción de Nairobi; evitando el deterioro del ambiente y disminuyendo la utilización de energéticos importados para obtener la energía que requiere la población, al menor costo posible y distribuido de la manera más equitativa posible.

7.3 Objetivos, Programa y Proyectos en el Mediano y Corto Plazo.

7.3.1 Objetivos Generales

A la luz de los señalamientos apuntados en acápites anteriores, aún enfrentados a la existencia de limitaciones para seguir una política ambiental ambiciosa, es evidente que el deterioro del medio ambiente requiere la adopción de medidas urgentes, apoyadas en una ley ambiental integral.
Partiendo del reconocimiento de que el éxito de éstas no dependerá aisladamente de medidas de tipo legal, ni de tipo jurídico, sino básicamente de un convencimiento y comprensión del problema, se considera que cualquier solución que se proponga sea ésta de alcance corto, medio o largo en el tiempo, debe tener una variable de primer orden, un componente de pago social para que tenga posibilidad de aceptación.
A pesar de las restricciones reconocidas, existen algunas vías para estructurar paulatinamente un conjunto de actividades que aporten algunas soluciones al problema y que tengan un beneficio económico visible, enmarcadas dentro de la importancia relativa que a cada uno se le asigne. Actividades que, además de actuar en el medio ambiente, involucren un mayor grado de participación de las comunidades, y de sus autoridades, ofreciendo por lo tanto mayores posibilidades de aceptación.
Dentro de este marco referencial podrían ubicarse los siguientes objetivos generales a corto y mediano plazo:

A MEDIANO PLAZO	A CORTO PLAZO
A) Lograr el funcionamiento de un sistema periódico de obtención de datos acerca de problemas ambientales.	A) Inicio del sistema
B) Alcanzar la difusión popular de los resultados de la recopilación de datos.	B) Inicio del Sistema
C) Prevenir el incremento de la contaminación	C) Inicio de vigilancia en fuentes típicas

7.3.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos a mediano plazo atinentes a campos específicos se presentan a continuación, en el entendido de que para cada caso el objetivo a corto plazo es el inicio de las acciones correspondientes al largo plazo.

a) Areas y Vida Silvestre

— Definir el potencial de la conservación de las áreas silvestres en el sostenimiento de desarrollo socio-económico del país.

b) Recursos Marinos y Acuáticos de Agua Dulce

— Definir el potencial de la conservación de estos recursos en la solución del problema nutricional del guatemalteco.
— Definir el potencial de la conservación de estos recursos en el desarrollo socio-económico del país.

c) Recursos Hidráulicos y Cuencas

— Crear las bases necesarias para que el aprovechamiento y conservación del agua y de las cuencas contribuya al máximo en el proceso de desarrollo socio-económico de Guatemala.

d) Energía

— Estudiar acciones para: Disminuir el consumo de gasolina con plomo, disminuir el consumo de leña en el hogar y establecer bosques para la producción de leña.

e) Legislación

— Lograr la integración de las leyes ambientales y la constitucionalización del derecho ambiental.

7.3.3 Programas

Para el logro de los objetivos a mediano y corto plazo enunciados, tanto generales como específicos se proponen los siguientes programas:

7.3.3.1 Generales:

a) Recolección Periódica de Datos

Un problema básico que enfrenta cualquier país que desee iniciar políticas y programas ambientales es la falta de datos precisos, no solo en lo que respecta al problema; sino, a que o quién está detrás de la causa de este problema. Hay datos sobre este tema, como lo demuestra este informe, pero una lectura cuidadosa del mismo, también demostrará que los agentes causantes individuales exactos no están especificados en muchos casos. Por lo tanto, la recolección de datos y el mantenimiento de un sistema periódico de obtención de los mismos, acerca de los problemas ambientales de Guatemala, es un programa que llevará al logro de este importante objetivo a mediano plazo, cuyo inicio constituye un objetivo a corto plazo. Esta obtención de datos debería incluír como mínimo una recolección inmediata y periódica de información acerca de la contaminación de la tierra y del agua, de la deforestación por fuego y tala, del uso del suelo y erosión de la tierra y del uso del agua.

b) Publicación Popular de los Datos

Los datos recolectados acerca de problemas ambientales específicos deberían ser preparados para su publicación. Un énfasis especial debería darse a la publicación popular de los resultados de esta recolección de datos, en la prensa nacional; así como la presentación menos formal de los datos a través de otros medios, tales como televisión y radio.

c)Prevención de Nueva Contaminación

Prevenir la contaminación es a veces más fácil que controlarla, cuando ésta ha empezado. Un objetivo a mediano plazo de la estrategia ambiental guatemalteca es el de prevenir la ocurrencia de nuevas fuentes de contaminación, y de prevenir el incremento de las mismas a las fuentes ya contaminadas, por medio de la vigilancia de fuentes típicas de contaminación que están aún en el proceso de construcción o diseño.

7.3.3.2 Específicos:

En lo relativo a: Areas y Vida Silvestre

a) Realización de un esfuerzo integral interinstitucional para desarrollar una estrategia nacional para áreas silvestres y áreas protegidas. La estrategia será el documento principal que estudie el potencial de la conservación de áreas silvestres en el sostenimiento del desarrollo socio-económico de Guatemala y que debe ser usado para determinar el alcance de provincias biogeográficas, por medio de la existencia de áreas protegidas, las áreas necesarias para completar el sistema, las áreas de prioridad para acción inmediata, las responsabilidades, y, programas y proyectos para participación y cooperación bilateral e internacional. Asimismo deben sugerir la reestructura legislativa y reguladora del sector de manejo de áreas silvestres para ajustarse más de cerca a las necesidades en Guatemala y para evitar una duplicación innecesaria de esfuerzos.

b) Consolidación del Manejo de Areas Protegidas Existentes

Las áreas existentes y su manejo necesitan ser analizadas y fortalecidas. Esto incluye la definición de objetivos específicos de manejo para cada sitio, la preparación de planes de manejo, ajuste de fronteras legales y su marcado desarrollo de infraestructura administrativa y de protección, entrenamiento de personal, establecimiento de programas ambientales e interpretativos, trabajo de extensión con comunidades locales, control y expropiación de áreas específicas y control y evaluación periódica de resultados.

c) Fomento de desarrollo de organizaciones de conservación no gubernamentales para proporcionar un mecanismo organizado que sea portavoz del movimiento ambientalista en el Congreso y los ministerios.

En el momento actual, hay pocos vehículos institucionalizados para representar la opinión pública acerca de la conservación y ecodesarollo dentro del gobierno.

d) Inicio de un programa ambiental educacional de cuatro niveles con los siguientes grupos de objetivo:

— Los que toman decisiones a nivel de congreso y ministerios;

- Los que toman decisiones a nivel profesional y técnico en agencias relacionados con los recursos;

— Los que utilizan los recursos;
— El público en general
e) Estudio para su implementación en lo que concierne a Guatemala, de las recomendaciones del informe (ya editado y patrocinado por AID), llamado "Estrategia para Entrenamiento en Recursos Naturales y del Ambiente para América Latina y el Caribe".
Este informe representa los pensamientos colectivos y consensos de opinión de los expertos de la región en el manejo de recursos naturales y entrenamiento.
f) Institucionalización del apoyo hacia las agencias para el manejo de áreas silvestres, particularmente aquellas con un registro aceptable de manejo efectivo.
Esfuerzos apropiados pueden ser proyectos pilotos diseñados para entrenar personal y desarrollar capacidades administrativas. Proyectos a pequeña escala son preferibles a proyectos grandes; por lo que las agencias también deben desarrollar sus habilidades para administrar fondos. Mucho dinero en poco tiempo recargaría a la mayor parte de las instituciones, reduciendo la efectividad o eficiencia.
g) Fomento de consultas interinstitucionales y la coordinación en el manejo de recursos naturales, mediante proyectos pilotos tales como el propuesto Desarrollo de la Primera Reserva de Biósfera de Guatemala.
Un consejo nacional coordinador para conservación y desarrollo podría ser creado para examinar proyectos de desarrollo y aminorar los impactos ambientales negativos.
h) Integración del manejo de áreas silvestres dentro del planeamiento de uso racional de la tierra y actividades de toma de decisiones.
Las áreas silvestres deberían ser vistas como contribuyentes a programas de desarrollo económicos y nacionales así como parte integral de estos esfuerzos. El manejo sostenido de recursos, el reconocimiento de capacidades ecológicas y el resguardo de ecosistemas nativos, así como pautas adecuadas para el desarrollo en ambientes frágiles, deberán incorporarse dentro del planeamiento nacional.

En lo relativo a recursos marinos y acuáticos de agua dulce:
a) Experimentación a fondo de híbridos, especialmente de tilapia y carpas
b) Impulso de trabajos con especies nuevas de ictalúcidos, mugílidos y salmónidos
c) Conocimiento de la capacidad de producción y de las poblaciones acuícolas de los distintos cuerpos de agua, así como la dinámica de esas poblaciones.
d) Normalización del uso y explotación de aquellos aspectos o recursos que a la fecha no cuentan con una aplicabilidad legal ni respaldo jurídico adecuado, para obtener un desarrollo dinámico y sostenido de los mismos. Estudio de la factibilidad de la crianza de moluscos, tortugas, crustáceos y mugílidos en los esteros, tanto en criaderos como en jaulas.
e) Mejoramiento del acceso público a las playas
f) Establecimiento de criterios para crear parques nacionales marinos para la protección de habitats críticos y de las especies en vías de extinción.
g) Creación de áreas especiales para la protección de manglares.
h) Inventario a fondo de los recursos actuales en las áreas costeras, manglares, esteros, lagunas, lagos y ríos.
i) Impulso de un intercambio de personal en las áreas de consultoría, becas y entrenamiento.
j) Creación de un centro de capacitación e investigación que puede estar a cargo de las universidades.
k) Adiestramiento para los pescadores, especialmente en las áreas de comercialización y en preservación del producto.
l) Impulso al desarrollo de la piscicultura en áreas específicas.
m) Creación de incentivos fiscales para proyectos acuícolas, inclusive para el cultivo del camarón (Macrobrachuim).
n) Fomento entre la población, del interés por el consumo de pescado "corriente" (bagre, lenguado).
o) Estudio y re-análisis de la situación causada por los desagües de la geotérmica de Ahuachapán, El Salvador en el Río Paz, y Océano Pacífico.
p) Fomento de cooperativas entre los pescadores de pequeña escala a efecto de comprarles el producto en excedente.
q) Establecimiento de criterios para recomendar las introducciones de especies exóticas.
r) Utilización del pescado descartado por los barcos camaroneros, que operan cerca de la costa.

En relación a los recursos hidráulicos y cuencas:
a) Elaboración de una política hídrica que guíe, y que esté integrada a las políticas de desarrollo nacional.
b) Elaborar un plan nacional hidráulico integral que ordene el uso y manejo de los recursos hidráulicos y cuencas, formando parte de los planes nacionales de desarrollo y en consonancia con el desarrollo y conservación de los recursos suelo y bosque.
c) Conformación de una base legal que norme el

uso y manejo de los recursos hidráulicos y cuencas.
d) Creación de las condiciones necesarias y suficientes para establecer un plan integrado de manejo de cuencas, que garantice la conservación de los recursos de agua y asegure la vida útil de los proyectos de desarrollo hidráulico.

En cuanto al aspecto energía:
Los siguientes programas se plantean para inicio a corto o mediano plazo, pero por la naturaleza de los mismos, su meta final se ha situado en el año 2000.
a) Disminción del consumo de gasolina con plomo en un 10 por ciento en los próximos 5 años, en un 20 por ciento en los próximos 10 años y lograr en el año 2000 suprimir la totalidad del consumo de gasolina con plomo mediante la utilización del alcohol como carburante en mezcla del 10 ó 15 por ciento con gasolina de bajo octanaje. Para el efecto se requerirían para los años 1990 y 2000 una producción de alcohol de 12.6 millones de galones anuales ó 20 millones respectivamente.
b) Disminución del contenido de azufre en el diesel al 50 por ciento del contenido actual, mediante tratamiento de desulfurización del mismo o adquiriendo petróleo de menor contenido de azufre.
c) Aumento de la utilización del transporte colectivo del 80 al 85 por ciento de los deseos de viaje para el año 1990 y al 90 por ciento para el año 2000.
d) Establecimiento de bosques para la producción de leña y disminución del consumo de ésta en el hogar a través de la utilización de estufas mejoradas que consuman como máximo el 70 por ciento de la leña que actualmente utilizan las familias. Esto para el año 1990. Con ello el consumo podría ser equivalente al 95 por ciento del consumo para tal año.
En este caso el consumo probable para ese año sería del 80 por ciento del consumo proyectado para el año 2000 sin medidas de conservación. Para ello sería necesario difundir y promover a nivel rural el uso de estufas mejoradas, realizando estudios para aceptar su utilización.

En cuanto a legislación:
a) Recopilación, codificación y evaluación de la legislación que levemente contempla la contaminación en el país (Código de Salud, Civil, Penal, Tránsito, etc.);
b) Promulgación de leyes ambientales integradas, pues la dispersión normativa hace ineficaz la escasa regulación existente en el país relacionada con problemas ambientales.
c) Adopción de la constitucionalización del Derecho Ambiental como deber inherente al Estado para velar por la conservación de las condiciones ecológicas.
d) Desarrollo de programas de estudios en legislación y derecho ambiental a nivel universitario.
e) Promulgación de leyes específicas ambientales y adopción de regulaciones que prevengan y sancionen a depredadores ambientales. Por ejemplo en el caso específico del ruido, elaborar tablas de niveles permisibles para el sonido en ambientes urbanos, en ambientes rurales y en ambientes naturales protegidos o parques nacionales.

7.4 Proyectos Recomendados

Es indudable que para no caer en una situación poco realista que contradiga los principios generales de una política ambiental enunciados en el Acápite 7.2, es necesario puntualizar ciertas acciones mediante las cuales pueda llegarse al cumplimiento de los objetivos y medidas de corto, mediano y largo plazo.
La mera enumeración de objetivos y acciones deseables que se hace en los Acápites 7.3 y 7.4 carecería de una base de sustentación si no se definen con mayor claridad algunos proyectos prioritarios.
Para la selección de estos proyectos, el criterio básico considerado fue la existencia o no de condiciones previas o pre-requisitos sobre los cuales se apoyarían posteriormente, a manera de cimientos, las recomendaciones antes mencionadas. Por esa razón, el conjunto de proyectos cuyos prospectos se presentan a continuación, no es homogéneo, ya que en algunos casos esa cimentación existe y en otros no. De la misma manera fue necesario abandonar la noción arbitraria del corto, mediano o largo plazo, ya que sin el basamento no puede construírse el edificio, independiente de cuanto tiempo lleve su ejecución.

1. PROYECTO DE CONCIENTIZACION AMBIENTAL

A. Descripción
Estudio llevado a cabo entre grupos claves para determinar el método más viable para elevar la conciencia colectiva de los guatemaltecos concerniente a su ambiente. Esta concientización debe, por supuesto, ser llevada a cabo de una forma distinta entre los diferentes grupos de acuerdo con (1) la susceptibilidad de un grupo particular a la conciencia de un esfuerzo na-

ciente, y (2) el papel que se espera que un grupo particular va a jugar dentro del contexto de los problemas ambientales guatemaltecos.

B. Objetivos Específicos del Proyecto

1. Identificación y caracterización de grupos o sectores que tienen alguna capacidad para tomar una iniciativa en relación a la problemática ambiental. Estos Grupos de Iniciativa Ambiental, serían los generadores de acciones y proyectos, etc., dirigidos hacia diferentes sectores de la población.
2. Identificación y caracterización de los grupos o sectores poblaciones hacia los cuales irían dirigidas las acciones, programas, etc. anteriores.
3. Identificación de incentivos o mecanismos propios de cada grupo o sector.

C. Fases del Proyecto

1. *Caracterización de grupos o sectores de iniciativa ambiental (ver actividad D.1.1)*

La caracterización de los grupos o sectores de iniciativa ambiental debería incluir una orientación de los mismos en el sentido de revisar sus objetivos y delimitar sus funciones específicas. En algunos casos será necesario orientar sus acciones, con el fin de establecer la conveniencia de las mismas y adecuarlas en relación a las características propias del momento, de la población, de la tecnología disponible; y, en general, de las condiciones institucionales y los mecanismos existentes que permitan la factibilidad de dichas acciones reguladores.

El análisis de los grupos o sectores de iniciativa ambiental comprendería los siguientes aspectos:

a) Entidades gubernamentales
b) Grupos no gubernamentales
c) Acciones ciudadanas aisladas o espontáneas

Como una meta inicial puede considerarse, con la debida orientación sobre aspectos técnicos, educativos y promocionales, la ampliación del campo de acción de los grupos existentes, y la formación de nuevos grupos ambientalistas, a nivel de comunidades para lo cual se pueden aprovechar los organismos públicos y privados de servicios existentes. Estos grupos estarían integrados en el primer nivel a búsqueda de soluciones, esto es, grupos que pueden ser caracterizados como aquellos que encuentran e implementan las soluciones a problemas tales como los del ambiente.

Es un grupo con una orientación práctica y uno que será esencial para soluciones a corto y largo plazo a problemas ambientales. Este grupo ya sea profesional o a la par de profesionales opera tanto en el sector público como el privado. Los mismos no son causas directas de problemas ambientales y la conciencia del proceso naciente debe hacer un llamado a su sentido altruista, protegiéndose de los problemas causados por otros. Este nivel o grupo incluye, además de los mencionados anteriormente, lo siguiente:

Técnicos

Este grupo está integrado por profesionales de "ciencias interdisciplinarias" conciencia social e incluye todo tipo de profesiones como: ingenieros, biólogos, agrónomos, arquitectos, abogados, sociólogos, etc., así como de profesionales trabajando en campos relacionados con experiencias similares y apenas en el mismo nivel (el personal de INTECAP, por ejemplo). La importancia de este grupo está en su entendimiento y apreciación en un nivel técnico de la esfera de problemas que Guatemala enfrenta en su ambiente. Este grupo debe proporcionar los datos concretos y la explicación de los que esos datos significan. Miembros de este grupo deben encontrarse en el gobierno, en el sector privado y en otras agencias o universidades.

Legisladores

Este es el grupo que proporciona el mecanismo gubernamental y legal para soluciones ambientales.

Puede ser uno de los que más pueden contribuir en la solución de problemas ambientales. Individuos políticos, en todos los niveles son importantes para buscar soluciones a largo plazo, ya que la participación política es una actividad coyuntural y los cambios son frecuentes; todo esto significa que las actividades nacientes de concientización deberían tener como objetivo todos los niveles de este grupo.

Por otra parte también debe existir un segundo grupo o influenciadores de conciencia a largo plazo. Este grupo es importante en la manera en que puede asegurar en el futuro un alto nivel de conciencia ambiental la que prevalecerá en la población de Guatemala. Este grupo incluye:

Educadores

Los educadores tienen, por supuesto una gran influencia sobre la población infantil en edad escolar, y ésta es una influencia que pueda durar a través de su vida adulta. Un educador que puede ser guiado a inculcar una alta conciencia ambiental en sus alumnos, es un valor inestimable para el futuro de Guatemala.

Madres

Este grupo, como el de los educadores, no debe ser pasado por alto o sub-estimado como una fuerza naciente de conciencia para el futuro de

Guatemala. Las madres tienen la influencia más alta sobre sus hijos, y si la madre inculca una alta conciencia ambiental en sus hijos esta será importante para el país en el futuro. Este grupo es importante también por su valor en una publicidad de causas; es un grupo cuya influencia es muy probable que se extienda más allá del hogar.

2. Caracterización de Sectores Poblacionales que tienen Acción sobre el Ambiente (ver actividad D.1.1).

El estudio para esta caracterización, debe incluir también una jerarquización de valores aceptados por cada uno de los sectores identificados, de acuerdo a sus intereses, situación cultural, económica y social. Dependiendo de la percepción ambiental y de los intereses de cada sector podrán identificarse las acciones e incentivos que permitirán llegar a los objetivos.

Este grupo incluye aquellos individuos cuyas actividades pueden ser identificadas como la causa directa de problemas ambientales. El esfuerzo consciente naciente está, por lo tanto, dirigido hacia hacer que este grupo se haga más consciente de las consecuencias de sus acciones, tanto para ellos mismos como para la comunidad. El esfuerzo debe incluir opciones sugeridas que puedan modificar sus actitudes para eliminar los efectos que puedan ser dañinos; las opciones deben ser presentadas como que son viables a la luz de los posibles daños económicos, u obras que ellos piensen efectuar y que afectarían el ambiente. Este grupo está integrado por dos sub-grupos generales cuyas actividades caen dentro de esta categoría, aunque sus características son en otras formas radicalmente diferentes unas de otras.

Contaminadores agro-industriales

Este sub-grupo está compuesto principalmente por dueños y/o administradores de alto nivel en industriales que contaminan, principalmente el abastecimiento de agua y los dueños y/o administradores de operaciones agrícolas a gran escala que producen contaminación química de agua subterránea y superficial, así como del suelo, del aire y los alimentos, principalmente por el uso de biocidas. Este es un sub-grupo relativamente pequeño con una influencia muy extensa en la descarga de desechos a corrientes de agua en todas las líneas de vida pública y económica, pero también es un sub-grupo que con buenas estrategias, pueden ser orientado e influenciado y buscar un cambio positivo en la actividad de cada uno de los miembros del subgrupo, para que pueda tener consecuencias beneficiosas. También este sub-grupo debe ser susceptible al proceso naciente de conciencia ambiental y en la mayoría de los casos no sufrirá indebidamente a través de un cambio.

Deforestadores Campesinos

Este es un sub-grupo numéricamente muy grande, cuyas acciones colectivas están destruyendo rápidamente lo que queda de bosques en las áreas densamente pobladas del altiplano y del oriente en el departamento del Petén. El impulso detrás de esta deforestación radica en la necesidad de energía a través de la leña. El nacimiento de conciencia en este sub-grupo parecería ser difícil ya que no es el grupo más susceptible a tipos similares de campañas, por ejemplo, comercial, debido a su nivel extremadamente bajo de medios económicos.

Por otro lado, este es el grupo con más posibilidad de apreciar las consecuencias de sus acciones y el más probable de querer preservar un ambiente adecuado de cualquier forma que pueda. El nacimiento de la conciencia preservadora debe ofrecer alternativas y enfatizar su viabilidad.

3. Identificación de Incentivos o Mecanismos Propios de Cada Sector (ver Actividad D.1.1).

En términos generales podría identificarse los siguientes:

a. Económicos
b. Sociales
c. Académicos
d. Culturales
e. Reguladores
f. Educativos

Algunos elementos estratégicos particulares a este proyecto incluyen el planteamiento de un esquema como el siguiente, para el logro de los objetivos.

Grupos de Iniciativa Ambiental

— Identificación de objetivos
— Acciones/Incentivos
— Sectores Poblacionales
— Motivaciones o incentivación
— Acciones/actitudes
— Logro de objetivos

Incluirá también el estudio de acciones y actitudes esperadas de los sectores poblacionales, tales como:

a. Concientización y participación de los sectores en la problemática ambiental;
b. Conservación y recuperación de recursos y del ambiente;
c. Planificación;
d. Ordenamiento espacial y temporal;
e. Creación de reglamentos institucionales: Administrativos, legales, académicos, de informática, de política ambiental y financieros.

Los puntos a incluír en la elaboración de la estrategia para el logro de los objetivos se resume en el cuadro siguiente. Forman parte de dicha estrategia las actividades D.1 a D.4 que a continuación se describen.

D. Actividades (a iniciar en el corto plazo)
D.1 Establecer Bases
D.1.1 Informática (ver también proyecto No. 7)
ACTIVIDAD: Caracterización de los sectores poblacionales que tienen acción sobre el medio ambiente.
a) OBJETIVOS: Determinar las características de cada sector poblacional con el fin de establecer los mecanismos que incentiven sus acciones en relación al medio ambiente.
b) DESCRIPCION: El estudio para esta caracterización de sectores poblacionales debe incluir una jerarquización de valores aceptados por cada uno de los sectores identificados, de acuerdo a sus intereses, situación cultural, económica y social. Dependiendo de la percepción ambiental y de los intereses de cada sector podrán identificarse las acciones e incentivos que permitirían conseguir la participación de cada sector en torno a la problemática ambiental.
c) LOCALIZACION: Todo el país
d) BENEFICIARIOS: Toda la población
e) UNIDAD EJECUTORA: Universidades

RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATEGIAS

Grupos de iniciativa ambiental	Sectores Poblacionales	Incentivos motivación (intereses)	Acciones hacia cada sector poblacional	Oportunidades Tiempo/ Espacio	Objetivos
Gubernamentales	a. Sector Público	a. Económicos	a. Promocionales	a. Identificación de áreas prioritarias	a. Participación sector poblacional en la problemática ambiental
No Gubernamentales	b. Empresarial	b. Sociales	b. Educativas	b. Identificación de Acciones	b. Conservación recuperación de recursos y el ambiente
Acciones ciudadanas aisladas	c. Académico	c. Académicos	c. Reguladoras		c. Planificación
Nivel 1 ó iniciadores de Soluciones	d. Niveles económicos	d. Culturales	d. Económicas		d. Ordenamiento espacial
Grupos ambientalistas	e. Niveles culturales	e. Reguladoras			e. Creación de bases institucionales
Técnicos Legisladores	f. Población en general	f. Educativos			- Administrativas
Nivel 2 o Concientizadores a largo plazo:	g. etc.....				- Legales

Grupos de iniciativa ambiental	Sectores Poblacionales	Incentivos motivación (intereses)	Acciones hacia cada sector poblacional	Oportunidades Tiempo/ Espacio	Objetivos
Educadores Madres de Familia					- Académicas - Informática
Nivel 3 ó Acción directa sobre el medio ambiente:	- Contaminantes Agro/industriales - Deforestación campesina sina				- Política Ambiental - Financieras

f. PERIODO DE EJECUCION: Inicio del estudio: 1984, ejecución 1985-1986.
D.2 Sub-proyectos Demostrativos (ver proyecto No. 10)
D.2.1 Areas demostrativas
D.2.2 Acciones demostrativas
D.3 Sub-proyectos de Formulación de Planes de Uso y Ocupación Espacial (ver proyecto No. 8)
D.3.1 Urbanos
D.3.2 Regionales
D.4 Sub-proyecto de Educación Ambiental
D.4.1. Nivel de grupos poblacionales (masivo)
ACTIVIDAD: Sub-proyecto Piloto Divulgativo de Promoción Ambiental
a) OBJETIVO: Difundir conocimientos básicos utilizando medios de comunicación masivos a nivel de la población en general; y, promover la ejecución de acciones prácticas basadas en la realidad y necesidades de cada grupo ciudadano en participar, destinadas a mejorar el ambiente.
b) DESCRIPCION: Estudiar los medios de comunicación masiva más apropiados para llegar a cada sector de la población. Establecer los incentivos necesarios para lograr que el sector público promocione a través de campañas publicitarias, el desarrollo del ambiente y el conocimiento de la problemática ambiental, con la orientación de Grupos Ambientalistas.
c) LOCALIZACION: Todo el país.
d) BENEFICIARIOS: Toda la población
e) UNIDAD EJECUTORA: Ministerio de Educación, iniciativa privada y grupos ambientalistas.
f) PERIODO DE EJECUCION: Estudio 1984: Ejecución: 1985-1986

G.4.2 Niveles Escolares

ACTIVIDAD: Sub-proyecto Escolar de Educación Ambiental
a) OBJETIVOS: Introducir en el programa oficial de estudios, a nivel primario y secundario, los conceptos fundamentales acerca de la problemática ambiental.
b) DESCRIPCION: La actividad consistiría en un estudio que comprendería la revisión de conceptos presentados en cada materia, la introducción de materias específicas relacionadas con el medio ambiente y la propuesta de metodología para desarrollar las actividades.
c) LOCALIZACION: Todo el país.
d) BENEFICIARIOS: Población estudiantil, a niveles primario y secundario.
e) UNIDAD EJECUTORA: Universidades-Ministerio de Educación.
f) PERIODO DE EJECUCION: Estudio: 1984. Ejecución: 1985-86. Procurando quedar permanente en la educación escolar.

G.4.3 Niveles Académicos Superiores
ACTIVIDAD: Sub-proyecto Académico de Ciencias Ambientales
a) OBJETIVO: Introducir la base científica acerca de la problemática ambiental, en las carreras universitarias existentes.
b) DESCRIPCION: Revisión de los curricula actuales de las carreras existentes y estudio para la introducción de cursos específicos acordes a cada disciplina. Estudio para la posible creación de especializaciones en algunos aspectos de las Ciencias Ambientales.
c) LOCALIZACION: Ciudad de Guatemala y centros o extensiones universitarias.

d) BENEFICIARIOS: Beneficio institucional.
e) UNIDAD EJECUTORA: Universidad Rafael Landívar.
f) PERIODO DE EJECUCION: Estudio 1984. Ejecución: 1985-86, deberá quedar permanente.

G.4.4 Niveles de Buscadores de Soluciones, Concientizadores a Largo Plazo y de Acción Directa sobre el Medio Ambiente.
ACTIVIDAD: Sub-proyecto de Formación y Orientación de Grupos Ambientalistas.
a) OBJETIVO: Difundir, a nivel municipal y de comunidades, el interés por el medio ambiente y la conservación protección y uso racional de los recursos.
b) DESCRIPCION: En primer término es necesario identificar y caracterizar los grupos ambientalistas existentes, establecer las acciones que están en capacidad de ejecutar y orientar estas acciones, a través de planes-instructivos de fácil realización a nivel de comunidades. Los grupos o clubes de servicio pueden jugar un papel importante en relación a la promoción de los ambientalistas. Los planes-instructivos podrían ser generados por el proyecto identificado como "Planificación Ambiental Regional y Urbana" (Proyecto No. 8).
c) LOCALIZACION: Actividades a nivel municipal. Deben establecerse las correspondientes prioridades.
d) BENEFICIARIOS: Población municipal
e) UNIDAD EJECUTORA: Universidad Rafael Landívar - Consultoría (estudio); INFOM (ejecución).
f) PERIODO DE EJECUCION: Estudio (1984) Ejecución - 1985-86.

2. PROYECTO DE DESARROLLO ENERGETICO

A. Estudios
Para el desarrollo del proyecto Desarrollo Energético, se plantean las siguientes actividades:

A.1 Sub-proyecto de Estudios Relacionados con el Transporte Colectivo en las ciudades.

Objetivos:
1. Estudiar la receptibilidad del público a una campaña de promoción del transporte colectivo.
2. Estudiar las razones que tienen los usuarios para utilizar el transporte individual con preferencia al transporte colectivo.
3. Estudiar los efectos ambientales que una campaña exitosa para aumentar.

A.2 Sub-proyecto de Estudios Relacionados con el Uso del Alcohol para Elevar el Octanaje de la Gasolina.

Objetivos:

1. Estudiar la receptibilidad que tendría en el público el uso del alcohol mezclado con gasolina en lugar de gasolina de alto octanaje.
2. Estudiar la factibilidad económica del uso del alcohol carburante derivado del estudio de factibilidad para justificar la disponibilidad del uso de la melaza.

A.3 Otros
Estudiar los mejores métodos para promover el uso de estufas mejoradas a nivel rural y análisis de las respuestas y objeciones (tabúes) que pueda tener el campesino.

B. Descripción del Proyecto:
En la actualidad en la Ciudad Capital aproximadamente 800 a 1,000 autobuses y otros 1,000 ruleteros prestan el servicio colectivo transportando aproximadamente 1 millón de pasajeros diarios; en cambio 100 mil vehículos privados transportan aproximadamente 200,000 pasajeros diarios y consumen en el año 40 millones de galones de gasolina de alto octanaje con un costo de 80 millones de quetzales a nivel de consumidor.
La gasolina de alto octanaje se vende al público a 2.07 quetzales el galón. En este precio están incluídos los gastos de comercialización y utilidad de los intermediarios que tienen un valor aproximadamente de 50 centavos, es decir, que puesto en refinería más impuestos se tiene un precio de Q.1.57. La gasolina regular se vende a Q.1.90, es decir a Q.1.40 en refinería. Con estos valores, el precio en refinería del alcohol se puede pagar a Q.3.10.
Es decir que el galón de alcohol se puede pagar hasta Q.3.10 puesto en refinería y que el precio de la gasolina se podría dar al mismo valor de Q.2.07 al público. Si se quisiera bajar el precio de este producto (gasolina) a Q.2.00 por galón, el precio en refinería del alcohol se podría pagar a Q.2.40.
El costo de la materia prima (melaza) para producir un galón variaría de Q.1.20 a Q.1.75, quedando en este caso un margen de Q.0.65 a Q.1.20 para costos de producción de alcohol, cifra que concuerda con las estimaciones a nivel mundial de Q.0.15 a Q.0.20 por litro de alcohol.
Es de indicar que el alcohol cubriría los impuestos de consumo de Q.0.20 por galón y de Q.0.30 por impuesto de compensación para subsidiar otros productos.

C. Localización:
El presente proyecto pueda tener su inicio en áreas específicas de la ciudad metropolitana en donde la incidencia de contaminantes es mayor. Posteriormente puede ampliarse su cobertura a otros lugares.

3. PROYECTO DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

A. Objetivos del Proyecto:
Controlar las poblaciones de plagas que afectan la producción agrícola reduciéndolas a niveles inferiores de aquellos que causan daños económicos, mediante al máximo aprovechamiento de los factores naturales de control y reduciendo así el uso de plaguicidas.

B. Descripción del Proyecto:
De las conclusiones emanadas del I Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas, se puntualizaron como factores limitantes en la adopción inmediata de este sistema, los siguientes:
1. Falta de validación experimental en la generalidad de los cultivos;
2. Falta de investigación para generar tecnología apropiada a nivel-nacional con programas de largo plazo;
3. Desconocimiento de lo que es su filosofía, alcances, ventajas, etc.
4. Falta de apoyo económico para su implementación;
5. Falta de cooperación y organización entre las entidades para establecer programas de estudio que incluyan el manejo integrado de plagas.
Estos elementos, en mayor o menor grado de profundidad, están presentes tanto en el ámbito técnico, tanto en el sector público como en el privado.
El inicio de las primeras acciones de este Proyecto, se sugiere descanse en el objetivo de creación de una Coordinadora de Control de Plagas con participación de los sectores citados:
Sector Público: Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) Municipalidades.
Sector Privado: Agricultores (productores de algodón, cítricos, hortalizas, café, etc.);
Bancos comerciales (que han venido financiando estos cultivos);
Ambito Técnico: Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP).
Universidades del país.
Esta Coordinadora tendría como responsabilidad inmediatas promover la aplicación del Manejo Integrado de Plagas y sugerir la estrategia a seguir en cada caso, producto o región, definiendo las políticas en materia investigación, demostración y transferencia de tecnología del Manejo Integrado de Plagas, coordinando los diversos programas que en esta materia manejan las diversas entidades vinculadas con el problema:
Dentro de este proyecto puede identificarse un subproyecto, calificados según las posibilidades de su inmediata ejecución.
Sub-Proyecto de Manejo Integrado de Plagas del Algodón
Para algunos productos como el algodón y las plagas que lo atacan, se cuenta con investigación generada en otros país con características similares a Guatemala y, por otra parte, en el país se conoce con bastante amplitud cuáles son las plagas que afectan a este cultivo, así como cuáles son los enemigos naturales de ellas.
Considerando que los antecedentes citados constituyen un punto de partida aceptable, este Sub-proyecto podría constituir un primer esfuerzo de concreción inmediata, cubriendo los siguientes campos:

C. Localización:
El proyecto estará localizado en los departamentos de Escuintla, Santa Rosa, Retalhuleu y otras zonas del país afectados con agroquímicos.

4. PROYECTO DE ESTUDIOS BASICOS PARA EL DESARROLLO Y CONSERVACION DEL RECURSO BOSQUE

A. Objetivos:
1. Inventariar las áreas principales para la reforestación Nacional.
2. Realizar estudios para la investigación de técnicas de reforestación.
3. Realizar estudios para el manejo integrado de las cuencas hidrográficas, para el desarrollo económico.
4. Realizar estudios de mercado de especies tropicales, para la determinación de áreas para parques nacionales, reservas afines y para el establecimiento de una escuela de ciencias forestales.

B. Descripción:
El presente proyecto consiste en determinar las áreas de mayor prioridad para ser reforestadas estableciendo un orden de prioridades en todo el país a fin de conservar el suelo con fines económicos y de protección. Persigue también el establecimiento de áreas experimentales de

reforestación a fin de determinar los medios y procedimientos más económicos que deben emplearse a nivel de regiones ecológicas del país.
Asimismo se pretende determinar los sistemas de manejo de las cuencas hidrográficas más importantes, con el fin de conservarlas y utilizar éstas en forma integral para beneficio de las comunidades rurales. El proyecto también debe incluir el desarrollo de métodos y técnicas silvícolas que tengan como finalidad la conservación y el mejoramiento de la producción forestal, así como estudios para determinar la capacidad agrológica de la tierra de aquellas que han sido colonizadas y de aquellas otras que pueden ser susceptibles de uso inmediato.

C. Localización:
Dependerá de las áreas que sean priorizadas para ser atendidas y estudiadas para su manejo, pero se piensa en un proyecto a nivel nacional.

5. PROYECTO DE SIEMBRA DE ESPECIES ACUICOLAS

A. Objetivos:
1. Establecer siembra de alevines en una cantidad de 73,600 dando inicio en el año 1985 hasta el año 2000 en intereses de 18,400 para cada quinquenio.
2. Establecimiento de especies acuícolas como tilapia y carpa en los diferentes cuerpos de agua.

B. Descripción:
Estudiar la factibilidad de poner en marcha el proyecto por quinquenio desarrollado en el inventario de los recursos naturales renovables de Guatemala.

C. Localización:
La ubicación será en los siguientes lugares y cuerpos de agua del país:
Uspantán, Aguacatán, Chiantla, Nebaj, San Antonio Alotenango, Santa Cruz del Quiché y Huehuetenango.
Cuerpos de Agua:
Laguneta Camella, La Laguna, La Danta, Tziyal, El Chicho, La Estancia, Xepoj, Chopec, Laguna Ocubilá y San Antonio.

5. SUB-PROYECTO CENTRO PISCICOLA EN EL NORTE

A. Objetivos:
1. Realizar estudios de factibilidad para la construcción de un centro psicícola.
2. Mantener la producción de 2,000,000 de alevines por año.

B. Descripción:
A plazo inmediato se pretende iniciar la producción de 702.500 alevines al año en (.6 Has.) de 1985-90 llegar a 1.2 Has, del año 1990 a 1995 a 2.5 Has.; y de 1995 al año 2000 a 3.4 Has. para alcanzar una producción de alevines al año de 2,000,000.

C. Localización:
Se piensa como ubicación el departamento de Alta Verapaz (Cobán) - Baja Verapaz (Cubulco, Rabinal) o bien el Quiché (Sacapulas o Nebaj).

6. PROYECTO DE INFORMATICA AMBIENTAL
(Tiene relación con el Proyecto No. 1)

A. Objetivo:
Proporcionar información cualitativa y cuantitativa acerca de las variables ambientales y del uso de la tierra, a nivel regional y urbano.

B. Descripción:
Por medio de técnicas de percepción remota digital y cartografía automatizada, establecer un sistema de registro, procesamiento y archivo de datos gráficos, cuantitativos y descriptivos acerca del medio ambiente, utilizando técnicas de percepción remota digital y cartográfica autoanalizada.

C. Localización:
Estará localizado en todo el territorio nacional.

7. PROYECTO DE ELABORACION DE PLANES AMBIENTALES PARA LA OCUPACION ESPACIAL, REGIONAL Y URBANA

A. Objetivo:
Identificar las áreas prioritarias para desarrollo ambiental y elaboración de planes para la ocupación espacial, regional y urbana.

B. Descripción:
Con la información generada y recopilada por el proyecto: Programa de Informática Ambiental, establecer los mecanismos de retroalimentación al mismo; y, generar estudios comprensivos para el desarrollo de la ocupación espacial, regional y urbana.

C. Localización:
Corresponderá a una jerarquización establecida de acuerdo al análisis de variables genera-

das o recopiladas en el programa de informática ambiental.

8. PROYECTO TRATAMIENTO DE LAS BASURAS SECAS EN LAS ZONAS URBANAS

A. Objetivos:
1. Conservar y mejorar el medio ambiente;
2. Resolver el problema del manejo sanitario de las basuras;
3. Obtener energía a bajo costo;
4. Evitar la fuga de divisas tanto en la compra de energéticos como fertilizantes;
5. Conservar y mejorar los suelos.

B. Descripción:
Consiste en el reciclaje de los desechos sólidos que contienen las basuras, a fin de obtener pulpa de celulosa, plásticos y otras materias primas útiles a la industria, así como fertilizantes orgánicos para uso agrícola, alimentos para animales y producción de biogás para energéticos.

C. Localización:
Se estima que al estar terminado el estudio de factibilidad, puede llegarse a un arreglo para organizar una empresa si no con la Municipalidad o Municipalidades con quienes estuvieran interesados en este tipo de proyecto, pero siempre bajo la supervisión y vigilancia de las autoridades competentes.

9. PROYECTO PILOTO DE ESTUDIOS DEMOSTRATIVOS

A. Objetivos:
1. Desarrollar programas de Manejo Ambiental Integral de Comunidades piloto.
2. Demostrar a través de proyectos para el desarrollo de comunidades de menos de 3,000 habitantes localizadas en sectores representativos del país; los beneficios económicos del manejo ambiental en la cooperación y participación de todas las instituciones y sectores involucrados.

B. Descripción:
Realizar un estudio para seleccionar y caracterizar áreas representativas para ejecutar en ellas un modelo de manejo ambiental. Mediante este modelo se trataría de dotar a dichos sitios, a través de despertar la participación de la comunidad, de infraestructura y organización civil, legal e institucional, que les permitan mantener un ambiente sano. Los resultados deberían ser accesibles a los sectores que podrían adoptar las acciones desarrolladas para otras áreas.

C. Localización:
A determinar dentro del estudio, podría usarse la experiencia inicial de ERIS: En dos aldeas del nor-oriente de la Ciudad de Guatemala.

10. PROYECTO CENTRAL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE

A. Objetivos:
1. Disminuir las molestias y efectos dañinos sobre la salud de los habitantes de la República; ejemplo: enfermedades respiratorias.
2. Evitar daños a la vegetación.
3. Evitar daños a los animales.
4. Evitar deterioro de materiales.
5. Evitar la descomposición del paisaje natural.

B. Descripción:
Elaborar límites permisibles o normas de emisiones que en síntesis se refieran a las concentraciones ambientales o sea, las que encuentran en el aire que respira la gente, conociéndose científicamente sus límites recomendados como: Normas Ambientales de Calidad del Aire: Estas deben, asimismo, sub-dividirse en:
1. Primarias: Que sirven para proteger la salud humana; y
2. Secundarias: Que se relacionan con concentraciones menores de contaminantes.

C. Localización:
Toda la República. El Control de la contaminación puede verificarse por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial con sede en Guatemala (ICAITI) en coordinación con las municipalidades, de modo que éstas desde ya se compenetren de sus responsabilidades y coadyuven a resolver el ingente problema que plantea la contaminación del aire.

11. PROYECTO RECOPILACION DE LA LEGISLACION AMBIENTAL DE GUATEMALA

A. Objetivos:
1. Recopilar las dispersas normas que existen en el país sobre temas ambientales, en numerosos cuerpos legales cuya materia principal no es ambiental;
2. Facilitar con esta iniciativa la consulta emergente sobre temas ambientales:

B. Descripción:

1. Se trata de uno de los procedimientos legislativos consistentes en elaborar un documento sistemático de consulta en materia de normas ambientales:

2. En tanto se adopta en el país una normativa más acorde con los principios de la Legislación y el Derecho Ambiental, es urgente reordenar la dispersa y confusa legislación guatemalteca que levemente contempla este problema;

3. Este documento legal que se sugiere, puede reunir normas civiles, penales, municipales; etc.

C. Localización:

Puede fácilmente imprimirse en cualquier imprenta del país, y localizarse el documento en todas las bibliotecas de la República.

REFERENCIAS

8. REFERENCIAS

8.1 Clima y Recursos Hidráulicos

Instituto Geográfico Nacional.
Atlas Nacional de Guatemala, Editorial IGN, Guatemala, 1972.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia y Comité Regional de Recursos Hidráulicos. *Atlas Climatológico e Hidrológico del Istmo Centroamericano*, publicación número 367, IPGH, Guatemala, 1976.

INSIVUMEH
Datos Meteorológicos de las Cabeceras Departamentales, INSIVUMEH, Guatemala, 1977.

Ministerio de Relaciones Exteriores.
Informe de Guatemala presentado a la Reunión Preparatoria Regional para la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Agua, Guatemala, 1976.

Comisión Económica para América Latina, Istmo Centroamericano. *Programa de Evaluación de Recursos Hidráulicos III*, Guatemala, México, 1971.

INSIVUMEH-IGN-Naciones Unidas. *Estudio de Aguas Subterráneas en el Valle de la Ciudad de Guatemala, Informe Final*, Guatemala, 1978.

Instituto Nacional de Electrificación. *Boletín Hidrológico No. 12* Año Hidrológico 1980-1981. Unidad de Estudios Básicos. INDE-Guatemala, 1982.

Talhal Consulting Engineers Ltd. - Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala. *Plan Maestro de Abastecimiento de Agua a la Ciudad de Guatemala*, PLAMABAG, Guatemala, mayo 1982.

Consorcio LSF, GTZ, INDE Plan Maestro de Electrificación Nacional, Guatemala, 1976.

Velásquez, Estuardo. "*Exploración del Agua Subterránea en el Altiplano Guatemalteco*". Trabajo presentado al VII Congreso Nacional de Ingeniería. INSIVUMEH. Guatemala, Septiembre de 1982.

INSIVUMEH. *Boletines Hidrológicos* 8 y 10, años hidrológicos 1976-77 y 1978-79.

DALAI. Plan Acuarius, Informe No. 2A, Tomo 1. Guatemala, 1974.

INDE: Proyecto Hidroeléctrico Usumacinta. Revisión de Caudales de la Estación El Porvenir, Río La Pasión.

8.2 Areas Silvestres y Vida Silvestre

Anon.
1981 Plan Maestro del Biotopo para la Conservación del Manatí "Chocon-Machacas". Univ. San Carlos-INGUAT. Guatemala. 89 p.

Anon.
1981 Plan Maestro para el Desarrollo del Biotopo Cerro Cahui, Petén. INGUAT-CECON. Guatemala. 122 p.

Anon.
1981 Plan de Manejo del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal, Guatemala. CATIE-USAC. Guatemala.

Bovay Engineers, Inc.
1975 Prefeasibility study for a Maester Plan of the Renewable Natural Resources of Guatemala: Volume I - Master Plan. Prepared for the Government of the Republic of Guatemala, National Council for Economic Planning, Under AID Contract 520-L-016-1-73. Bovay Engineers, Inc., Houston Texas. 96 p.

Campbell, Jonathan
1978 Clave para la Herpetofauna de la Región de Purulha, Univ. de San Carlos, Fac. de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. Traducción por Mario Dary Rivera. Guatemala. 6 p. (mimeo).

Curley, M.A. et al
1973 Inventario Preliminar de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala: parques nacionales y reservas equivalentes. DIGESA-DIRENARE-CETEFOR, Min. de Agric. de Guatemala.

Dary Rivera, Mario
1977 Programa de Desarrollo y de Investigación para el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal, Año 1978. Univ. de San Carlos, Fac. de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. Guatemala. 83 p.

Godoy, J.C.
1973 Situación Actual del Manejo de las Areas Silvestres en Guatemala. Seminario de la Ciencia Forestal y el Desarrollo del Trópico. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 21 p.

Goodland, Robert and Gus Tillman
1975 National Energy Master Plan: Environmental Assessment. Instituto Nacional de Electrificación, Guatemala. 124 p.

Goodland, Robert and Richard Pollard
1974 Chixoy Development Project: Environmental Impact Reconnaissance. Prepared for Consorcio LAMI, Guatemala. Environmental Protection Program. The Cary Arboretum of

Previous Page Blank

the New York Botanical Garden New York. 83 p.

Guatemala
1979 Decreto 63-79 (Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) published by INAFOR 1980 (mimeográfo).

Guatemala, Instituto Guatemalteco de Turismo.
1980 Estadísticas de Turismo, Boletín No. 16, Sección de Estadística y Registro, INGUAT. Guatemala.

Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
1983 Recursos Naturales Renovables de Guatemala: Suelo, Agua, Flora, Fauna y Bosque. Dirección General de Servicios Agrícolas/Dirección Técnica de Riego y Avenamiento/División de Estudios. Guatemala. Preparado por Marco A. Aguilar y Josué Vásquez Santiago. 144 p.

Guatemala, Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)
1976 Diagnóstico para el Plan de Ordenación de la Zona de Interés Turístico dentro del Departamento de Petén. UEP-INGUAT. Guatemala.

Guatemala, Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
1980 Plan de Desarrollo Integral de Petén (versión preliminar). SGCNPE-Min. Econ. Guatemala.

Guatemala, Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
1980 Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra: Memoria Explicativa. Guatemala, 18 p.

Hartshon, Gary S.
1982 Wildlands Conservation in Central América. Universities Field Staff International, Inc. Hanover, New Hampshire. 11 p.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).
1978 World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Developmet. IUCN-UNEP-WWF, Switzerland.

IUCN
1978 Categories, Objectives, and Criteria for the Selection of Protected Areas. Commission on National Parks and Protected Areas, IUCN, Switzerland.

Klein, Earl H.
1979 Algunos Aspectos de la Historia Natural de las especies de la Mastofauna del biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal. Univ. de San Carlos. Guatemala. 49 p. (mimeógrafo)

LaBastille, Anne
1974 Ecology and Management of the Atitlán Grebe, Lake Atitlán, Guatemala. Wildlife Society, Ithaca, New York. Wildlife Monograph No. 37. 66 p.

LaBastille, Anne
1973 Establishment of a Quetzal Cloud-Forest Reserve in Guatemala Biological Conservation 5 (1): 60-62.

Lin, S.Y.

1963 El Fomento de la Pesca Continental. Segundo Informe al Gobierno de Guatemala. FAO/EPTA, Roma, Italia, No. 1719 44 p.

Luján-Muñoz, L.
1974 Legislación Protectora de los Bienes Culturales de Guatemala. Instituto Nacional de Arqueología e Historia, Guatemala.

Miller, Kenton R.
1982 Planning National Parks for Ecodevelopment: Methods and Cases From Latin América. Center for Strategic Wildland Management Studies, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan. 2 vols.

Nations, James D., and Daniel I. Komer
1983 Conservation in Guatemala: Final Report. Prepared for World Wildlife Fund - US. Center for Human Ecology, Austin, Texas. Project Number US-269 "Development of a Conservation Program for Guatemala". 176 p.

Ponciano Gomez, Ismael
1981 Proyecto de Plan Maestro del Parque Nacional Río Dulce. Departamento de Parques Nacionales y Vida Silvestre, INAFOR, Min. de Agric. 2 vols. Guatemala.

Pyle, Jane
1972 Querer es Poder: Un Estudio de la Selección de Parques Nacionales en Guatemala. Instituto Geográfico Nacional, Guatemala. 25 p.

Tabarini de Abreu, A.
1975 Eutroficación del Lago de Amatitlán: Informe Preliminar. ERIS, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería. Guatemala.

The Institute of Ecology
1980 An Environmental Profile of Guatemala: Assessment of Environmental Problems and Short-and long-term Strategies for Problem Solution. Prepared for AID/US Department of State, by TIE, University of Georgia, Athens, Georgia. 145+pp.

US Library of Congress
1979 DRAFT Environmental Profile of Guatemala. AID/DS/ST contract SA/TOA 1-77 with US MAB, Department of State. Washington D.C. 90 p.

Van den Brule, Bruno
1982 Ofidios Venenosos de Guatemala. Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos. Serie Documentos Ocasionales No. 2. Guatemala. 73 p.

Vásquez Ramírez, C.E.
1975 Evaluación del Número más Probable y Porcentajes de Coliformes Totales y Fecales del Lago Amatitlán. Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, Guatemala. 53 p.

Villar Anleu, Luis
1983 Vida Silvestre y Conservación: Un Reto de Gestión Universitaria Perspectiva (1): 111-123 (Agosto 1983)

Wadsworth, Frank H.
1971 Forestry Potential and its Development in Central America. :171-189.

Weiss, C.M.
1971 Water Quality Investigations: Lake Atitlán 1968-1970. University of North Carolina, Chapel Hill. ESE Publication No. 274. 175 p.

8.3 Flora y Fauna

Ames, O. and D.S. Correll
1952 Orchids of Guatemala. Chicago Natural History Museum, Fieldiana: 26 (1+2) 727 p.

Anon.
1972 Atlas Nacional de Guatemala. Instituto Geográfico Nacional, Guatemala. 104 p.

Ibarra, Jorge A.
1959 Mamíferos de Guatemala. Ministerio de Educación Pública, Guatemala. 201 p.

Land, H.C.
1970 Birds of Guatemala. Livingston Co. Wynnewood, Pennsylvania. 381 p.

Saunders, G.B., A.D. Holloway, and C.O. Handley
1950 A Fish and Wildlife Survey of Guatemala. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report —Wildlife No. 5— Washington D.C. 162 p.

Standley, P.C., and J.A. Steyermark
1946 Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum, Fieldiana. Botany 24, parts IV, V.

Standley, P.C., and J.A. Steyermark
1949 Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum, Fieldiana. Botany 24, Part III, 432 p.

Standley, P.C., and J.A. Steyermark
1958 Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum, Fieldiana. Botany 24, Part I, 478 p.

Standley, P.C., and L.O. Williams
1961 Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum, Fieldiana. Botany 24, Part VII (1) 570 p.

Standley, P.C. and L.O. Williams
1966 Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum, Fieldiana. Botany 24, Part VIII (1 and 2), 261 p.

Standley, P.C., and L.O. Williams
1970 Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum. Fieldiana. Botany 24, Part IX (1 and 2)

Steyermark, J.A.
1950 Flora of Guatemala. Ecology 31:368-372

8.4 Pesca

Bovay Engineering Inc., 1973. Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de Recursos Naturales de Guatemala. Vol. 1-7, Bovay Engineering Inc., Houston Texas.

M.A. Curley, Mario Dary R. y Mario Saavedra
Inventario Preliminar de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala.
Código + Anexos, mapas, descripción. 1973

BID, BIRF, AID. 1976. Desarrollo Agropecuario y Rural de Guatemala. Informe General y dos volúmenes técnicos.

Inventario de los Recursos Naturales de Guatemala.
Unidad de Coordinación Técnica. DIRENARE y CETEFOR.

Albizúrez Palma, José R.
Estudio Ecológico de la Laguna Chichoj. 1980 - 109 p.

Goodland R. and Tillman G.
Guatemala National Energy Master Plan Environmental Assessment, 1975. 124 p.

Morales Calderón, J.V.
Importancia Nacional del Uso y Manejo Racional para la Conservación del Mangle (Rhizophora mangle) en el Litoral del Pacífico. 1979. 92 p.

Ley de Pesca y Piscicultura
Decreto No. 1235 del 18.01.1932.

8.5 Aspectos Socioculturales

Adams, Richard Newbold. 1970. Crucifixión by Power; essays on Guatemalan National Social Structure, 1944-1966. Austin: University of Texas Press.

Bunzel Ruth. 1952. Chichicastenango: A Guatemalan Village. New York: J. J. Augustin. (Spanish translation: Seminario de Integración Social, Guatemala).

Carmack, Robert M. 1979. Historia Social de los Quichés.
Guatemala: Seminario de Integración Social.

Carmack, Robert M. 1973. Quichean Civilization: The Ethnohistoric Ethnographic, and Archalogical sources.
Berkeley: University of California Press.

Carmack, Robert M. 1979. Evolución del Reino Quiché. Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Carter, William E. 1969. New Land and Old Traditions: Keckchí cultivators in the Guatemalan Lowlands. Gainseville: University of Florida Press.

Colby, Benjamin N. and Pierre L. van den Berghe. 1969. Ixil Country: A Plural Society in Highland Guatemala. Berkeley: University of California Press. (Spanish translation: Seminario de Integración Social, Guatemala).

Gillin, John. 1951. The culture os Security in San Carlos: A study of a Guatemalan community of Indians an Ladinos. New Orleans: Middle American Research Institute, Tulane University.

Helms, Mary W. 1975. Middle America: A culture history of heartland and frontiers. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Martínez Peláez, Severo. 1971. La Patria del Criollo: Ensayo de Interpretación de la realidad colonial guatemalteca.
Centroamérica: EDUCA Editorial Universitaria Centroamericana.

McBryde, Felix Webster. 1947. Cultural and Historical Geography of Southwest Guatemala. Washington: Smithsonian Institution, Institute of Social Anthropology, Publication No. 4 (Spanish translation: Seminario de Integración Social, Guatemala).

Méndez Dominguez, Alfredo. 1967. Zaragoza: La Estratificación de una Comunidad Ladina Guatemalteca. Guatemala: Seminario de Integración Social.

Nash, Manning. 1958. Machine Age Maya: The Industrialization of a Guatemalan Commynity. Memoir No. 87 American Anthropological Association, Vol. 60, No. 2, Part 2. (Spanish translation: Seminario de Integración Social, Guatemala).

Oakes, Maud. 1951. The Two Crosses of Todos Santos: Survivals of Mayan Religiuos Ritual. Princeton: Princeton University Press.

Polo Sifontes, Francis. 1977. Los Cakchiqueles en la Conquista de Guatemala. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra.

Recinos, Adrián, 1957. Crónicas Indígenas de Guatemala.
Guatemala: Editorial Universitaria.

Recinos, Adrián, 1977. El Popul Vuh. Las Antiguas Historias del Quiché. Centroamérica: EDUCA, Editorial Universitaria Centroamericana.

Reina Rubén. 1966. The Law of the Saints. New York:
Bobbs-Merrill Company, Inc. (Spanish translation: Seminario de Integración Social, Guatemala).

Smith, Waldemar R. 1977. The Fiesta System and Economic Change. New York: Columbia University Press. (Spanish translation: Fondo de Cultura Económica, México).

Tax, Sol, et. al. 1968. Los Pueblos del Lago de Atitlán.
Guatemala: Seminario de Integración Social.

Wisdon, Charles. 1940. The Chorti Indians of Guatemala. Chicago: University of Chicago Press. (Spanish translation: Seminario de Integración Social, Guatemala).

Wolf, Eric. 1959. Sons of the Shaking Earth. Chicago: University of Chicago Press.

8.6 Contaminación

Barbosa Coelho, Víctor Monteiro (1983)
Propuesta de Programa de la Contaminación del Agua en la República de Guatemala.
Organización Panamericana de la Salud.

Borschain, R., Reiter, L.: and Pearson, D. (1980)

Behavior Effects of Moderate Lead Exposure in Children and Animal Models.
Crit. Rev. Toxicol 8: Issue 1 and 2

Goodland, R. and Tillman, G. (1975)
National Energy Master Plan: Environmental Assessment. Instituto Nacional de Electrificación (INDE).

Guzmán Chinchilla, Guillermo (1982)
Investigación de los Niveles de Ruido en algunos Sectores de la Ciudad de Guatemala. XVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Panamá, Agosto 1-6.

Higgins, I.J. and Burns, R.G. (1975)
The Chemistry and Microbiology of Pollution. New York; Academic Press as cited in *Chemical Contamination in the Human Environment,* Morton Lippmann and Richard B. Schlesinger, Oxford University Press, New York 1979, pp 78-79.

Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, Georgia 30602 (1980) *An Environmental Profile of Guatemala.*

Lippmann, M. and Schlesinger, R.B. (1979)
Contamination in the Human Environment
Oxford University Press, New York. p. 74

Mata L. J. and Behar, M. (1975)
Malnutrition and Infection in a Typical Rural Guatemalan Village Ecol Food Nutr. 4(1): 41-47.

Melvin, D.M. and Mata L. J. (1971)
Intestinal Parasites in a Maya-Indian village en Guatemala. Rev. Latino-Microbiol 13 (1) 15-19

PAHO 1983:
Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana: Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. 1983 Plan Nacional para el Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento, Guatemala.
Anexo 1, 2, 3 y 4.

Saravia Celis, Pedro Cipriano (1983)
Investigación de la Contaminación del Aire en la Area Central de la Ciudad de Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería - Escuela de Ingeniería Sanitaria. Estudio Especial.

Science and Technology División, Library of Congress, Washington, D.C. (1979)
Darft Environmental Report on Guatemala AID/DS/ST Contract No. SA/TOA 1-77.

8.7 Aspectos Legales

Guillermo J. Cano
Derecho, Política y Administración Ambientales.
(Buenos Aires: Ediciones Depalma, 1978)

Rolando Alfaro A.
La Legislación sobre la Contaminación Ambiental Producida por Ruido en Guatemala, y Propuesta de su Mejoramiento (Tesis. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Rafael Landívar: Guatemala, noviembre de 1979).

Legislación Municipal de la República de Guatemala. Recopilada por Vicenzo Solombrino Orozco (Guatemala: Tipografía Nacional, 1982)

Instructivo para los Señores Alcaldes y Jueces de Paz, para la correcta Aplicación de las Leyes Vigentes en Materia Forestal.
(Ministerio de Gobernación de Guatemala, 1980), pp. 7-8

Guillermo Guzmán Chinchilla *Investigación de los Niveles de Ruido en Algunos Sectores de la Ciudad de Guatemala.*
Revista Ingeniería, Vol. 8, No. 2 (1982).

Vicenzo Solombrino Orozco *El Ministerio de Gobernación de Guatemala.* (Guatemala: Tipografía Nacional, 1977).

Armando Alas López *Situación Actual de las Leyes y Regulaciones en el Uso y Manejo de Plaguicidas en Centroamérica:* (Guatemala: ICAITI. 1978), Seminario sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en Centroamérica.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Oficina Regional para América Latina.
Análisis de las Tendencias de la Legislación Ambiental en América Latina y el Caribe en la Ultima Década y Programas para el Desarrollo del Derecho Ambiental en la Región.
(México, D.F., 1982)

Turk, Turk et. al. *Tratado de Ecología* (México, D.F. Nueva Editorial Interamericana, 1981).

Revista Problemas Urbanos (Servicio Cultural e Informativo de los Estados Unidos), No. 8. (Bicentenario de la Revolución: 1776-1976)

Leyes Nacionales y Extranjeras Consultadas

A. Nacionales:

Estatuto Fundamental de Gobierno (Decreto Ley 24-82 y sus modificaciones).

Código Civil (Decreto Ley 106).

Código Municipal (Decreto No. 1183 del Congreso de la República) y Reglamentaciones Municipales.

Código Penal (Decreto 17-73 del Congreso de la República).
Código de Salud (Decreto No. 45-79 del Congreso de la República).

Código de Trabajo (Decreto No. 1441 del Congreso de la República).

Ley de Tránsito (Decreto No. 66-72 del Congreso de la República) y sus reglamentos de 1927 y de sanciones del 11 de enero de 1980.

Ley Forestal (Decreto No. 58-74 del Congreso de la República).

Ley de Emergencia, Campaña Nacional de Reforestación (Decreto 13-79 del Congreso de la República). Diario de Centro América, tomo CCXI (Guatemala, 25 de abril de 1979), No. 7. Código de Minería (Dto. Ley 342). Tipografía Nacional 1966.

Ley General de Caza (Decreto No. 8-70 del Congreso de la República).

Ley Reguladora sobre Importación, Elaboración, Almacenamiento, Transporte, Venta y Uso de *Pesticidas (Dto. 43-74 del Congreso de la República)*, y su Reglamento.

Ley de Hidrocarburos (Decreto Ley 109-83). En Diario Centro América, tomo CCXXII (Guatemala, 16 de septiembre de 1983), No. 11.

Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo
(Acuerdo del Presidente de la República, interino de 28 de diciembre de 1957).

Ordenanza Municipal de Protección a la Flora del Municipio de Guatemala y su área de Influencia Urbana (31 de octubre de 1978).

Decreto Número 1004 del Congreso de la República, en Tomo LXXII, de la Recopilación de las Leyes de la República de Guatemala (1953-1954).

Ley de Creación del INDE (Dto. No. 1287 y sus reformas contenidas en Decreto Legislativo 1413)

Decreto 151-74 del Congreso de la República (LEY ORGANICA DEL INSTITUTO NACIONAL FORESTAL).

B. Leyes Extranjeras

Ley de Política Pública Ambiental del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (No. 9, Aprobada el 18 de junio de 1970 y enmendada el 31 de mayo de 1973).

Venezuela. Ley Orgánica del Ambiente. MARAVEN, S.S. Filial de Petróleos de Venezuela, S.A., 1976.

Ordenanza Municipal contra RUIDOS MOLESTOS (Ciudad de Buenos Aires, 1979), No. 5.388.

C. Otras Disposiciones

Ley de Pesca y Piscicultura (Decreto No. 1235 del 18 de enero de 1932).
En la Recopilación de la Legislación Agraria y de Pesca. Consejo Nacional de Planificación Económica. (Guatemala: Tipografía Nacional, 1968). Y Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo en: Leyes Tributarias de la República de Guatemala (Librería y Lito Offset "Comercio e Industria". 1974). Colección Legal. Tomo IV.

Reglamento para el Uso de Aparatos Reproductores de la Voz y el Sonido (Ministerio de Gobernación de Guatemala. 1973).

8.8 Referencias Generales Consultadas

Arimany Comas, Lucy. *Seminario Chinautla. Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).* Guatemala, 1975. 68p.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Progreso Económico y Social en América Latina. Recursos Naturales.* 1983. 416 p.

Castañeda, César A. "El Hombre y Los Recursos Naturales Renovables en Guatemala". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables.* 1978. 80 p.

Caufield, Catherine. "Damn the Amazon, Fuel Steam Ahead". *Natural History.* 1983. 62p.

Centeno, Carlos E. *et al. Cooperativas del Petén.* Vol. 5; Guatemala, 1974. 93p.

Consorcio LAMI. "Pueblo Viejo Sedimentation Study". Vol. 1; Guatemala: Consorcio LAMI Company, INC., 1980. 129 p.

Consorcio LAMI, "Pueblo Viejo Sedimentation Study". Vol. 2; Guatemala: Consorcio LAMI Company, INC., 1980. 129p.

Dary R., Mario. "Apreciación del Recurso Vida Silvestre de Guatemala". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables.* Guatemala, 1979. 8 p.

Dary R., Mario. "Equivalencias en Zonificaciones Ecológicas de la República de Guatemala y Lista de los Vertebrados (Pisces, Anfibia, Reptilia, Avia y Mammalia) de Izabal". Guatemala, 1975. 19 p.

De Abreu Tabarini, Alba. *Eutroficación del Lago de Amatitlán.* Guatemala, 1981. 64 p.

De Abreu Tabarini, Alba. *Análisis Inventarial Primario de las Investigaciones Limnológicas Realizadas por la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria.* Guatemala. 1982. 22 p.

De León Escobar, Victor M. "Alternativa de Substituir El Monocultivismo (maíz) en Areas de Vocación Forestal por Plantaciones Artificiales y la Orientación de un Línea de Crédito para su Financiamiento". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables.* Guatemala, 7 p.

De Roldán M., Marta Cristina. "El Papel Biológico en el Análisis de los Recursos". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables.* Guatemala, 1979, 6 p.

Fajardo. Néstor. "Los Recursos Humanos a la Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables.* Guatemala. 14 p.

Ferraté, Luis A. y Evelyn Klussman. "Hacia una Nueva Conceptualización de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables.* Guatemala, 1979. 9p.

García, Luis E. "The Beautiful Lake and The Ugly River". *International Workshop on Water Conservation Strategies.* University Laval, Quebec, Canadá, 1981. 59 p.

García, Luis y Luis Ferraté. *Estudio de Ocupación del Espacio y Ordenamiento Territorial.* Guatemala, 1980. 173 p.

Goodheart, Alan R. "The Channeling of the Ideas". 1967. 12 p.

Goodland, Robert. *Chixoy Development Project.* Guatemala: Instituto Nacional de Electrificación (INDE), 1974. 83 p.

Goodland, R. *et al. Guatemala, Natural Energy Master Plan, Environmental Assessment.* Guatemala: Instituto Nacional de Electrificación (INDE), 1975. 124 p.

Gorsuch M., Anne. "Perspectivas Económicas, Nuevas Perspectivas Sobre Desarrollo". *Revista Trimestral de la Economía Mundial.* Número 40: 1982.66 p.

Guerra Borges, Alfredo. "Notas Sobre El Recurso Agua en Guatemala". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables en Guatemala.* Guatemala, 1979. 12 p.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. *Atlas Climatológico e Hidrológico del Istmo Centro Americano.* Guatemala.

Instituto Geográfico Nacional. *Atlas Nacional de Guatemala.* Guatemala, 1972.

Instituto Geográfico Nacional. Inventario del Recurso Agua en Guatemala. Atlas Hidrológico. Primera edición; Guatemala: Instituto Geográfico Nacional.

Instituto Geográfico Nacional. *Mapa Preliminar de la República de Guatemala,* Escala Guatemala, 1972.

Lamarre Valois Internacional Limitée (LAVALIN). *Estudio de Desarrollo de la Cuenca del Río Chixoy.* Volúmenes 1, 2, 3, 4, 5: Guatemala: LAVALIN, 1981.

Municipalidad de Guatemala. "Plan Maestro de Saneamiento del Lago de Amatitlán". Guatemala: Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala, Dirección de Planificación, 1982. 15 p.

Ocheita Rivas, Mario Raúl. *Estudio de la Susceptibilidad a la Erosión de la Cuenca del Río Villalobos hasta la Desembocadura en el Lago de Amatitlán.* Guatemala, 1974. 76 p.

Ordóñez Yaquián, Tito. "Los Recursos Humanos a la Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables". *Seminario Sobre Recursos Naturales Renovables.* Guatemala, 12 p.

Pyle, Jane. *Un Estudio de la Selección de Parques Nacionales en Guatemala. Guatemala: Instituto Geográfico Nacional, 1972. 25 p.*

Reyes, René. "El Lago de Amatitlán y la Ciudad de Guatemala". Guatemala, 1983. 2 p.

Universidad de San Carlos de Guatemala. "Informe de Viaje al Volcán de Pacaya". Guatemala, 1975. 53 p.

250

Esta edición se terminó de imprimir el día 15 de marzo de 1985 en los Talleres Gráficos de REPRODUCCIONES de la Universidad Rafael Landívar
Guatemala, C.A.

CAPITULO III

Anexo No.		Página
3.1.1	Parámetros Básicos de Distribución, Tenencia de la Tierra y Producción Agrícola	305
3.1.1.3	Estructura Agraria por Categorías Sociales de Productores	306
3.1.1.4	Tamaño Promedio de las Unidades Productivas por Estratos Sociales	307
3.1.1.5	Porcentaje de Fincas y Superficies bajo Distintas Formas de Tenencia, 1979	308
3.1.1.6	Porcentaje del Número de Fincas y de la Superficie en Propiedad por Categorías Sociales y por Regiones, 1979	309
3.1.1.7	Distribución de la Producción de Maíz según tamaño de Fincas, Años Agrícolas 1949/50, 1963/64, 1978/79	310
3.1.1.8	Distribución de la Población según Estrato y Tamaño de Fincas	310
3.1.1.9	Distribución de la Producción de Trigo según Estrato y Tamaño de Fincas	312
3.1.1.10	Número de fincas con Cafetales, Superficie y Producción de Café Cereza, Según Estrato y Tamaño de Fincas, Censos 1950, 1964, 1979	313
3.1.1.11	Ganado Vacuno, Número de Fincas y Número de Cabezas según tamaño de la Finca en la República; Censo 1979	314
3.1.1.12	Tasa de Crecimiento Medio de Maíz, Frijol, Arroz, Trigo y Papa 1960-1981	315
3.1.1.13	Rubros del Sistema, Dinámica de Crecimiento para el Período 1964-79	315
3.1.1.14	Comparación entre los Rendimientos Medios del Sistema Alimentario en los Términos que se indican qq/Mz.; 1979	316
3.1.1.15	Superficie Utilizada con Pastos y Estructura por Regiones y por Grupos Sociales	316
3.1.2	Descripción Preliminar del uso Potencial de la Tierra (1975)	317
3.1.3	Datos sobre Exploración y Explotación Minera en Guatemala	320
3.1.3.1	Concesiones de Exploración Petrolera otorgadas	321
3.1.3.2	Minas en Explotación con Títulos de Propiedad	321
3.1.3.3	Minas en Explotación otorgadas mediante Contrato celebrado al amparo del Decreto Legislativo No. 2,000	322
3.1.3.4	Minas con Concesión de Explotación otorgadas al amparo del Decreto Ley No. 342	323
3.1.3.5	Lista de Minas cuyas Operaciones de Explotación han sido suspendidas o abandonadas	323
3.1.3.6	Distribución del Mármol por Departamento y Colores	324
3.1.4	Datos sobre el Movimiento de Pasajeros en el Aeropuerto Internacional "La Aurora"	335
3.1.4.1	Resultados Acumulados Mensuales de las Operaciones Aéreas de Transporte de Pasajeros por Ruta, 1980	326
3.1.4.2	Resultados Acumulados Mensuales de las Operaciones Aéreas de Transporte de Pasajeros por ruta, 1981	327
3.1.4.3	Movimiento Aéreo Internacional, Entradas y Salidas de Pasajeros, por Origen y Destino efectuado en el Aeropuerto "La Aurora", Guatemala, durante el año 1981	328

CONTENIDO

LISTA DE APENDICES

TOMO III

APENDICE		Página
A.	Antecedentes y Metodologia Operacional General del Estudio	253
B.	Descripción del Trabajo y Términos de Referencia	256
C.	Limitaciones	260
D.	Personas entrevistadas y agradecimientos	260

LISTA DE ANEXOS

TOMO III

CAPITULO II

Anexo No.		Página No.
2.1	Datos Meteorológicos e Hidrológicos	265
2.1.1 (a)	Valores Mensuales de Algunos Parámetros Climáticos en Estaciones Seleccionadas	266
2.1.1 (b)	Información Existente Relacionada con los Recursos Hidráulicos	272
2.1.2	Plan Nacional de Electrificación	277
2.1.2 (a)	Relación Q.95/Qm. en % (Figura)	278
2.1.2 (b)	Relación Q.50/Qm. en % (Figura)	279
2.1.2 (c)	Rendimiento Anual Medio de Sedimento en Suspensión (Figura)	280
2.1.3	Definición de Unidades de Suelo existentes en Guatemala de Acuerdo al Esquema FAO/UNESCO	281
2.2.1	Características de Zonas de Vida de Guatemala	284
2.2.2	Superficie Reforestada según Origen de Fondos	290
2.2.2 (a)	Superficie Reforestada con Fondos de Inversión del Gobierno Central (INAFOR) 1975-1982	291
2.2.2 (b)	Superficie Reforestada con Fondos de Funcionamiento del Gobierno Central (INAFOR) 1975-1982	292
2.2.2 (c)	Superficie Reforestada e Inversiones efectuadas por la Utilización de Incentivos Fiscales 1976-1982	292
2.2.3	Lista Seleccionada de Areas Protegidas Existentes en Guatemala	293
2.3.1	Datos Numéricos de los Principales Lugares indígenas en Guatemala	297

PN-AAT230

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y
TECNOLOGIA AGRICOLA (ICATA)

PERFIL AMBIENTAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

TOMO III

Contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP
No. 596-0000-C-00-3060-00

Ciudad de Guatemala, noviembre de 1984

REPUBLICA DE GUATEMALA

Perfil Ambiental

Contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP
No. 596-0000-C-00-3060-00

Universidad Rafael Landívar
Vista Hermosa III, Zona 16
Apartado Postal 39 C
Guatemala, C.A.

conforme contrato U.R.L./AID-GUATEMALA/ROCAP No. 596-0000-C-00-3060-00.

El contenido de los temas aquí desarrollados son responsabilidad de los autores.

© Universidad Rafael Landívar, 1984
Impreso en Guatemala en
los Talleres Gráficos de
REPRODUCCIONES de la
Universidad Rafael Landívar
Campus Vista Hermosa III, Zona 16
Tel. 693277—78
Guatemala, C.A.

EQUIPO TECNICO DE TRABAJO

Coordinador Técnico del Equipo de Trabajo
Luis E. García

Uso Actual y Potencial del Suelo
Carlos Lemmerhofer

Tenencia de la Tierra
Yolanda Castillo de Arévalo

Contaminación
John Manring

Aspectos Institucionales y Administración Pública
Yolanda Castillo de Arévalo

Aspectos Legales
Rolando Alfaro

Aspectos Socio-Culturales y Arqueológicos
Stephen Stuart

Recursos Hídricos y Cuencas
Luis E. García

Areas Silvestres y Vida Silvestre
John Shores

Aspectos Económicos y el Sector Agrícola
Yolanda Castillo de Arévalo

Recursos Marinos y Costeros
Jaime Garland

Energía
Julio Obiols

Ecología
Ismael Ponciano

Aspectos Forestales
César Linares

Coordinador Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
Carlos Ruiz

Coordinador Universidad Rafael Landívar
Mario Adolfo Martínez Gutiérrez

EQUIPO TECNICO POR UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

Primer Asistente del Coordinador U.R.L.
Jaime Arturo Carrera Cruz

Segundo Asistente del Coordinador U.R.L.
Giovanni Efraín Reyes Ortiz

Revisor de Edición U.R.L.
Carlos Humberto Juárez Pérez

Anexo No.		Página
3.1.5	Datos sobre Energéticos	329
3.1.5.1	Consumo de Petróleo y Derivados. 1975-1982 (000's Bdls)	330
3.1.5.2	Producción y Comercialización de Petróleo Nacional (000's Bdls)	331
3.1.5.3	Producción de las Refinerías 1975-1982 (000's Bdls)	331
3.1.5.4	Volumen de Importaciones de Petróleo Crudo y Productos Derivados 1975-1982. (000's Bdls)	333
3.1.5.5	Precios de Productos Derivados de Petróleo al Público 1975-1982	335
3.1.5.6	Precios Medios de Venta del INDE 1975-1982	336
3.1.5.7	Capacidad Instalada de Plantas propiedad del INDE y EEGSA, 1982	336
3.1.5.8	Capacidad Instalada de Plantas propiedad Municipal y privadas de Servicio Público, 1982	337
3.1.5.9	Consumo Histórico en el SNI-(Gwa)	338
3.1.5.10	Distribución de la Energía Eléctrica en la República, 1982	341
3.1.5.11	Número de Consumidores	340
3.1.5.12	Consumo de Petróleo Derivado en la Generación de Electricidad, 1975-1982	341
3.1.6	Resumen de los Principales Proyectos de Aprovechamientos Hidráulicos Existentes	342
3.1.6.1 (a)	Proyectos de Riego en Operación, Construcción y Estudio a noviembre de 1983	343
3.1.6.1 (b)	Mapa de Localización de Proyectos de Riego (Figura)	345
3.1.6.2 (a)	Principales Proyectos de Uso de Agua con Fines Hidroeléctricos	346
3.1.6.2 (b)	Mapa de Localización de Proyectos Hidroeléctricos de Guatemala, (Figura)	349
3.1.6.3	Perfil de Proyectos Hidroeléctricos Pueblo Viejo Quixal	350
3.1.6.4	Principales Proyectos del Uso del Agua con Fines de Suministro Municipal	351
3.1.6.5	Perfil de Programas Propuestos por PLAMABAG	352
3.1.6.6	Plan Nacional para DIAAPS	353
3.2.1	Areas de Investigación Agrícola	356
3.3.1	Organigramas de las Principales Instituciones del Sector Público	360
3.3.2	Principales Organismos Internacionales que dan Apoyo en Asuntos Relacionados con el Medio Ambiente	367
3.3.3	Datos Estadísticos sobre Recursos Humanos y Financieros	370
3.3.3.1	Clasificación del Personal del SPADA, Reubicación y Profesión según nómina del Presupuesto Autorizado año 1982	371
3.3.3.2	Recursos Humanos en el Sector por Profesionales 1983	372
3.3.3.3	Personal del INDE	374
3.3.3.4	Participación del Sector en la Ejecución del Presupuesto total 1977-81	374
3.3.3.5	Participación de las Instituciones en el Presupuesto Ejecutado del Sector Público Agropecuario y de Alimentación. 1977-1981	375
3.3.3.6	Participación de la Inversión de las Instituciones dentro del Presupuesto del SPADA; 1977-1981	376
3.3.3.7	Presupuesto del INAFOR 1975-1983	377
3.3.4	Programas y Actividades	378
3.3.4.1	Programas del Medio Ambiente de la Municipalidad de Guatemala	379
3.3.4.2	Proyectos del Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 1984-1986	380

APENDICES

APENDICES

APENDICE A

ANTECEDENTES Y METODOLOGIA OPERACIONAL GENERAL DEL ESTUDIO

Antecedentes

El desarrollo del Proyecto del Perfil Ambiental de Guatemala se llevó a cabo a través de un contrato efectuado entre la Universidad Rafael Landívar por medio del Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola (ICATA) y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) y Oficina Regional de Programas para Centro América (AID/ROCAP); identificado bajo el número 596-0000-C-00-3060-00 firmado en agosto de 1983.
El contrato fijó los alcances del trabajo y la programación general de ejecución del Proyecto, las responsabilidades de cada una de las partes, al personal técnico y administrativo que intervino, el presupuesto de ejecución, las formas de pago y la tabla ilustrativa del contenido.

Metodología Operacional General

1. Organización inicial

1.1 Selección de especialistas locales

Se seleccionaron ocho especialistas locales entre profesionales de reconocida capacidad y experiencia en su ramo, con amplio conocimiento de los problemas ambientales del país.
Los especialistas locales cubrieron todas las áreas estipuladas en el contrato, excepto las siguientes, que fueron cubiertas por especialistas internacionales:
Contaminación
Areas Silvestres y vida silvestre
Recursos marinos y costeros
El procedimiento de selección para los especialistas locales fue el siguiente:

a) Recepción de propuestas por parte de autoridades de la Universidad Rafael Landívar y de personas con conocimiento del medio específicamente requeridas para el efecto.

b) Obtención de curriculum vitae de los candidatos propuestos.

c) Revisión de los curriculum vitae por el grupo técnico del Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola de la Universidad Rafael Landívar y selección en orden de prioridad.

d) Consulta de la selección efectuada, con USAID/G y ROCAP.

e) Discusión de los términos de contratación con cada uno de los especialistas seleccionados, en orden de prioridad.

El procedimiento anterior se siguió para la selección del Coordinador del grupo, excepto en su caso la selección se efectuó considerando candidatos tanto locales como internacionales. Esta se hizo previa a la selección de los demás especialistas, con el propósito que el Coordinador también participara en su proceso de selección.

1.2 Selección de Especialistas Internacionales

Los especialistas internacionales fueron seleccionados siguiendo el mismo procedimiento anterior, excepto que las propuestas iniciales fueron hechas por USAID/G y ROCAP, lo mismo que los contactos para su contratación.

2. ENFOQUE

Se consideró que en Guatemala existen ya varios trabajos de buena calidad que presentan la situación ambiental con bastante propiedad, aunque tal vez no en forma completa. Sin embargo, se adolecía de planteamientos, planes, estrategias y proyectos concretos que encararan la solución de los problemas que se han descrito.
Por lo tanto, la mayor parte del esfuerzo fue enfocado hacia este último, haciendo acopio del material ya existente y del conocimiento local de los especialistas, así como investigaciones propias para efectuar una síntesis útil de lo primero en términos de lo que se considera la parte medular del estudio: La propuesta de soluciones.
Igualmente sin perder de vista que el nivel del estudio es el que corresponde a un perfil, se hizo énfasis en aquellos aspectos que pudieran contribuir adicionalmente a lo que ya conoce y ha hecho la SGNPE*, a fin de que sea un aporte útil para la integración de los planes na-

* Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica.

cionales de desarrollo. En tal sentido, se realizó un esfuerzo en sentido activo-positivo, indicando las formas más congruentes desde el punto de vista ambiental, de realizar las obras y acciones que el país necesita para su desarrollo.

3. METODOLOGIA DE TRABAJO

El trabajo se realizó mediante una combinación dinámica de aportes individuales y aportes de grupo, debidamente coordinadas, tomando como punto de partida el contenido del informe final propuesto en el contrato.
Cada especialista realizó los siguientes tipos de labores, según le correspondiera:

a) Integración y revisión de plan de trabajo.
b) Redacción y escrituras de textos.
c) Aporte de información para otros especialistas.
d) Integración de acápites y/o capítulos del informe.
e) Participación en reuniones de trabajo.
f) Participación en reuniones de revisión. con AID/ROCAP.
g) Participación en exposiciones públicas del perfil.
Se definió la responsabilidad específica de cada uno de los especialistas en los principales módulos de la metodología de trabajo, las que se indican a continuación:
i) Revisión periódica del plan de trabajo.
ii) Reuniones de trabajo, revisión y exposición.
iii) Informes de Avance
iv) Trabajo individual.
v) Integración de acápites y/o capítulos del informe.
vi) Elaboración de borradores de capítulos y del informe.
vii) Edición
viii) Informe final y entrega.

Esta metodología de trabajo se indicó con mayor detalle en una secuencia y en un flujograma

4. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades se derivó de la secuencia y del flujograma y se presentó en un diagrama de barras, comprendiendo del 3 de octubre de 1983 al 29 de febrero de 1984.
Es necesario recalcar que lo anterior constituyó únicamente el punto de partida, ya que se programaron revisiones periódicas para adecuar el plan de trabajo a las circunstancias.

5. ESPECIALISTAS INTERNACIONALES

Para los especialistas internacionales fue necesario elaborar un programa especial, debido a las características de su participación que son distintas a las de los especialistas locales.
En efecto, según el Plan de Trabajo, los especialistas locales iniciaron su labor el 3 de octubre y fue programado que finalizaran el 29 de febrero, independientemente del número de días/hombre contratados, ya que éstos podían repartirse según las necesidades del trabajo por residir ellos en el país. Los especialistas internacionales, por el contrario, fueron contratados por 20 días hábiles corridos, debiendo realizar en ese período todo su trabajo y cubrir todas las fases del mismo, lo que los locales harían en más tiempo calendario. De esa manera, durante el período comprendido entre el 21 de noviembre al 13 de diciembre, los especialistas internacionales cubrieron el aspecto de actividades completas, desde obtención de información hasta conclusiones y recomendaciones, mientras que los locales habían avanzado únicamente hasta la fase descriptiva de la situación, de acuerdo al plan de trabajo, no estando en posibilidad durante ese lapso de tener conclusiones y recomendaciones.
Por otro lado, para aprovechar al máximo el tiempo en Guatemala de los especialistas internacionales, el grupo local dedicó durante ese lapso, todo su esfuerzo a brindar apoyo al grupo visitante.
Para que lo anterior no causara quebrantos en la labor de equipo, la visita de los especialistas internacionales fue programada precisamente en esas fechas, puesto que durante ellas:

a) La mayoría de los especialistas locales dispondrían de tiempo en horas hábiles; y

b) Los especialistas locales prácticamente habrían concluído sus contribuciones individuales a los capítulos 2, 3 y 4; que son los que presentan la situación actual, estando así en capacidad de brindar ese apoyo al grupo visitante.
Para la visita del equipo internacional, se elaboró un programa específico, cuyos puntos sobresalientes fueron los siguientes:

a) *Reuniones:*

i) Reunión de Orientación URL/ROCAP/AID
Durante la misma se expusieron diversos aspectos administrativos y contractuales; los propósitos y objetivos del estudio; descripción general del trabajo; plan de trabajo; conocimiento del programa de actividades para el pe-

ríodo 21 de noviembre — 13 de diciembre; observaciones y requerimientos de los especialistas visitantes (información, entrevistas, visitas al campo, reuniones del grupo local, etc.)

ii) Reuniones de Trabajo con el grupo local
Se hicieron 3 reuniones. En la primera de ellas se presentaron a los miembros del grupo y se discutieron aspectos generales del avance del trabajo, indicándose que se estaba en la etapa descriptiva de la situación actual. Se dio a los visitantes una copia del primer borrador del capítulo 2, que hasta ese momento incluía únicamente el aporte local. En la segunda reunión se trataron ya aspectos más específicos del avance del trabajo, con énfasis en la labor de los especialistas internacionales por su corto tiempo de estadía en Guatemala; y en la tercera, éstos expusieron ante el grupo sus conclusiones y recomendaciones, participando todos en una discusión general.

iii) Reuniones Individuales con miembros del grupo local
Por la naturaleza de las áreas de estudio a cubrir por cada uno de los especialistas internacionales, éstos tuvieron mayor contacto individual e informal con ciertos especialistas locales.

b) *Visitas a Instituciones:*
El grupo local concertó citas y se turnó para acompañar a los especialistas internacionales en las siguientes visitas a funcionarios y autoridades locales.

Especialista Internacional	Institución o Persona visitada
Jorge Manring (J.M.)	Departamento de Control de Alimentos, Ministerio de Agricultura
Jorge Manring (J.M.) John Shores (J.S.) Jaime Garland (J.G.)	Departamento de Planificación INDE
J.M. J.S. J.G.	DIRYA Dirección de Riego y Avenamiento
J.M. J.S. J.G.	Proyecto Hidroeléctrico Usamacinta, INDE
J.M. J.S. J.G.	Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
J.M. J.S. J.G.	CECON Centro de Estudios Conservacionistas
J.M. J.S. J.G.	INAFOR Instituto Nacional Forestal
J.M. J.S. J.G.	Departamento de Control Ambiental, Municipalidad de Guatemala
J.G.	Dirección de Pesca, Dirección General de Servicios Pecuarios
J.G.	Oficina de Límites y Aguas Internacionales

c) *Visitas al Campo*
Durante su estadía en Guatemala, los especialistas internacionales en compañía de los especialistas locales y/o de funcionarios del país, visitaron varios lugares.
En la zona de Occidente se recorrió el Lago de Atitlán por el lado de Santiago, Atitlán. También se visitó el proyecto REDEBIO en San Lucas Tolimán. Por la región Norte, se visitó el biotopo del Quetzal en Purulha Baja Verapaz y las instalaciones de la hidroeléctrica de Chixoy. Se efectuó un recorrido por el Río Dulce, biotopo del Manatí y Livingston. Otros sitios incluyeron el Lago de Amatitlán y el río Michatoya. Dentro de la capital se efectuó un recorrido que comprendió: el mercado Roosevelt y el proyecto de la municipalidad en la zona 18. Hubo además una visita a Chinautla y a la planta CELGUSA en El Rancho El Progreso.
No se visitaron la Franja Transversal del Norte ni el sur de El Petén por razones de seguridad. Sin embargo, se organizó una presentación de diapositivas en el CECON para ilustrar los principales problemas ambientales de éstas y otras zonas del país.

APENDICE B

DESCRIPCION DEL TRABAJO Y TERMINOS DE REFERENCIA

1. Propositos del Perfil Ambiental del País

Identificar las necesidades y prioridades y estimular y dirigir acciones para resolver los problemas ambientales;
Reunir en un solo documento definitivo (para uso de las agencias del gobierno, del sector privado de Guatemala y de las agencias internacionales) información, datos y análisis sobre problemas ambientales;
Identificar posibles programas y proyectos para mejorar el ambiente, que podrían ser financiados por el gobierno y/o el sector privado así como formas de ayuda financiera y/o técnica de las agencias internacionales, bilaterales y grupos privados ambientalistas internacionales.

2. Objetivos

a) Preparar un perfil ambiental a nivel nacional para Guatemala.
b) Identificar los problemas principales y potenciales así como recursos naturales y su ambiente; diagnosticar el impacto de estos problemas en la sociedad y la economía de Guatemala, y proveer un perfil para las instituciones de Guatemala, en base al cual se puedan definir políticas y asignar recursos para accionar de conservación de recursos naturales y manejo ambiental.
c) Proporcionar a la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SGCNPE) un marco de trabajo programático y una estrategia para programas futuros que sean útiles tanto para el Gobierno de Guatemala, para las instituciones donantes con recursos financieros y técnicos y para el sector privado, en la formulación de acciones en el área de manejo y protección del ambiente.

3. Alcances de los Servicios

El equipo consultor deberá:
a) Revisar y comentar desde el punto de vista ambientalista los informes existentes, incluyendo los siguientes:
1. Bovay Engineergin Inc., 1973. Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de Recursos Naturales de Guatemala Vol. 1-7, Bovay Engineering Inc., Houston, Texas.
2. Insitute of Ecology, University of Georgia, 1980, An environmental Profile of Guatemala - Assesment of Environmental Problems and Short. Long Term Strategies for Problem Solution, 115 p. plus attachments (final draft).
3. BID, BIRF, AID. 1976. Desarrollo Agropecuario y Rural de Guatemala. Informe General y dos Volúmenes Técnicos.
4. Consejo Nacional de Planificación Económica, Medio Ambiente - Un Listado Preliminar de Areas Problema.
5. Estudios Integrados del Area Rural - Proyectos 520-0249 AID, con INFOM y DIRENARE.
6. Gottfried, Yolanda McCurdy. 1979. The ENvironment of Guatemala. Available Information, Current International Projects and Recommendations. Approx. 100 pp.
7. IGN, INAFOR y Secretaría de Planificación Económica. 1980. Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra (Escala 1:500,000) y Memoria Explicativa (18 pp).
8. Documentación de proyectos de infraestructura financiados por instituciones bilaterales, internacionales o del gobierno que se relacionan con el ambiente;
Específicamente para proyectos de impactos ambientales potenciales.
9. Catastro de Problemas Ambientales de Guatemala. Autores: Universidad de San Carlos, Instituto Forestal y otros; 1976.
10. Inventario de los Recursos Naturales de Guatemala. Unidad de Coordinación Técnica. DIRENARE (Dirección de Recursos Naturales Renovables) y Centro Técnico de Evaluación Forestal (CETEFOR).
b) Identificar temas pertinentes al ambiente y los recursos naturales y económicos que no hayan sido cubiertos adecuadamente en los documentos antes mencionados.
c) Preparar un perfil ambiental del país, aprovechando tanto la información existente como la información generada por los consultores, que evaluará el estado del ambiente en Guatemala, identificará el estado de conservación de sus recursos y las necesidades de manejo ambiental, y hará sugerencias para la toma de decisiones y acciones.
d) Informar a la SGCNPE del desarrollo de la actividad del perfil y del contenido del documento.

El reporte deberá incluir, pero no limitarse a lo siguiente:

1. Problemas Actuales y Potenciales del Ambiente y Manejo de Recursos Naturales.

Esta Sección presentará información sobre

problemas del ambiente en los siguientes aspectos: (a) zonas urbanas, (b) tierras agrícolas, (c) áreas silvestres y (d) zonas costeras. Incluirá, pero no estará limitado a: información sobre deforestación y erosión del suelo, problemas sobre el uso del recurso agua, pérdida de vida silvestre y su "habitat", contaminación del aire y recursos hídricos, eliminación de desechos sólidos, contaminación por el ruido, impacto de los proyectos de infraestructura y de producción de energía, impactos del desarrollo industrial y agrícola (tales como el uso de pesticidas y fertilizantes) y uso general de la tierra.

Algunos aspectos específicos a analizarse son:

a) *Revisión de los Problemas de Deforestación*

1. Causas de la deforestación, tendencias y su impacto potencial y actual;
2. Localización de proyectos forestales, presentes, pasados y futuros;
3. Descripción de los proyectos forestales, especies plantadas y áreas reforestadas; y
4. Recomendaciones para actividades y proyectos futuros.

b) *Revisión de los Problemas de Areas Silvestres y Fauna.*

1. Revisión general del estado y problemas futuros para las áreas silvestres y fauna en Guatemala;
2. Identificación de especies de plantas y animales de Guatemala en peligro de extinción, y evaluación de la política actual referente a la preservación de las mismas:
3. Revisión de la política nacional y programas relacionados con la protección de las áreas silvestres y fauna, tal como los que se relaciona con el establecimiento de parques y bosques nacionales, la caza, etc.; y
4. Recomendación de iniciativas posibles con respecto a programas o políticas nuevas.

c) *Análisis del Agotamiento del Suelo y Problemas de Erosión*

1. Caracterización de áreas degradadas con respecto a recursos disponibles actualmente bajo explotación o de uso potencial;
2. Revisión de los impactos del desarrollo actual o la apertura de zonas nuevas;
3. Revisión de esfuerzos de manejo y conservación de suelos actuales;
4. Recomendaciones para un manejo más eficaz de las tierras de apertura reciente e identificación de temas que merecen investigarse posteriormente; y
5. Referencia a los problemas del sector agrícola y el desarrollo agropecuario del país.

d) *Revisión de los Problemas Actuales o Potenciales con Respecto a la Disposición de Desechos Sólidos y de Contaminación del Agua, del Aire y de la Tierra.*

1. Identificación de los problemas principales de contaminación, municipales e industriales.
2. Evaluación de los problemas de contaminación del aire, del agua y de la tierra, así como disposición de desechos sólidos originados por actividades industriales y agrícolas;
3. Evaluación de los usos actuales de productos agroquímicos y problemas ambientales relacionados con este uso;
4. Recomendaciones para estudios posteriores, actividades y proyectos futuros.

e) *Revisión de los Problemas Actuales y Potenciales en Zonas Costeras, Estuarios y Aguas Continentales.*

1. Revisión de las precauciones tomadas para proteger las áreas costeras y su vida silvestre;
2. Identificación del estado de los manglares en el país y las necesidades para su manejo y protección;
3. Evaluación de los problemas de contaminación tales como aquellos que afectan las aguas continentales y zonas costeras de Guatemala; y
4. Recomendaciones para estudios posteriores y actividades futuras.

f) *Revisión de los Problemas Relacionados con Manejo de Cuencas y el Desarrollo y Uso de Recursos Hídricos*

1. Revisión de la disponibilidad de recursos hídricos así como usos actuales y potenciales;
2. Revisión del estado general de la protección y/o degradación de cuencas;
3. Localización y descripción breve de proyectos de manejo de cuencas pasados, presentes y futuros; y
4. Revisión de las capacidades institucionales actuales en este campo y recomendaciones para actividades y proyectos futuros.

2. Análisis de los Factores Demográficos, Sociales y Económicos que Afectan el Ambiente.

a) Descripción de las presiones demográficas sobre los recursos naturales, tomando en consideración variables tales como densidad de población y tendencias de crecimiento, patrones existentes del uso de la tierra y su relación con la tenencia de la misma, estrategias de desarrollo económico y percepciones sociales respecto a la calidad y limitaciones del recurso tierra, para satisfacer la demanda de alimentos, etc.; y

b) Revisión de las implicaciones para la protección del medio ambiente y conservación de recursos naturales, de las políticas de desarrollo económico, planes y programas del Gobierno de Guatemala.

3. Aspectos Administrativos e Institucionales del Manejo Ambiental y de Recursos Naturales

Esta sección presentará información sobre el sistema por medio del cual el Gobierno de Guatemala y las organizaciones no-gubernamentales (instituciones privadas y agrupaciones cívicas) se interrelacionan en el logro de acciones ambientales. Esta debe incluir:

a) Evaluación de las acciones de las diferentes dependencias gubernamentales existentes y propuestas, cubriendo:

1. Su grado de autoridad;
2. Objetivos, políticas, programas y responsabilidades ambientales;
3. Responsabilidades de educación e investigación;
4. Fuerza laboral (administrativa y técnica), calificaciones, estado actual y necesidades futuras;
5. Presupuesto y financiamiento;
6. Efectividad interna organizacional;
7. Relación y coordinación con otras agencias y grupos involucrados en manejo ambiental;
8. Conflictos entre las políticas ambientales y de desarrollo en general;
9. Debe darse especial atención a aquellas agencias como el Ministerio de Agricultura, INAFOR, INGUAT, SGCNPE, ICTA, Instituto Geográfico Nacional, organizaciones para el desarrollo de las actividades forestales y aquellas acciones que afecten directamente los cambios ambientales. La participación pasada de AID, sus necesidades y capacidades deberán abordarse por separado bajo esta área.

b) Descripción de las entidades privadas y grupos cívicos que participan en la protección/administración ambiental, incluyendo sus objetivos, políticas, programas y actividades.

c) Algunas preguntas específicas que deben ser atendidas en esta sección son:

1. ¿Qué aspectos de la conservación y protección ambiental maneja cada entidad? ¿Son las políticas actuales adecuadas y suficientemente amplias? ¿Son las agencias activas efectivas en delegar sus responsabilidades?
2. ¿Atienden adecuadamente las instituciones existentes y sus divisiones los problemas ambientales y la problemática del país? ¿Qué aspectos de la política ambiental no están cubiertos? ¿Cómo se puede manejar mejor las deficiencias? ¿Qué entidades asumen o podrían asumir responsabilidad nacional para asuntos ambientales?
3. ¿Cuáles son las capacidades del Gobierno de Guatemala para tratar con los asuntos ambientales? ¿Qué agencias deben ser fortalecidas y cómo? ¿Cuáles son los recursos humanos disponibles para dirigir, formular políticas, planificar y manejar los problemas ambientales? ¿Se puede contar con el cumplimiento de las leyes para la protección del ambiente? ¿Existe educación a nivel universitario sobre la protección del ambiente o es factible su creación?
4. En términos generales, en base a datos existentes: ¿Cuáles son las actitudes de la población en general hacia la conservación y protección del ambiente? ¿Cómo los percibe la población más afectada por los programas ambientales del gobierno? ¿Cómo perciben los productores agropecuarios la políticas, los programas y las agencias que tratan con la conservación ambiental y los recursos naturales? ¿Conducen estas actitudes a esfuerzos para reforzar la capacidad del Gobierno para la protección y supervisión del ambiente? ¿Cuáles son los problemas ambientales de mayor interés para el Gobierno y la población en general?
5. ¿Qué estudios están disponibles actualmente sobre aspectos ambientales en Guatemala? ¿Qué está haciendo el Gobierno y otros donantes en este campo? ¿Cuál ha sido su experiencia a la fecha? ¿Qué organizaciones o particulares están disponibles para tomar el mando en los esfuerzos para aumentar la protección ambiental en el país?
6. ¿Cuáles son los beneficios principales que el Gobierno puede esperar de un programa de protección ambiental ampliado?

4. Aspectos Legislativos de la Administración Ambiental y de Recursos Naturales

Esta sección debe incluir:

a) Descripción de las leyes ambientales y regulaciones existentes, incluyendo, pero no limitándose a aquellas pertinentes a las siguientes áreas: saneamiento ambiental, conservación de vida silvestre, uso del agua, pesca, calidad del aire, suelos, uso de la tierra, minerales, silvicultura, zonas costeras, viviendas, pesticidas y transporte.

b) Evaluación del nivel de propiedad, cumplimiento, impacto y efectividad de las leyes existentes sobre el ambiente.

c) Evaluación de la legislación propuesta.

d) Recomendaciones para leyes nuevas o cambios en las existentes y en las regulaciones (ambas a corto y largo plazo).

5. Actividades Ambientales Actuales y Propuestas

Esta sección deberá presentar información sobre actividades conservacionistas pasadas, actuales y propuestas de donantes privados, bi-

laterales y multilaterales. Deberá proporcionarse una evaluación objetiva de estas actividades. Deberá hacerse una revisión objetiva de los programas principales actuales del Gobierno y de otras instituciones donantes que sean de interés ambiental.

6. Planes o Recomendaciones

Esta sección deberá integrar factores físicos, ecológicos, institucionales, demográficos, económicos y políticos, especialmente los que se relacionan con agricultura y personas de escasos recursos del área rural y basarse tanto en los planes y estrategias nacionales existentes como en la información nueva y actualizada por el equipo. Tendrá el fin de:

a) Recomendar proyectos y programas futuros con un enfoque ambiental y en base a un orden de prioridades;

b) Hacer recomendaciones específicas para políticas y estrategias que pueden ser incorporadas a los planes de desarrollo regionales y nacionales del país así como posibles fuentes de financiamiento para su ejecución; y

c) Recomendar aspectos ambientales que requieran estudios y/o acciones posteriores.

APENDICE C
LIMITACIONES

Las principales limitaciones encontradas en la realización del trabajo fueron las siguientes:

a) Nivel

Por ser a nivel de perfil, no es posible profundizar demasiado en ningún tema, debiendo mantenerse un alcance uniforme en todos los aspectos. Ello obliga a no incluir alguna información que por estar en demasiado detalle, rompería el balance del estudio. Sin embargo, aquella que fue considerada de mayor importancia se incluyó en anexos.

b) Tiempo disponible

El tiempo disponible para la realización del estudio fue corto, lo que definió también el alcance de algunos enfoques y limitó el número de entrevistas, visitas a instituciones y visitas al campo. Sin embargo, se programaron y realizaron las más importantes.

c) Costo

El costo fue también un factor limitante en cuanto a la realización de vuelos en helicóptero o en avioneta a determinadas zonas. A pesar de ello, las visitas más importantes fueron hechas en vehículo terrestre.

d) Conflicto

Debido a la situación de conflicto en algunas zonas del país, no fue posible visitar ciertos lugares críticos en cuanto a deterioro ambiental. Estos, sin embargo, fueron pocos y no influyeron en el logro de los objetivos del estudio.

APENDICE D
PERSONAS ENTREVISTADAS Y AGRADECIMIENTOS

Personas Entrevistadas

Asturias, Frances	Cuerpo de Paz
Barrientos, César	Municipalidad de Guatemala
Curley, Marco Antonio	DIRYA
De la Cerda, César	DIRYA
Ellis H., Milton	DITEPESCA
Fernández Rivas, Renato	Coordinador General, Estudio Hidroeléctrico del Usumacinta, INDE
Gil, Julio Roberto	Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
McFarland, Craig	Wildland and Watershed Management, CATIE Turrialba, Costa Rica
Martínez, Luis	Estación Piscícola-Amatitlán
Molina O., Roberto	Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica
Nations, James	Center for Human Ecology, Austin, Texas
Ponciano Gómez, Ismael	CECON
Rivers Sandoval, Carlos	Proyecto Chixoy, INDE
Rosales, José Luis	INDE
Secaira, Carlos	SGCNPE
Sieckavizza A., Miriam W.	SGCNPE
Solís Guillén, Jorge	Jefe de Planificación, INGUAT
Soto, Aníbal	DITEPESCA
Terrón, José Luis	Jefe de Planificación, INDE
Vásquez, Fernando	DITEPESCA
Villar Anleu, Luis	Director, CECON
Zepeda, Guillermo	Jefe Depto., Parques Nacionales y Vida Silvestre, INAFOR

Agradecimientos

1. Quiero agradecer al Dr. Luis García por el apoyo brindado que hizo posible entrevistar a los diversos funcionarios que prestaron su colaboración para este informe. En particular entre dichos funcionarios, quiero expresar mi reconocimiento por la información proporcionada por el Lic. Secaira de Planificación Económica, Lic. Ismael Ponciano de CECON, Dr. Luis Díaz de Control de Alimentos, Dr. Kenneth Ellis de Control de Leche, Ing. José Luis Terrón del INDE, Ing. Guillermo Zepeda del INAFOR, Ing. César de la Cerda de la Dir. de Riego y Avenamiento e Ing. César Barrientos de la Municipalidad de Guatemala. Finalmente, quiero agradecer al Ing. Jaime Carrera por el apoyo secretarial brindado.

Jorge Manring

2. Quiero dejar constancia de la ayuda recibida en la consulta de las diversas leyes que se citan en este trabajo; así como a las personas e instituciones quienes bondadosamente me brindaron apoyo para mis investigaciones, especialmente, al Departamento de Relaciones Públicas del Instituto Nacional de Electrificación (INDE), al Instituto Nacional Forestal (INAFOR) y su Departamento de Relaciones Públicas.
También, al señor encargado de la Sección Hemeroteca del Archivo General de Centroamérica, Encarnación de J. Medina V.
A todos, muchísimas gracias.

Rolando Alfaro

3. Se deja constancia de la estrecha colaboración recibida del Señor Frank Zadroga, Personero de AID/ROCAP, por su entusiasmo y decidido apoyo brindado en la gestión y realización del presente trabajo.
4. A todas las personas e instituciones que directa o indirectamente colaboraron con entusiasmo a la realización de este estudio, sin cuyo aporte éste no hubiera sido posible, el equipo de trabajo del Perfil Ambiental de Guatemala, desea expresar su reconocimiento y agradecimiento por tan valiosa ayuda. Igualmente, al Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola de la Universidad Rafael Landívar, a la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica y a AID/ROCAP, que patrocinaron este esfuerzo.
5. A la señorita María Ismenia González Martínez por el trabajo de secretaría realizado en la elaboración de este documento.

ANEXOS

Previous Page Blank

ANEXOS DEL CAPITULO 2

ANEXO 2.1.1

DATOS METEOROLOGICOS E HIDROLOGICOS

ANEXO 2.1.1 (a)

VALORES MENSUALES DE ALGUNOS PARAMETROS CLIMATICOS DE IMPORTANCIA EN ESTACIONES SELECCIONADAS

FUENTE: INSIVUMEH. "Datos Meteorológicos de las Cabeceras Departamentales". Guatemala, 1977

ESTACION No. 5.1.1. NOMBRE Escuintla DEPARTAMENTO Escuintla

LATITUD 14° 18' 10" LONG. 90° 47' 0" ALTITUD 346.91 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	24.6	31.4	17.8	35.0	13.0	2.4	1	81
Febrero	24.7	31.6	17.9	35.5	14.0	50.6	2	79
Marzo	26.6	32.8	20.5	38.0	17.0	43.9	2	76
Abril	26.6	33.0	20.2	37.0	15.0	160.3	8	78
Mayo	27.2	31.8	22.4	36.0	19.0	369.5	13	85
Junio	26.1	30.4	21.8	34.0	18.0	519.5	21	88
Julio	26.6	30.6	22.8	34.0	19.5	314.3	14	87
Agosto	26.3	30.1	22.5	35.0	18.0	349.4	15	87
Septiembre	25.0	29.2	20.7	33.0	16.5	616.4	22	88
Octubre	24.3	29.3	19.4	33.0	15.5	616.4	18	87
Noviembre	23.4	29.2	19.5	33.0	14.0	112.9	4	85
Diciembre	23.8	29.8	17.9	33.0	13.5	10.0	1	82
ANUAL	25.5	30.8	20.2	38.0	13.0	3157.1	121	84

10 años de registro

ESTACION No. 20.1.1. NOMBRE Mazatenango DEPARTAMENTO Suchitepéquez

LATITUD 14° 32' 00" LONG. 91° 30' 10" ALTITUD 371.13 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	24.7	32.0	18.5	36.0	14.0	6.4	1	82
Febrero	25.3	32.6	18.7	36.0	13.5	7.7	1	81
Marzo	26.2	32.9	19.9	37.0	14.5	32.5	3	84
Abril	27.8	32.9	21.1	39.0	18.0	93.8	6	84
Mayo	27.1	31.9	21.9	36.5	18.5	349.7	15	85
Junio	27.0	31.4	21.6	37.5	17.5	483.6	19	88
Julio	26.3	31.1	20.8	35.0	17.5	365.3	17	87
Agosto	26.2	31.1	20.8	35.5	17.5	413.0	18	86
Septiembre	25.4	30.1	20.2	34.5	17.0	505.4	20	86
Octubre	25.3	30.0	19.8	34.5	16.5	437.2	18	85
Noviembre	24.8	30.4	18.8	35.0	14.0	135.8	6	86
Diciembre	24.5	31.3	17.6	35.0	12.5	26.1	[illegible]	85
ANUAL	25.9	31.5	20.0	39.0	12.5	2906.8	124	85

26 años de registro

ESTACION No. 10.1.1. NOMBRE Jutiapa DEPARTAMENTO Jutiapa

LATITUD 14° 17' 49" LONG. 89° 17' 49" ALTITUD 905.96 m.

MES	Media	TEMPERATURAS °C. Promedios de Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	19.5	25.8	13.1	29.5	10.0	18.5	1	64
Febrero	20.3	26.4	14.2	30.0	10.3	0.0	0	61
Marzo	23.0	29.8	16.1	33.5	12.8	4.4	1	62
Abril	24.2	29.4	18.9	32.0	15.0	15.6	1	70
Mayo	24.1	27.9	20.2	30.2	17.0	157.8	13	72
Junio	23.6	26.7	20.5	30.0	16.0	273.7	18	77
Julio	23.8	27.9	19.8	31.2	15.0	116.0	14	77
Agosto	23.7	26.7	20.7	30.0	16.8	165.9	16	79
Septiembre	26.0	26.5	21.6	29.9	16.0	279.6	20	81
Octubre	22.6	25.5	19.5	28.8	16.0	101.1	12	74
Noviembre	20.0	24.4	15.6	27.4	9.0	10.8	2	72
Diciembre	19.1	24.0	14.3	27.0	10.5	3.3	1	67
ANUAL	22.3	26.8	17.9	33.5	9.9	1146.2	96	71

4 años de registro

ESTACION No. 6.1.0. NOMBRE Ciudad de Guatemala DEPARTAMENTO Guatemala

LATITUD 14° 35' 11" LONG. 90° 31' 58" ALTITUD 1592.32 m.

MES	Media	TEMPERATURAS °C. Promedios de Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	16.4	23.7	11.5	30.0	4.2	2.6	1	75
Febrero	17.2	25.1	11.8	31.4	5.0	2.5	1	73
Marzo	18.6	26.7	13.2	33.4	7.4	6.9	2	73
Abril	19.7	27.6	14.3	32.8	8.3	17.0	3	74
Mayo	19.7	26.9	15.3	32.2	9.2	133.9	12	79
Junio	18.8	24.5	15.5	31.4	12.1	265.2	21	85
Julio	18.7	24.4	15.1	28.3	10.5	205.4	18	82
Agosto	18.8	24.8	15.1	29.6	12.0	183.4	18	82
Septiembre	18.4	24.4	15.2	31.1	12.2	260.6	22	86
Octubre	17.9	23.4	14.5	28.8	8.5	158.3	15	84
Noviembre	16.9	22.9	12.8	29.9	5.5	21.0	4	79
Diciembre	16.5	23.1	12.0	28.8	5.1	7.4	2	77
ANUAL	18.2	24.8	13.9	33.4	4.2	1265.1	119	79

32 años de registro

ESTACION No. 13.1.1. NOMBRE Quetzaltenango DEPARTAMENTO Quetzaltenango

LATITUD 14° 50' 22" LONG. 91° 31' 10" ALTITUD 2333.03 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	12.0	19.7	0.9	22.5	—7.0	1.0	1	80
Febrero	13.1	20.9	1.8	24.7	—7.5	1.7	1	79
Marzo	14.4	22.7	3.1	26.2	—5.8	0.5	1	75
Abril	16.6	25.0	7.0	31.0	—2.5	11.2	2	81
Mayo	17.2	25.9	10.0	32.0	5.5	30.2	4	81
Junio	16.6	24.2	10.6	33.0	4.0	135.7	15	33
Julio	16.4	23.4	9.3	30.5	3.0	233.7	13	84
Agosto	17.3	23.1	9.0	31.0	1.0	167.0	16	84
Septiembre	16.2	22.4	10.0	26.0	1.3	229.6	19	86
Octubre	15.3	21.2	8.8	25.1	1.0	90.8	9	84
Noviembre	14.5	20.9	7.2	24.5	—4.5	10.5	2	82
Diciembre	12.8	19.9	3.8	22.5	—6.8	2.8	1	81
ANUAL	15.2	22.4	6.8	33.0	—7.5	914.7	82	82

22 años de registro

ESTACION No. 22.1.1. NOMBRE Zacapa DEPARTAMENTO Zacapa

LATITUD 14° 58' 45" LONG. 89° 31' 20" ALTITUD 184.69 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	25.0	32.0	19.1	39.7	11.4	0.4	1	63
Febrero	27.0	34.5	20.5	41.0	12.0	0.2	1	62
Marzo	28.7	37.0	21.8	43.0	15.5	1.5	1	62
Abril	29.4	37.7	22.8	44.8	17.2	2.8	1	62
Mayo	28.6	36.4	22.7	42.0	17.0	42.4	3	66
Junio	26.6	34.4	21.2	40.5	17.9	115.5	8	71
Julio	26.1	33.0	21.4	38.0	13.8	82.2	7	73
Agosto	26.7	34.1	21.4	39.0	18.9	59.3	6	66
Septiembre	26.7	33.8	21.6	38.0	18.9	106.1	8	69
Octubre	26.0	32.5	20.9	36.6	15.1	55.1	4	67
Noviembre	25.8	32.7	20.5	38.0	15.1	5.1	1	66
Diciembre	25.2	31.9	19.9	36.9	11.2	0.8	1	68
ANUAL	26.8	34.2	21.2	44.8	11.2	471.2	39	66

26 años de registro

ESTACION No. 2.1.1. NOMBRE Salamá DEPARTAMENTO Baja Verapaz

LATITUD 15° 06' 12" LONG. 90° 16' 00" ALTITUD 940.48 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	20.2	25.9	14.4	29.0	8.3	19.5	1	66
Febrero	21.1	27.2	14.9	30.6	10.0	6.0	1	65
Marzo	22.8	29.3	16.3	33.9	11.1	15.1	1	63
Abril	24.5	30.0	19.0	33.3	16.0	23.6	2	66
Mayo	24.4	28.8	19.9	32.2	15.0	70.5	7	70
Junio	23.3	26.5	20.1	32.2	17.2	284.0	18	75
Julio	23.2	26.8	19.4	29.4	17.0	134.2	16	71
Agosto	23.8	27.7	19.7	29.6	14.4	74.6	10	73
Septiembre	23.6	27.8	19.3	31.0	16.1	101.7	12	78
Octubre	22.7	27.0	18.2	30.0	13.9	73.8	11	72
Noviembre	21.3	26.5	16.0	30.0	12.6	33.9	4	70
Diciembre	19.6	24.1	15.0	27.1	9.4	12.5	1	67
ANUAL	22.5	27.3	17.7	33.9	8.3	789.3	82	70

5 años de registro

ESTACION No. 1.1.1. NOMBRE Cobán DEPARTAMENTO Alta Verapaz

LATITUD 15° 29' 00" LONG. 90° 19' 35" ALTITUD 1316.91 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	16.5	21.6	10.8	27.5	3.0	108.8	16	87
Febrero	18.5	22.1	10.3	29.9	3.0	85.7	12	83
Marzo	19.7	25.1	11.5	30.0	4.0	80.5	10	81
Abril	19.4	24.9	12.6	34.0	6.0	110.1	10	83
Mayo	20.7	25.3	14.4	29.0	5.8	152.2	16	84
Junio	20.4	24.6	15.4	28.5	10.8	317.9	23	85
Julio	19.6	24.2	14.9	26.8	8.8	296.1	23	87
Agosto	20.1	24.6	14.4	27.0	8.0	218.2	23	85
Septiembre	20.5	24.7	15.1	28.0	11.0	298.8	24	86
Octubre	20.2	23.2	14.6	26.8	9.5	302.5	23	88
Noviembre	17.0	21.9	12.5	28.0	6.0	211.0	19	87
Diciembre	16.9	22.6	11.0	27.0	0.5	186.1	18	86
ANUAL	19.1	23.7	13.1	34.0	0.5	2367.9	217	85

6 años de registro

ESTACION No. 8.1.1. NOMBRE Puerto Barrios DEPARTAMENTO Izabal

LATITUD 15° 43' 00" LONG. 88° 36' 20" ALTITUD 000.67 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	25.4	28.9	22.0	35.9	15.3	197.0	13	86
Febrero	25.9	30.0	21.7	37.6	13.1	115.1	9	82
Marzo	28.2	32.7	23.5	42.6	17.0	100.5	7	82
Abril	29.5	34.0	24.9	43.1	18.7	133.0	6	83
Mayo	30.1	34.4	25.7	42.0	19.8	213.1	11	85
Junio	30.0	33.9	26.0	41.4	22.2	275.7	16	83
Julio	29.4	32.8	25.9	38.7	23.1	485.2	22	84
Agosto	29.5	33.3	25.7	37.6	23.7	311.2	20	83
Septiembre	29.5	33.3	25.7	39.8	22.0	312.9	18	84
Octubre	28.1	31.7	24.6	37.6	18.7	369.8	18	83
Noviembre	26.4	29.4	23.5	36.4	16.4	303.7	16	84
Diciembre	25.9	28.9	22.8	35.3	14.2	257.7	17	85
ANUAL	28.2	31.9	24.3	41.1	13.1	3074.7	174	84

36 años de registro

ESTACION No. 11.1.1. NOMBRE Flores DEPARTAMENTO Petén

LATITUD 16° 55' 40" LONG. 89° 53' 30" ALTITUD 142 m.

MES	TEMPERATURAS °C. Promedios de Media	Max.	Min.	Absolutos Max.	Min.	PRECIPITACION mm. Total	Días	Humedad Relativa media %
Enero	23.1	27.0	19.2	30.0	15.0	49.5	11	81
Febrero	23.1	27.3	18.8	32.0	15.0	35.7	5	82
Marzo	24.1	29.7	18.5	34.0	15.0	45.1	3	82
Abril	25.7	31.2	20.2	33.5	16.0	179.1	3	85
Mayo	28.5	33.5	23.5	38.5	20.0	239.7	7	85
Junio	29.2	33.5	24.8	36.0	22.0	249.2	16	88
Julio	27.3	30.3	24.2	33.0	21.0	239.8	18	87
Agosto	27.9	30.8	24.2	34.0	22.0	214.4	20	84
Septiembre	27.0	30.2	23.8	32.5	21.0	361.5	19	85
Octubre	24.9	27.7	22.2	31.0	19.5	204.2	14	84
Noviembre	22.6	25.7	19.5	29.0	16.0	88.0	13	83
Diciembre	22.5	25.3	19.5	29.0	16.0	100.0	11	82
ANUAL	25.5	29.3	21.6	38.5	15.0	2006.1	142	84

10 años de registro

-272-

2.1.1. (b)

INFORMACION EXISTENTE RELACIONADA CON LOS RECURSOS HIDRAULICOS

a) *Datos Meteorológicos*

Las primeras observaciones de precipitación y temperatura, fueron iniciadas en Guatemala por los padres jesuitas en los años de 1840 a 1850.

Las observaciones pluviométricas en forma sistemática se iniciaron en 1925, con la creación del Observatorio Nacional, hoy INSIVUMEH. En 1967, el Fondo Especial de Naciones Unidas auspició el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, con el cual se dotó al país de una red básica de estaciones meteorológicas e hidrométricas, cuya información recopilada ha venido publicándose periódicamente, primero por el Comité Coordinador de Hidrología y Meteorología, ya disuelto, integrado por el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y el Observatorio Nacional y después por el INDE y el INSIVUMEH.

Esta red hoy en día presenta un mejor panorama hacia el inventario de los recursos hidráulicos, pues vino a mejorar substancialmente el cubrimiento de zonas anteriormente sin información. No obstante, su diseño actual aún adolece de algunos vacíos que se hace necesario llenar a su más pronta oportunidad, tanto en lo relativo a registros climáticos como hidrométricos, tal el caso de las cuencas de la vertiente del Golfo de México donde por su potencial hidráulico y su configuración kárstica se requiere mayor información básica para su correcta evaluación.

El país cuenta en la actualidad con datos meteorológicos de 283 estaciones, sin contar las que han sido descontinuadas o clausuradas, clasificadas en cuatro órdenes, así: Tipo A, con observaciones de temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitación, evaporación, viento, insolación, radiación y nebulosidad. Tipo B, con observaciones de temperatura, humedad, precipitación, evaporación, viento, insolación y radiación; tipo C, que observan temperaturas, humedad y precipitación y tipo D, con datos de precipitación. De éstas, 16 son de tipo A, 71 de tipo B, 62 de tipoC y 134 son tipo D, sin contar las que han sido descontinuadas por los observadores, en su mayoría particulares.

Gran parte de las estaciones pluviométricas fueron originalmente instaladas por personas y compañías privadas, en su mayoría dueños de fincas de café localizadas en la franja comprendida entre la planicie costera del Pacífico y el altiplano de la Sierra Madre. De allí que su distribución sea inadecuada.

Las cimas de las montañas y partes altas de las sierras carecen de información, así como las tierras bajas del norte, en las que si bien existen algunas estaciones cuyo número está siendo incrementado en la actualidad por el INDE su densidad es aún muy baja, dada la extensión de esta región. Tomando en cuenta solo estas estaciones, la densidad aparente en el país es de 385 Km.^{2}por estación. Sin embargo, aproximadamente un 47 por ciento de las estaciones está en la vertiente del Pacífico, un 20 por ciento en la vertiente del Mar de las Antillas, y un 22 por ciento en la vertiente del Golfo de México. Lo anterior representa una cobertura de estaciones meteorológicas de aproximadamente 180 kilómetros cuadrados por estación en la vertiente del Pacífico, 600 kilómetros cuadrados por estación en el Mar de las Antillas y 800 kilómetros cuadrados por estación en la vertiente del Golfo de México.

En noviembre de 1983 había 103 estaciones registradoras (pluviógrafos) instaladas, 20 de ellas en el departamento de Guatemala, con duraciones de registro comprendidas entre uno y 20 años, sin incluir el de la estación del Observatorio Nacional en la ciudad de Guatemala, que es de más de 50 años. Puede ser que a partir de esa fecha, algunas que fueron instaladas para recolectar datos para proyectos específicos, sean suspendidas y, en cambio, se instalen otras más. La localización de los pluviógrafos en la actualidad, cubre mayormente parte de la región del altiplano de la Sierra Madre y la zona más alta de su flanco sur, así como la cuenca alta del río Chixoy, siendo su número muy limitado en otras regiones del país, especialmente en el norte.

Además del INSIVUMEH, otras instituciones que han necesitado datos meteorológicos para sus actividades específicas, como el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), y la Empresa Municipal de Agua de la ciudad de Guatemala, operan un número limitado de estaciones. El INDE posee en la actualidad 64, de las cuales 26 son de tipo B, 9 tipo C y el resto tipo D. Actualmente se instalan 5 tipo A en la zona de El Petén, que tendrán instalado el equipo para obtener aquella información de interés tanto para el INDE como para el Ministerio de Agricultura, dado sus fines específicos.

Existen suficientes datos de precipitación diaria en la planicie del Pacífico en su parte occidental, especialmente de la franja situada entre ésta y la meseta de la Sierra Madre; de las Verapaces, situadas en la parte centro-oriental del sistema de los Cuchumatanes y de la zona de la ciudad de Guatemala. La longitud de los registros de precipitación diaria va desde unos cuantos años hasta más de 50 años, existiendo

por lo menos 80 registros cuya duración excede los 20 años. La información sobre intensidad de lluvia disponible en Guatemala hasta 1971 fue publicada en 1972 por el Comité Coordinador de Hidrología y Meteorología. En este aspecto muchos de los datos existentes son recientes y no permiten un estudio general a nivel del territorio nacional; de allí la importancia del mantenimiento y ampliación de la red básica instaladas para suplir en el futuro la falta de información de largos períodos de que hoy se adolece en muchas cuencas.

En lo relativo al registro disponible de datos climatológicos en temperaturas, evaporación, humedad relativa, velocidad de viento, intensidad de lluvia, etc., los registros son de menor duración y no cubren todo el territorio nacional.

b) *Datos Hidrológicos*

Los registros hidrológicos sistemáticos se empezaron en 1961, con datos recopilados por el Instituto Nacional de Electrificación y la oficina de Recursos Hidráulicos del Ministerio de Agricultura. Entre 1967 y 1972, con el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano se estableció verdaderamente la red hidrométrica básica. Actualmente, dos instituciones (el INDE y el INSIVUMEH) operan la casi totalidad de las estaciones hidrométricas del país. EMPAGUA tiene 9 y la Dirección de Límites y Aguas Internacionales (DALAI), procura la información referente a cuencas internacionales recolectada en los países vecinos. En total, se tienen 175 estaciones hidrométricas en ríos y lagos de Guatemala, aproximadamente un 80% de las cuales están dotadas de aparatos registradores o limnígrados. Referidas por área en el territorio, se obtiene un promedio de 622 Km^2 por estación hidrométrica de distribución no homogénea, ya que prácticamente el 40% se sitúa en la vertiente del Pacífico que sólo comprende algo más del 20% del territorio nacional, un 30% en la vertiente del Atlántico y otro tanto en la del Golfo de México. Las instalaciones fueron en su mayoría, hechas con posterioridad a 1968 dentro del programa del Proyecto Hidrometeorológico PHCA, y en el norte por el INSIVUMEH y por el INDE, como parte de los estudios para los Proyectos Hidroeléctricos de los ríos Chixoy, Cahabón y Usumacinta. Esto mejoró substancialmente la situación anterior, aunque los registros son aún de corta duración. Al igual que en pluviometría, el déficit es más notorio en las cuencas kársticas del norte, donde por esa misma condición, el cubrimiento debe ser más denso y extendido. Sin embargo, los registros llevados hasta hoy día en forma sistemática son prometedores para el futuro, siempre y cuando se dote a las instituciones encargadas de los elementos financieros y facilidades necesarias para la continua adquisición de equipo para las nuevas estaciones y para el mantenimiento de las actuales, y se favorezca la preparación de suficiente personal calificado a todos los niveles, tanto profesional y directivo, como técnicos intermedios.

En la tabla siguiente, se resume por vertiente hidrográfica el número de estaciones existentes.

VERTIENTE	*NUMERO DE ESTACIONES HIDROMETRICAS*
Océano Pacífico	70
Mar de las Antillas	50
Golfo de México	55
T O T A L	175

Un aspecto débil en los datos de caudal, lo constituye la escasez de aforos en crecidas.

El programa existente de obtención de datos de caudales, se complementa con análisis hidrológicos y morfológicos detallados de algunas de las principales cuencas. Esta fase del programa ha sido de excelente calidad y ha de proveer la base para la planificación integral de cuencas, el diseño de proyectos y el manejo eficiente del agua.

c) Datos de Calidad del Agua

En varias de las estaciones hidrométricas existentes se toman muestras de acarreo por sedimentos en suspensión y, en algunas de ellas, el número de mediciones es suficiente para establecer relaciones confiables de gasto sólido-gasto líquido. En el Anexo 2.1.2 (c) se muestra el rendimiento estimado en varias cuencas del país (9).

En cuanto a la calidad físico-química de las aguas, existe un marco general de referencia para 26 ríos del país, obtenido como resultado de un muestreo sistemático efectuado durante tres años, cuyos valores pueden considerarse, en general, confiables dentro de un margen de error normal para estos casos.

Este marco general se complementa con mediciones esporádicas de calidad de agua por riego, que son bastante numerosas, y con un mayor número de mediciones en ciertas cuencas, como la de los ríos Villalobos y María Linda. Existen además, datos limnológicos que

presentan un cuadro detallado de la calidad físico-química de los lagos de Amatitlán, Atitlán e Izabal.

Al igual que para los datos meteorológicos, la distribución geográfica de los datos de calidad del agua no es uniforme, siendo menor en el Norte del país. Sin embargo, con la recolección de datos de calidad del agua que ha sido iniciada una buena base para estudiar medidas preliminares de control de la contaminación.

d) Datos de Agua Subterránea

Algunas pruebas de bombeo se han realizado esporádicamente en el pasado por diversas instituciones, como la Dirección General de Obras Públicas y el antiguo Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como por la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala. Existen también algunos estudios generales sobre el agua subterránea de la Fragua y del litoral del Pacífico. En los archivos de empresas particulares y algunas compañías perforadoras de pozos, así como las municipalidades de algunas de las principales ciudades y las compañías de exploración petrolera, hay cierta información respecto a niveles del agua freática, formaciones acuíferas y producción de pozos.

El conocimiento del agua subterránea se complica, debido a que en la zona norte del país predominan las formaciones calizas y el karst es una de las características más sobresalientes de la geología local.

Es por ello que la información existente sobre agua subterránea es muy fragmentaria e inadecuada para la planificación del desarrollo de este recurso, excepto en el valle de la Ciudad de Guatemala, donde el IGN y luego el INSIVUMEH con la colaboración de las Naciones Unidas, realizaron un proyecto de evaluación importante.

Los datos sobre las acuíferos en este valle, aunque todavía no están completos, permiten proponer proyectos detallados de aprovechamiento en gran escala del agua subterránea, y dan una idea general de las zonas actualmente sobre-explotadas y de aquellas con mayor potencialidad.

En el resto del país, como se indicó, se dispone sólo de datos muy escuetos y aislados, obtenidos para proyectos específicos de aprovechamiento, o como sub-producto de otras actividades, excepto en los valles de Chimaltenango, Quetzaltenango y Ostúa-Monjas, donde el INSIVUMEH ha realizado y realiza estudios sistemáticos de evaluación, y en las zonas de Tecpán, San José Pinula y Totonicapán, donde la misma institución ha hecho exploraciones.

e) Datos Topográficos

En este aspecto, Guatemala cuenta con una cobertura excelente, tanto a nivel de visión general, como a semidetalle. Todo el país está representado en hojas de mapa a escalas 1:1,000,000; 1:500,000; 1:250.000 (incluyendo un mapa en relieve) y 1:50,000, así como fotografías aéreas de baja y gran altura, tanto pancromáticas, como de multi-banda en ciertas regiones. Se cuenta también con una adecuada infraestructura de bancos de nivelación y con mapas batimétricos de los lagos de Atitlán y Amatitlán.

Todo lo anterior facilita y agiliza la labor de planificación de desarrollos y proyectos de aprovechamiento hidráulico requiriéndose la elaboración de mapas especiales únicamente para estudios en detalle.

f) Otros Datos

La planificación integral de los recursos hidráulicos para el desarrollo del país, necesita de mucha información además de datos tales como datos meteorológicos, datos de caudales, de calidad del agua, etc., que se relacionan directamente con el agua mediterránea.

El hablar de planificación integral de los recursos hidráulicos para el desarrollo del país, involucra asimismo a los suelos, los bosques y la vida silvestre; implica también consideraciones socio-económicas y no excluye a los recursos de agua salobre como estuarios, bahías y mares.

i) Datos sobre otros Recursos Naturales Renovables Relacionados con el Agua.

Para un enfoque macroscópico a largo plazo y desde el punto de vista planificador de recursos hidráulicos, la información existente sobre los otros recursos naturales renovables, es mucho menor que la existente para el recurso agua. Para tales fines y en términos generales, únicamente la información sobre suelos puede considerarse adecuada. Sin embargo, aún en este aspecto, los datos existentes —vg. mapas— presentan criterios a veces contradictorios por estar basados en enfoques diferentes. Respecto a los demás recursos naturales renovables, la información existente es demasiado cualitativa y poco cuantitativa.

Prácticamente no existe información cuantitativa local sobre relaciones entre los usos alternativos de la tierra y la escorrentía, el régimen de los ríos, el acarreo de sedimentos, etc.

Tampoco existen datos sobre velocidades de infiltración para las condiciones locales, o para pérdidas por evapotranspiración, las cuales son estimadas mediante fórmulas. Tampoco existe información sobre características físicas, bioló-

gicas y químicas de estuarios, bahías y mares. Los datos con que se cuenta se refieren únicamente a temperatura y salinidad del agua de mar. Los datos de corrientes y de características del fondo marino, son adecuados únicamente con fines de navegación y, con excepción de la zona de la Bahía de Amatique, las cartas batimétricas datan de la década de 1800. Todo lo anterior hace sumamente difícil identificar el efecto sobre los cuerpos receptores, de cambios de uso de la tierra en la parte superior de las cuencas, o de obras hidráulicas en los ríos que desembocan en ellos.

ii) Datos Socio-Económicos

La información socio-económica de Guatemala es abundante, aunque no necesariamente presentada en la forma adecuada para la fines de planificación y diseño hidráulico.

Sin embargo, con pocas excepciones importantes —como el caso de datos de consumo de agua por las industrias— puede afirmarse que con paciencia e imaginación, es posible obtener la información necesaria para la planificación preliminar de recursos hidráulicos, aún utilizando modelos de análisis de sistemas, partiendo de los datos básicos existentes.

ANEXO 2.1.2

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION

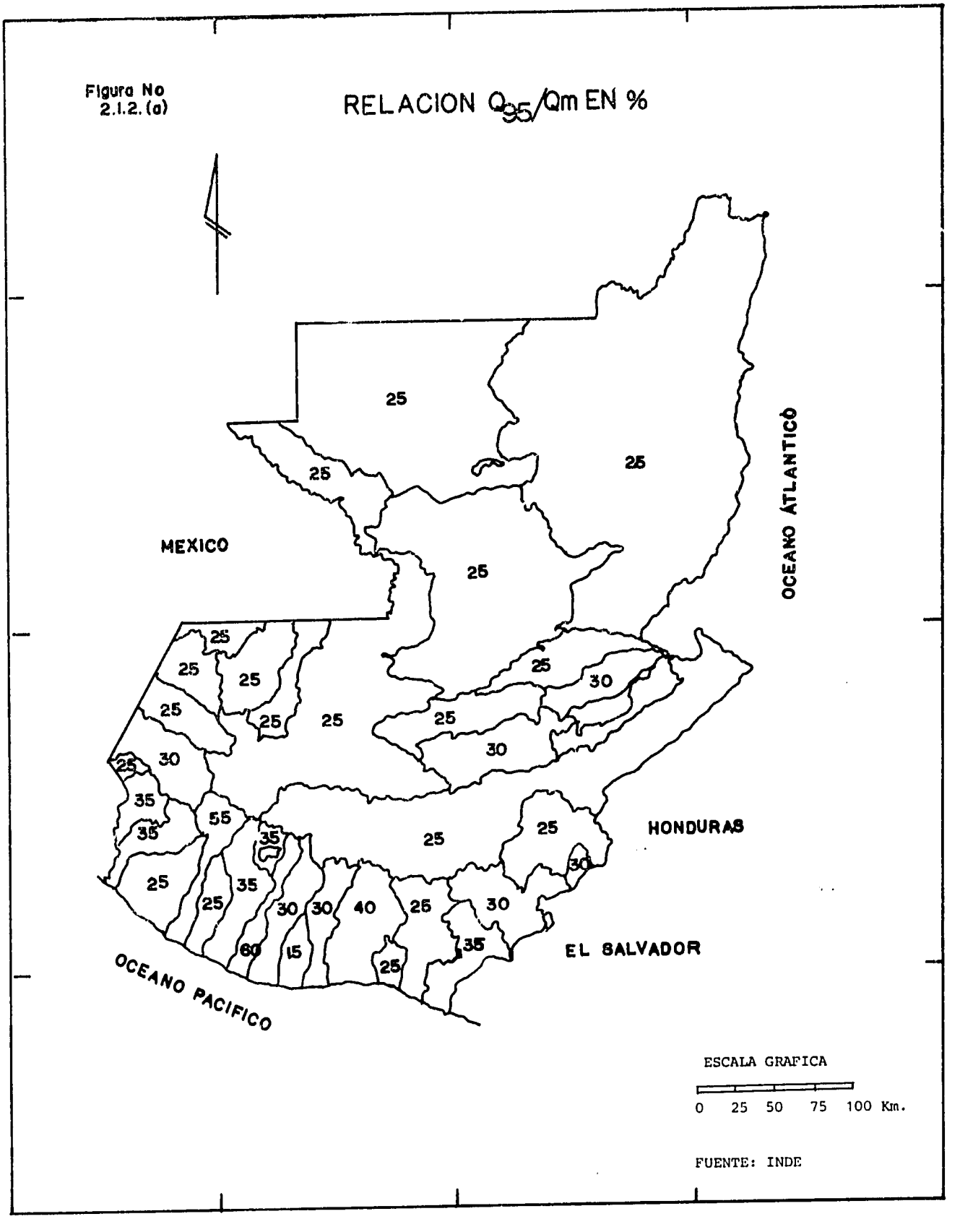


Figura No
2.1.2.(a)
RELACION Q_{95}/Qm EN %
MEXICO
OCEANO ATLANTICO
HONDURAS
EL SALVADOR
OCEANO PACIFICO
ESCALA GRAFICA
0 25 50 75 100 Km.
FUENTE: INDE

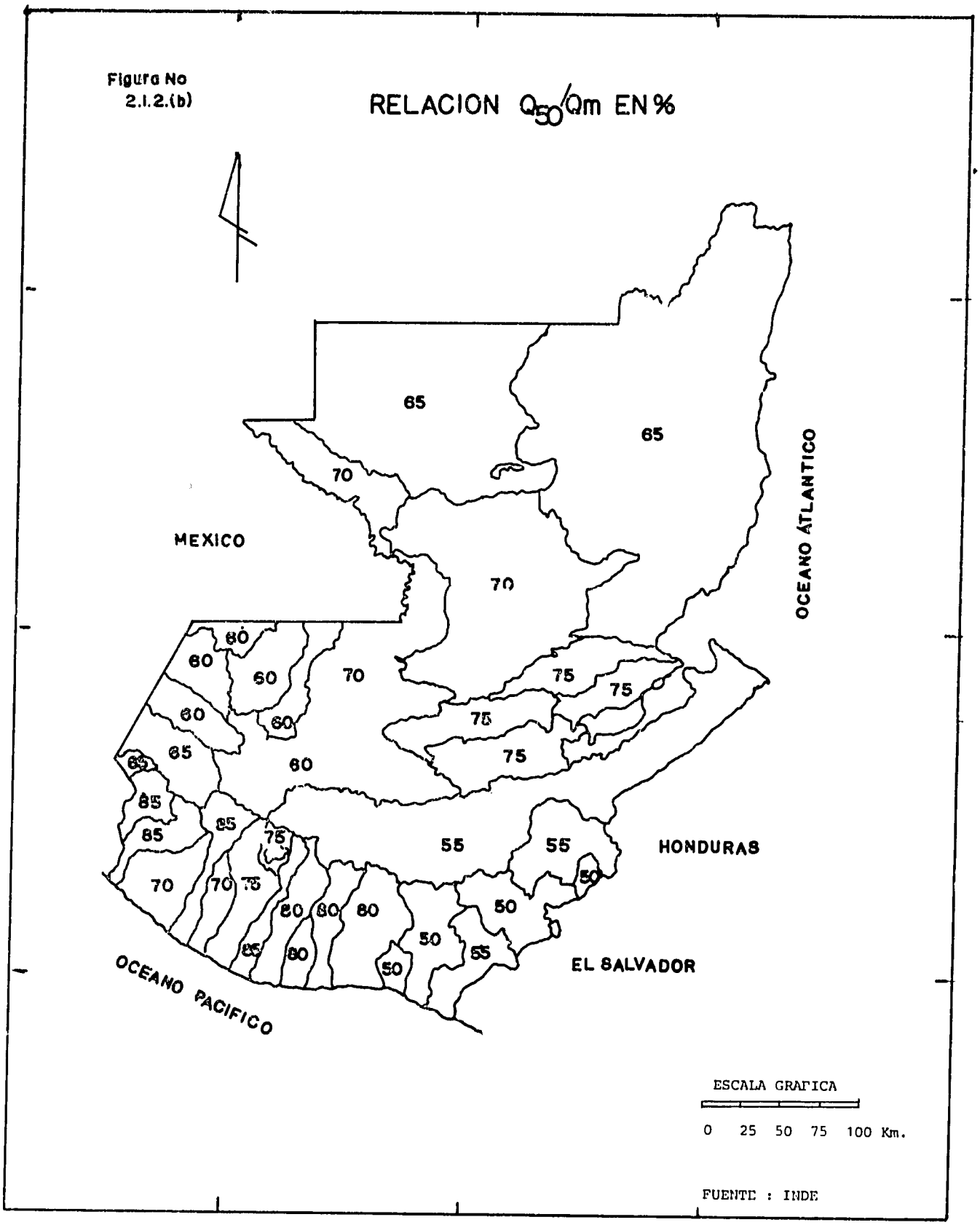
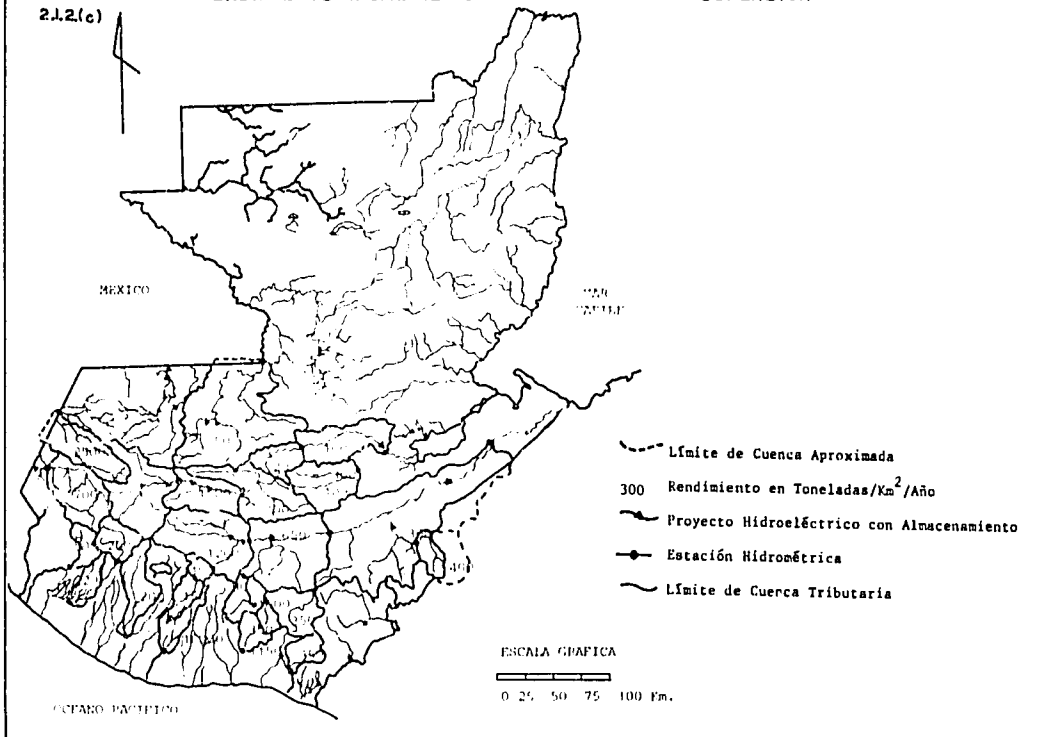


Figura No
2.1.2.(b)
RELACION Q50/Qm EN %
MEXICO
OCEANO ATLANTICO
HONDURAS
EL SALVADOR
OCEANO PACIFICO
65
65
70
70
60
60
60
60
60
70
75
75
75
75
65
65
60
85
85
85
85
75
55
55
50
70
70
75
80
80
80
50
50
55
50
85
80
50
ESCALA GRAFICA
0 25 50 75 100 Km.
FUENTE : INDE

Figura No 2.1.2(c)

RENDIMIENTO ANUAL MEDIO DE SEDIMENTOS EN SUSPENSION



REFERENCIAS

No.		CUENCA	Km²	ESTACIONES CONSIDERADOS POR PROYECTO	
10	Atitlán	Yatzá	36	13.05.01 H	Cantel L
		Madre Vieja	168	20.17.01 H	San Mauricio
		Nahualate	146		
14	Agua Caliente			18.08.01 H	Agua Caliente
	La Plata	María Linda	300		
	Los Corrales	María Linda	125		
16	El Carmen	Los Esclavos	1200	18.01.01 H	Los Esclavos
18	Montúfar	De Paz	1340	18.01.01 H	Los Esclavos
				18.04.01 H	Chiquimulilla
17	Estanzuela	De Paz	1070	18.01.01 H	Los Esclavos
				18.04.01 H	Chiquimulilla
19	Monjas	Ostúa	610	18.01.01 H	Los Esclavos
20	Cucul	Motagua	1005	02.03.01 H	Concuá
21	Pixcayá	Motagua	2455	02.03.01 H	Concuá
22	Sisimite	Motagua	2825	02.03.01 H	Concuá
				12.06.01 H	Pte. Orellana
23	Guayabo	Motagua	5290	02.03.01 H	Concuá
				12.06.01 H	Pte. Orellana
24	Tulumajillo	Motagua	5570	02.03.01 H	Concuá
				12.06.01 H	Pte. Orellana
25	Camotán	Motgua	1570	04.02.01 H	Camotán
26	Los Amates	Motagua	12780	02.03.01 H	Concuá
				12.06.01 H	Pte. Orellena
				04.02.01 H	Camotán
30	Polochic	Polochic	826	01.07.03 H	Telemán
27	Chacchia	Dulce	230	01.07.01 H	Cahaboncito
28	Sauce	Dulce	335	01.07.01 H	Cahaboncito
33	Chulac	Cahabón	2347	01.03.01 H	Chipap
				01.07.01 H	Cahaboncito
	Cahaboncito	Cahabón	2462	01.03.01 H	Chipap
				01.07.01 H	Cahaboncito
34	Canibal	Culco	2010	07.06.01 H E	Cuilco
		Selegua	500	07.08.01 H D	Chajul
38	San Juan	Ixcán	446	01.07.03 H M	Telemán
				14.15.01 H	Las Torres
39	Monte Cristo	Ixcán	1305	01.07.03 H	Telemán
				14.15.01 H C	Las Torres
40	La Campana	Ixcán	1331	01.07.03 H	Telemán
		San Ramón	277	14.15.01 H	Las Torres
41	San Ramón	Ixcán	1997	01.07.03 H	Teléman
				14.15.01 H	Las Torres
45	San Luis	Xalbal	765	01.07.03 H	Telemán
				14.15.01 H	Las Torres
46	Serchil	Chixoy	777	14.10.01 H F	Chisiguan
47	Patzajel	Chixoy	2000	14.10.01 H	Chisiguan
48	Jocotales	Chixoy	2370	14.10.01 H	Chisiguan
				02.02.01 H G	Chicruz
49	Los Tapezcos	Chixoy	2860	14.10.01 H	Chisiguan
				02.02.01 H	Chicruz
52	Xalalá	Chixoy	7038	14.15.01 H	Las Torres
				01.03.01 H B	Chajcar
				01.05.01 H A	San Agustín Chixoy
51	El Copán	Chixoy	720	01.03.01 H	Chajcar
				01.05.01 H	San Agustín Chixoy
54	El Chapayal	La Pasión	4214	01.05.01 H	San Agustín Chixoy
56	Piedras Negras	Usumacinta	49326	01.05.01 H	San Agustín Chixoy
55	Salvamento	Usumacinta	48115	01.05.01 H	San Agustín Chixoy

FUENTE: I N D E

ANEXO 2.1.3

DEFINICIONES DE UNIDADES DE SUELO EXISTENTES EN GUATEMALA DE ACUERDO AL ESQUEMA FAO/UNESCO

Definiciones de Unidades de Suelo

Las definiciones de unidades de suelos que se dan a continuación se enumeran en el mismo orden que aparecen en la hoja de la leyenda de acuerdo al esquema FAO/UNESCO, existentes en Guatemala del Mapa Mundial de Suelos. [1] Debe tenerse presente que por razones de concisión en tales definiciones figura sólo un corto número de las características necesarias, pero suficientes, para separar las diversas unidades.

Fluvisoles (1)
Son suelos formados a partir de depósitos aluviales recientes sin más horizontes diagnósticos (a menos que estén recubiertos por más de 50 cm. de material nuevo) que un horizonte A ócrico, un horizonte H hístico o un horizonte sulfúrico. En la presente definición se entiende por materiales aluviales recientes los sedimentos fluviales marinos, lacustres o coluviales caracterizados por una o más de las propiedades siguientes:
a) Un contenido de materia orgánica que disminuye irregularmente con la profundidad o que se mantiene por encima de 0.35% hasta una profundidad de 125 cm. (Los estratos delgados de arena pueden tener un menor contenido de materia orgánica si los sedimentos más finos situados por debajo se ajustan a los requisitos);
b) Reciben materiales nuevos a intervalos regulares y/o muestran una estratificación fina;
c) Contiene materiales sulfídicos en los 125 cm. superiores.

Gleysoles (G)
Son suelos formados a partir de materiales no consolidados, con excepción de depósitos aluviales recientes, que presentan propiedades hidromórficas en los 50 cm. superiores y sin más horizontes diagnósticos (a menos que estén recubiertos por 50 cm. o más de material nuevo) que un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbico o un horizonte cálcico o gípsico; carecen de las características diagnósticas de los vertisoles; carecen de un horizonte altamente salino; carecen de recubrimientos lixiviados en las superficies de los agregados edáficos estructurales cuando se halla presente un horizonte A mólico con una saturación cromática de 2 o menos hasta una profundidad mínima de 15 cm.

[1] FAO/UNESCO, Masa Mundial de Suelos, Vol. 1. Leyenda.

Regosoles (R)
Son suelos formados a partir de materiales no consolidados a excepción de depósitos aluviales recientes sin más horizontes diagnósticos (a menos de que estén recubiertos por más de 50 cm. de material nuevo) que un horizonte A ócrico; carecen de propiedades hidromórficas en los 50 cm. superiores; carecen de las características diagnósticas de los vertisoles y andosoles; carecen de un horizonte altamente salino en los 125 cm. superiores; cuando son de textura gruesa carecen de lamelas de acumulación arcillosa, rasgos propios de los horizontes B cámbico u óxico, o material álbico característico de los arenosoles.

Arenosoles (Q)
Son suelos formados a partir de materiales no consolidados de textura gruesa, a excepción de los depósitos aluviales recientes compuestos de material álbico en los 50 cm. superiores, como mínimo, o que muestran características de horizonte B argílicos, cámbicos u óxicos, sin que por ello puedan considerarse como horizontes diagnósticos por razón de los requisitos texturales; sin más horizontes diagnósticos (a menos de que estén enterrados por 50 cm. o más de material nuevo) que un horizonte A ócrico; carecen de propiedades hidromórficas en los 50 cm. superiores; carecen de un horizonte altamente salino.

Rendzinas (E)
Son suelos con un horizonte A mólico que contiene materiales calcáreos con un equivalente en carbonato cálcico de más del 40 por ciento, o que están inmediatamente situados por encima de estos materiales; carecen de propiedades hidromórficas en los 50 cm. superiores; carecen de las características diagnósticas de los vertisoles; carecen de un horizonte altamente salino.

Andosoles (T)
Son suelos que poseen un horizonte A úmbrico o mólico que pueden subyacer a un horizonte B cámbico, o un horizonte A ócrico y un horizonte B cámbico; no presentan ningún otro horizonte diagnóstico (a menos que estén recubiertos por más de 50 cm. de material nuevo); presentan hasta una profundidad de al menos 35 cm. una de las propiedades siguientes, o ambas:
a) Una densidad aparente (con una retención hídrica de 1/3 bar) de la fracción de tierra fina del suelo menor de 0.85 g/cm^3, con el complejo de intercambio dominado por material amorfo;
b) Un 50 por ciento o más de cenizas volcánicas vítricas, escorias u otros materiales vítricos pi-

roclásticos en las fracciones limosas, arenosas y graviscosas; carecen de propiedades hidromórficas en los 50 cm. superficiales; carecen de las características diagnósticas de los vertisoles; carecen de un horizonte altamente salino.

Vertisoles (V)
Son suelos en que después de mezclar los 20 cm. superficiales, se halla presente un 30 por ciento o más de arcilla en todos los horizontes hasta una profundidad de 50 cm. como mínimo; en ellos se abren grietas desde la superficie hacia abajo, y en algún período de casi todos los años (a menos de que se practique el riego), tienen al menos 1 cm. de anchura y una profundidad de hasta 50 cm.; presentan uno o más de los caracteres siguientes: micro-relieve de gilgai, superficies de deslizamiento intersecantes,o agregados estructurales cuneiformes o paralelepipédicos en algún punto situado entre los 25 y los 100 cm. superiores.

Phaeozmes (H)
Son suelos con un horizonte A mólico; carecen de horizontes cálcico, de horizonte, gípsico y de concentraciones de cal blanda pulverulenta en los 125 cm. superiores, carecen de horizonte B nátrico; carecen de las características diagnósticas de los rendzinas, vertisoles, planosoles y andosoles; carecen de horizonte altamente salino; carecen de propiedades hidromórficas en los 50 cm. superiores cuando no se halla presente ningún horizonte B argílico; carecen de recubrimiento lixiviados en las superficies de los agregados edáficos estructurales cuando el horizonte A mólico tiene una intensidad cromática en húmedo de 2 o menos en los 15 cm. superiores.

Cambisoles (B)
Son suelos con un horizonte B cámbico y sin otros horizontes diagnósticos (a menos de que estén recubiertos por más de 50 cm. de material nuevo) que un horizonte A ócrico o húmico, un horizonte H hístico y un horizonte cálcico o gípsico; el horizonte B cámbico puede faltar cuando se halla presente un horizonte A úmbrico de espesor superior a los 25 cm.; carecen de un horizonte altamente salino; carecen de las características diagnósticas de los vertisoles o andosoles; carecen de un régimen higrométrico aridico; carecen de propiedades hidromórficas en los 50 cm. superiores.

Luvisoles (L)
Son suelos que poseen un horizonte argílico con una saturación de bases (por NHyOAc) del 50 por ciento o más al menos en la porción inferior del horizonte B en los 125 cm. superiores; carecen de horizontes A mólico; carecen del horizonte E álbico subyacente a un horizonte de permeabilidad lenta, del régimen de distribución de la arcilla y de la penetración en forma de lengüetas que son rasgos diagnósticos de los planosoles; nitosoles y podzoluvisoles, respectivamente; carecen de un régimen hídrico árido.

Planosoles (W)
Son suelos con un horizonte E álbico sobreyacente a un horizonte de permeabilidad lenta en los 125 cm. superiores (por ejemplo un horizonte B argílico o nátrico con brusco cambio textural, una arcilla pesada, un fragipan), exceptuado un horizonte B espódico; muestran propiedades hidromórficas al menos en una parte del horizonte E.

Acrisoles (A)
Suelos con un horizonte B argílico y con una saturación de bases (por NH_4OAc) menor del 50 por ciento al menos en la porción inferior del horizonte B en los 125 cm. superiores; carecen de horizonte A mólico, carecen de un horizonte E álbico sobreyacente al horizonte de permeabilidad lenta, del régimen de distribución de arcilla y de la penetración en forma de lengüetas que son caracteres diagnósticos de los planosoles, los nitosoles y los podzoluvisoles, respectivamente; carecen de un régimen hidrométrico arídico.

Nitosoles (N)
Son suelos que poseen un horizonte B argílico con una distribución de arcilla tal que el porcentaje de ésta no llega a disminuir de su cantidad máxima en un 20 por ciento en la totalidad de los 150 cm. superiores; carecen de un horizonte A mólico y de un horizonte E álbico; carecen de la penetración en lengüetas que es una propiedad diagnóstica de los podzoluvisoles; carecen de propiedades férricas y vérticas; carecen de plintita en los 125 cm. superiores; carecen de un régimen hídrico árido.

ANEXO 2.2.1
CARACTERISTICAS DE ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA

ANEXO 2.2.1

CARACTERISTICAS DE ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA

Zona de Vida	LOCALIZACION (ver figura 2.2.1)	Superficie Total Kms^2	%	Precipitación (m.m.)	Biotemperatura (°C)	Altitud (msnm)	Vegetación natural indicadora	Cultivos principales
Monte espinoso Sub-tropical	De aldea El Jícaro, Progreso a aldea Tempiaque, Zacapa; incluye La Fragua hasta Cumbre de Chiquimula. Area pequeña del este de Asunción Mita a Lago de Guija.	1,100	1.02	400- 600	24-26.8	180- 400	Cactus sp. Guaiacum sp. Pereskia sp. Jaquinia sp. Bucida macrontachis Acacia farnesiana Cordia alba.	Sandía, melón, tomate, tabaco, chile (casi solo con riego)
Bosque Seco Subtropical	Faja angosta en litoral del Pacífico de frontera con México a El Salvador; alrededor de monte espinoso subtropical en el Valle del Motagua; planicies de Monjas, San Luis Jilotepeque, Santa Catarina y Asunción Mita; Valle de Salamá y de Rabinal a Cubulco; algunos valles del Noreste de Huehuetenango.	4,011	3.68	500- 855	19-24	400-1200	Cochlospermun Vitifoluim Suitenia humilia Alvaradoa almorphides; Sabal mexicana Phylocarpu septentrionalis Ceiba aesculifolis; albizzia carbaea; Rhizophora mangle; Avicenni nitida.	Tomate, frijol, maní, ajonjolí, melón, sandía, chile, tabaco, mango, marañón, guanaba.
Bosque Húmedo Subtropical	Desde Joyabaj, Quiché hasta meseta central pasan-	12,733	11.69	1,100-1,349	20-26	650-1700	Pinus oocarpa Curatella americana	Maíz, frijol, Mayoritariamente bosques.

Zona de Vida	LOCALIZACION (ver figura 2.2.1)	Superficie Total Kms^2	%	Precipitación (m.m.)	Biotemperatura (°C)	Altitud (msnm)	Vegetación natural indicadora	Cultivos principales
	do por San Raymundo; Sureste pc Nueva Santa Rosa; abarca la mitad de Jutiapa, parte de Jalapa y Chiquimula; parte alta de Zacapa e Izabal; en Huehuetenango en Cuilco, La Mesilla.						Quercus sp. Byrsonimis crassifolia	
Bosque Húmedo Sub-tropical (cálido)	Faja de El Salvador a México en Costa Sur; parte norte de El Petén.	25,417	23.34	1,160-2,000	22-27	0- 275	Sterculis apetala Platymiscium dimorphandurm Chlorophora tinctoria Carola alliodora Curatela americana Bombax ellipticum	Algodón, pastos, maíz, frijol
Bosque muy húmedo subtropical (cálido)	Costa Sur franja de aproximadamente 45 Kms. de ancho, de El Salvador a México; en el norte, Izabal, norte de Alta Verapaz, Quiché, parte de Huehuetenango y El Petén.	46,509	42.71	2,136-4,327	21-25	80-1600	Orbignya cohume Terminalia amazonia Ceiba penthandra Brosimum alicastrum Enterolobium ciclocarpum Andira inermis	Caña de azúcar, banano, café, hule, cacao, cítricos, citronela, pastos, maíz, frijol.
Bosque muy húme-	Alrededor de Cobán, hacia cumbre	2,330	2.14	2,045-2.514	16-23	1100-1800	Liquidambar styracqflús	Café, Cardamomo, caña de azú-

Zona de Vida	LOCALIZACION (ver figura 2.2.1)	Superficie Total Kms²	%	Precipitación (m.m.)	Biotemperatura (°C)	Altitud (msnm)	Vegetación natural indicadora	Cultivos principales
do subtropical (frío)	de Santa Elena, bordea Sierra de las Minas; Cerro Montecristo entre El Salvador y Honduras; Volcán Chingo.						Myrica sp. Pinus pseudostrobus Persea schiedeana; Repanea ferrugines; Persea donnell Smithil	car, pacaya, aguacate, pimienta, pastos.
Bosque Húmedo Montano Bajo	De Mixco San Juan Sacatepéquez a Chimaltenango, Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché.	9,547	8.77	1,057-1,588	15-23	1500-2400	Quercus sp. Pinus pseudostrobus, Pinus montezumae Alnus jorulensis Ostrya sp. Carpinus sp. Arbustus Xalapensis.	Maiz, frijol, trigo, hortalizas de zonas templadas, duraznos, pera, manzana, aguacate.
Bosque muy húmedo Montano Bajo	Fajas que cubren: a) Patzún, Tecpán (Chimaltenango) Nahualá (Sololá) y Santo Tomás y Zunil (Quetzaltenango); b) De los Encuentros (Totonicapán) a San Francisco El Alto, San Carlos Sija, Sibilis, San Marcos; en Huehuetenango y Quiché, incluye Macalajau, cerca	5,447	5.0	2,065-3,900	120.5-18.6	1800-3000	Cupressus lusitanica Chirantho-dendron pentadactrylon; Pinus ayacahuite; Pinus rudis, Abies guatemalensis, Pinus pseudostrobus, Alnus jorulensie, Quercus sp.	Trigo, maíz, hortalizas, manzana, pera, durazno. Mayormente bosques.

Zona de Vida	LOCALIZACION (ver figura 2.2.1)	Superficie Total Kms^2	%	Precipitación (m.m.)	Biotemperatura (°C)	Altitud (msnm)	Vegetación natural indicadora	Cultivos principales
	de Nebaj, San Juan Ixcoy, Santa Eulalia, San Mateo Ixtatán; también pequeñas áreas de Mataquescuintla; frontera Honduras-El Salvador. faldas volcanes de Agua, Fuego, Acatenango, Atitlán y Tolimán.							
Bosque Pluvial Montano Bajo	Arriba de Tucurú y Tamahú en Alta Verapaz; Purulhá, Unión Barrios y Chilasco en Baja Verapaz, continuando en Sierra de las Minas.	975	0.9	Arriba de 4,000 mm.	19	1500-2700	Podocarpus oleifoluis, Alfaroa costarricensis, Engerhardtia Magnolia guatemalensis, Brunellia sp.	Maíz. Son muy importantes sus bosques en la regulación del escurrimiento del agua.
Bosque húmedo Montano	Restringida la parte menos húmeda de los Cuchumatanes; arriba de Chiantla hasta bajado de San Juan Ixcoy.	100	0.09	1,200-1,600	12	2500-3000	Juniperus standlyi, Pinus rudis	No apta para agricultura. Se pastorean ovejas. Bosques mayoritariamente.

Zona de Vida	LOCALIZACION (ver figura 2.2.1)	Superficie Total Kms^2	%	Precipitación (m.m.)	Biotemperatura (°C)	Altitud (msnm)	Vegetación natural indicadora	Cultivos principales
Bosque muy húmedo Montano	Desde el volcán Tajumulco, pasa por San José Ojetenan a Volcán Tacaná, San Marcos. Sierra Maria Tecún, Toconicapán.	710	0.65	3,500	11	2800-3000	Abies guatemalensis, Pinus ayacahuite, Pinus rudis, Cupressus lusitanica Quercus sp.	Trigo, maiz

FUENTE: De la Cruz, R. Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. INAFOR. 1,976. 24 p.

ANEXO 2.2.2

SUPERFICIE REFORESTADA SEGUN ORIGEN DE FONDOS

TABLA 2.2.2 (a)

SUPERFICIE REFORESTADA CON FONDOS DE INVERSION DEL GOBIERNO CENTRAL (INAFOR) 1975-1982

—En Hectáreas—

Nombre y localización de los proyectos	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Total
Cuilco, Huehuetenango					295	502	432	1,229
Suchiate, San Marcos	90	160	250	760	150	133		1,543
Chixoy, Alta Verapaz			30	330	403	374	461	1,598
Tiocinte, Guatemala		105	243	222	308	206		1,084
Area Metropolitana, Guatemala		50	145	145	165	213	161	879
Xayá-Pixcayá, Chimaltenango			51	146	248	174		619
Aguacapa, Santa Rosa				378	321	761	339	1,799
Río Grande, Zacapa				400	229	844	932	2,405
Pensativo, Sacatepéquez		80	189	277		52		598
Lago Amatitlán, Guatemala						450	516	966
Bosques de leña						271	344	615
Fca. San Jerónimo, Baja Verapaz	12	40		135	60	120		367
Control y combate gorgojo del pino Totonicapán, Quetzaltenango				98	65			163
Pinula, Guatemala	99	165	150	50				464
Villalobos, Guatemala		100	162	50				312
Michatoya, Guatemala								
Zanjón Malena, Guatemala	9							9
Finca Asunción, Guatemala	5	6						11
TOTAL	215	706	1,220	2,991	2,244	4,100	3,185	14,661

FUENTE: Unidad de Programación, INAFOR.

TABLA 2.2.2 (b)

SUPERFICIE REFORESTADA CON FONDOS DE FUNCIONAMIENTO DEL GOBIERNO CENTRAL (INAFOR 1975-1982)

—En Hectáreas—

Localización 1/	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Total
Región Forestal I	143	127	13	453	2,110	2,060	203	76	5,185
Región Forestal II			1	149	644	1,282	74	99	2,249
Región Forestal IV		63			4,740	3,496	293	292	8,914
Región Forestal V	15	159	53	117	1,936	2,396	154	75	4,905
Región Forestal VI		5		78	1,776	1,199	187	27	3,272
Región Forestal VII		23	41	107	3,009	2,377	362	386	6,305
Región Forestal VIII								102	102
TOTAL	158	377	108	904	14,215	12,815	1,273	1,057	30,932

FUENTE: Unidad de Programación, INAFOR.
1/ Ver clave de regiones en Figura 2.2.2

Tabla 2.2.2 (c)

SUPERFICIE REFORESTADA E INVERSION EFECTUADA POR LA UTILIZACION DE INCENTIVOS FISCALES 1976-1982

AÑO	Hectáreas	Inversión en Q.
1976	225.0	110,280
1977	468.4	201,764
1978	930.8	546,859
1979	377.8	653,453
1980	1,152.0	656,073
1981	498.0	1,156,308
1982	694.2	1,450,283
TOTAL	4,346.2	4,775,020

FUENTE: Unidad de Programación, INAFOR

ANEXO 2.2.3

LISTA SELECCIONADA DE AREAS PROTEGIDAS EXISTENTES EN GUATEMALA

ANEXO 2.2.3

LISTA SELECCIONADA DE AREAS EXISTENTES Y PROPUESTAS EN GUATEMALA

NOMBRE Y LOCALIZACION	fecha	Ha.	Categoría EX.	Categoría PR.	INSTITUCION	Flo	Fau	Arg.	Cult.	Rec.	Geo.
Areas de Manejo											
Tikal (El Petén)	1957	57600	//PN		DIGAEH/INGUAT	X	X	X		X	
Conservación del Manatí "Chocon Machacas"	1981	6400	B		CECON/INGUAT	X	X				
Universitario del Quetzal "Mario Dary Rivera"	1977	1153	B		CECON	X	X		X		
Cerro Cahui (El Petén)	1981	650	B		CECON	X	X				
Proyectos Considerados											
17 grados 10 minutos (El Petén)	1982	1400000	RF		FYDEP	X					
Río Dulce (Izabal)	1965	7000	PN		INAFOR		X			X	
Atitlán (Sololá)	1955	3250	PN		INAFOR/INGUAT/CECON	X	X		X	X	X
Ceibal (El Petén)		2100	MC		DIGAEH			X			
El Rosario (El Petén)	1980	1105	PN	UM	INAFOR	X	X			X	
Sitios Pequeños											
La Aurora (Ciudad Guatemala)	1892	302	PN	ZOO	AGHN		X			X	
Naciones Unidas (Guatemala)	1955	158	PN	AR	INAFOR					X	
Petencito (El Petén)	1983	100	AR		FYDEP					X	
Tayasal (El Petén)	1982	100	PN	AR	FYDEP				X	X	
Las Victorias (Alta Verapaz)		82	PN	AR	INAFOR					X	
Auto Safari Chapín (Santa Rosa)		80	AC		PRIV.		X				
Laguna El Pino (Santa Rosa)	1955	73	PN	AR	INAFOR					X	
Reserva del Quetzal "Finca Los Andes" (Sololá)	1972	45	RP		PRIV.		X	X			
Grutas de Silvino (Izabal)		8			INAFOR						
Reserva del Quetzal "Chelem Ha" (Alta Verapaz)	1983				PRIV.		X	X			
Las Ruinas de Iximché (Chimaltenango)	1963		PN	MC	DIGAEH			X			

NOMBRE Y LOCALIZACION	fecha	Ha.	Categoría EX.	Categoría PR.	INSTITUCION	Flo	Fau	Arg.	Cult.	Rec.	Geo.
Proyectos Inmediatos											
Río Chixoy (El Quiché/Alta Verapaz)		28000	*RF		INAFOR						
Laguna Lachua (Alta Verapaz)	1976	10000	PN		INAFOR	X	X			X	
Monterrico (Santa Rosa)		6000	R	B*	CECON	X	X				
Volcán Pacaya (Guatemala/Escuintla)	1963	2500	PN	MN	INAFOR					X	X
Trifinio (Chiquimula) $		2000	*B		CECON/INGUAT	X	X				
El Manchón (Retalhuleu)		6000	RN	*B	CECON						
Aguateca (El Petén)		1709	MC		DIGAEH				X		
Franja Transversal del Norte (El Quiché)	1981	1200	R		INAFOR	X	X				
Taxisco o Hawaii (Santa Rosa)	1977	700	RN	AR	INAFOR					X	
Sacatalhi (Alta Verapaz)	1982	225	B		INGUAT		X				
Cerro San Gil (Izabal)			*B		CECON						
Semuk Champeh (Alta Verapaz)			*B		CECON	X		X		X	
Mirador (El Petén)			MC	RB	DIGAEH			X			

NOTAS:
La tabla de información adicional sobre las áreas protegidas de Guatemala, de la siguiente manera: Después del nombre y localización de cada área, se da su fecha de creación o modificación (fecha), la superficie del sitio (Ha.), la categoria actual de manejo (cat. Ext.), la categoría de manejo propuesta, si la hubiere (cat. Pr.) y la institución o instituciones encargadas del manejo (Instit.) A continuación se indican las razones por las cuales cada sitio fue declarado área protegida: Flora (Flo., fauna (Fau.), Arqueología (Arq.), cultural (Cult.), recreación (Rec.) y geología (Geo.)

CLAVE

*	(propuesto)	RB	Reserva de Biosfera
AC	Area Comercial	RP	Reserva Privada
AR	Area Recreativa	UM	Uso Múltiple
B	Biotopo	AGHN	Asociación Guatemalteca de Historia Natural
MC	Monumento Cultural	CECON	Centro de Estudios Conservacionistas
PN	Parque Nacional	FYDEP	Empresa Nacional de Fomento y Desarrollo E El Petén
R	Reserva	INAFOR	Instituto Nacional Forestal
RF	Reserva Forestal	PRIV	Propiedad Privada
RN	Reserva Natural	//	(También Patrimonio Mundial)
		$	(Propuesta como PN y 3)

FUENTES:

Nations, James D. and Daniel I. Komer
1983 Conservation in Guatemala: final report. Preparado para el World Wildlife Fund - US. Center for Human Ecology, Austin, Texas. Proyecto No. US-269 "Devolopment of a conservation program for Guatemala". 176 p.

Goodland, Robert, and Gus Tillman
1975 National Energy Master Plan: Environmental assessment. Instituto Nacional de Electrificación, Guatemala. 124 p.

Pyle, Jane
1972 Querer es poder: un estudio de la selección de parques nacionales en Guatemala. Instituto Geográfico Nacional, Guatemala. 25 p. más tabla y mapa.

ANEXO 2.3.1

DATOS NUMERICOS DE LAS PRINCIPALES LENGUAS INDIGENAS DE GUATEMALA

TABLA 2.3.1

DATOS NUMERICOS DE POBLACION Y DE LAS LENGUAS DE LA FAMILIA MAYA EN GUATEMALA

I.	**Lengua Chuj**		Total	26,000
	Dialecto 1	San Mateo Ixtatan		15,000
		Nenton (¼)		2,000
	Dialecto 2	San Sebastian Coatan		7,000
		Nenton (¼)		2,000
II	**Lengua Kanjobal**		**Total**	**58,000**
	Dialecto 1	Santa Eulalia		14,000
		Barillas		23,000
	Dialecto 2	Soloma		14,000
	Dialecto 3	San Juan Ixcoy		7,000
III	**Lengua Acateca**		**Total**	**20,000**
		San Miguel Acatan		14,000
		San Rafael La Independencia		6,000
IV	**Lengua Jacalteca**		**Total**	**35,000**
		Jacaltenango		15,000
		Concepción		7,000
		La Democracia		6,000
		San Antonio Huista		1,000
		Santa Ana Huista		1,000
		Nenton (½)		5,000
V.	**Lengua Teco**		**Total**	**7,000**
		Tectitan (¼)		1,000
		Cuiico (1/3)		3,000
		En Chiapas (México)		3,000
VI	**Lengua Mam:**	15 dialectos en 53 pueblos	**Total**	**439,000**
		División Occidental		67,000
	Dialecto 1	Tacana		67,000
		Tacana		30,000
		Sibinal		6,000
		Tectitan (½)		1,000
		En Chiapas (México):		30,000
	División Sur =	**235,000**		
	Dialecto 2	Tajumulco		44,000
		Tajumulco		18,000
		Ixchiguan		7,000
		Costero: San Pablo (½)		5,000
		Malacatán		14,000
	Dialecto 3	Sacatepéquez		29,000
		S. Antonio Sac.		6,000
		S. Pedro Sac.		18,000
		S. Cristobal Cucho		5,000

Dialecto 4	S. Martín Chile Verde		7,000
Dialecto 5	Ostuncalco		77,000
	S. Juan Ostuncalco		15,000
	Chiquirichapa		6,000
	Siguilá		2,000
	Palestina		4,000
	Cajolá		5,000
	Costero, Génova		11,000
	Colomba		20,000
	Flores Costa Cuca		3,000
	El Asintal (½)		4,000
	Coatepeque (1/3)		6,000
	Ayutla		1,000
Dialecto 6	Huitán	9,000	
	Cabricán		6,000
	Huitán		3,000
Dialecto 7	Comitancillo	28,000	
	Comitancillo		18,000
	San Lorenzo		2,000
	Costero. San Pablo (½)		6,000
	El Quetzal (1/3)		2,000
	Pajapita (dialecto desconocido)		2,000
	Mames de la costa originarios del altiplano, dialecto desconocido:		
	San Marcos		4,000
	San Rafael Pie de la Cuesta		3,000
	El Rodeo		1,000
	El Tumbador		10,000
	Catarina		3,000
	Nuevo Progreso		7,000
	Ocós		2,000
	Reforma		9,000
División Norte =	**131,000**		
Dialecto 8	Tejutla		8,000
Dialecto 9	San José Ojentenam		3,000
Dialecto 10	Tutuapa	34,000	
	Concepción Tutuapa		21,000
	San Miguel Ixtahuacán		13,000
Dialecto 11	Ixtahuacán	50,000	
	San Ildefonso Ixtahuacán		12,000
	San Pedro Necta		9,000
	Cuilco (1/3)		7,000
	San Gaspar Ixchil		3,000
	Santa Bárbara		6,000
	Santiago Chimaltenango		3,000
	San Rafael Petzal		3,000
	San Sebastián Huehuetenango		7,000
Dialecto 12	Colotenango		9,000
Dialecto 13	San Juan Atitlán		8,000
Dialecto 14	Chiantla	9,000	
	Chiantla		8,000
	Parte de Aguacatán		1,000
Dialecto 15	Todos Santos		10,000
Dialecto desconocido	Malacatancito		2,000
	Libertad		4,000

Continuación

VII.	**Lengua Aguacateca**		**Total**	**15,000**
		Aguacatán		15,000
VIII.	**Lengua Ixil**		**Total**	**53,000**
	Dialecto 1	Nebaj		25,000
	Dialecto 2	Cotzal		12,000
	Dialecto 3	Chajul		16,000
IX.	**Lengua Uspanteca**		**Total**	**4,000**
		Uspantán		4,000
X.	**Lengua Quiché =**	14 dialectos en 66 pueblos.	**Total**	**647,000**
	División Costera:	64,000		
	Dialecto 1	Mazatenango	64,000	
		Mazatenango		11,000
		Cuyotenango		10,000
		San Benardino		3,000
		Santo Domingo Suchitepéquez		7,000
		San Lorenzo		3,000
		Samayac		6,000
		San Gabriel		1,000
		Retalhuleu		8,000
		San Sebastián		5,000
		Santa Cruz Muluá		2,000
		San Andrés Villa Seca		8,000

Pueblos de la Costa con Quichés originarios del altiplano se señalarán con llaves [] junto con dialecto apropiado.

		Quichés en fincas de la costa, dialecto desconocido	(total)	19,000
	División Occidental =	**299,000**		
	Dialecto 2	Nahualá	51,000	
		Nahualá		22,000
		Santa Catarina Instahuacán		16,000
		Santa Clara La Laguna		3,000
		Santa Lucía Utatlán		7,000
		Santa María Visitación (parte)		1,000
		[Santo Tomás a Unón (½)		1,000]
		[San Miguel Panan (½)		1,000]
	Dialecto 3	Cantel	38,000	
		Cantel		13,000
		Almolonga		7,000
		Zunil		5,000
		[Zunilito		2,000]
		[San Francisco Zapotitlán		5,000]
		[Santo Tomás La Unión (½)		1,000]
		[San Pedro Jocopilas		5,000]
	Dialecto 4	Quetzaltenango	50,000	
		Quetzaltenango		34,000
		Salcajá		2,000
		Olintepeque		10,000
		San Mateo		1,000
		La Esperanza		3,000
	Dialecto 5	Totonicapán	99,000	
		San Cristobal Totonicapán		16,000

Continuación

		San Francisco El Alto		19,000
		San Andrés Xecul		9,000
		San Francisco La Union		4,000
		Totonicapán		50,000
		[San Miguel Panan (½)		1,000]
	Dialecto 6	Momostenango	61,000	
		Momostenango		42,000
		San Bartolo		4,000
		San Carlos Sija		6,000
		El Palmar		8,000
	División Central			
	Dialecto	Chiquimula	55,000	
		Santa María Chiquimula		15,000
		Santa Lucía La Reforma		6,000
		Patzité		2,000
		San Antonio Ilotenango		7,000
		Partes de Sacapulas, región Ixil, Uspantán, Aguacatán		25,000
	Dialecto 8	Quiché	46,000	
		San Bartolomé Jocotenango		4,000
		Santa Cruz Quiché		29,000
		Chinique		3,000
		San Pedro Jocopilas		10,000
	Dialecto 9	Chichicastenango	55,000	
		Chichicastenango		45,000
		Chiché		10,000
	División Oriental			
	Dialecto 10	Joyabaj	36,000	
		Joyabaj		25,000
		Zacualpa		11,000
	Dialecto 11	Sajcabajá	10,000	
		San Andrés Sajcabajá		8,000
		Canillá		2,000
	Dialecto 12	Cubulco		14,000
	Dialecto 13	Rabinal	32,000	
		Salamá		5,000
		Rabinal		17,000
		San Miguel Chicaj		8,000
		San Jerónimo		2,000
	División del Norte			
	Dialecto 14	*Cunén*		*8,000*
XI.	**Lengua Sipacapa**		**Total**	**4,000**
		Sipacapa		4,000
XII.	**Lengua Sacapulteca**		**Total**	**4,000**
		Sacapulas (Centro)		4,000
XIII.	**Lengua Tzutuhil**		**Total**	**52,000**
	Dialecto 1	Langunero	10,000	

Continuación

		San Pablo La Laguna		2,000
		San Juan La Laguna		3,000
		San Pedro La Laguna		5,000
	Dialecto 2	Chicacao		19,000
	Dialecto 3	Santiago Atitlán		16,000
	Dialecto 4	San Lucas Tolimán		7,000
			Total	324,000
XIV.	**Lengua Cakchiquel**		54,000	
	División Central		54,000	
	Dialecto 1	Chimaltenango		13,000
		Chimaltenango		10,000
		Sumpango		3,000
		Santo Domingo Xenacoj		7,000
		Santiago Sacatepéquez		10,000
		San Pedro Sacatepéquez		1,000
		San Bartolo Milpas Altas		
		Santa Lucía Milpas Altas y Magdalena Milpas Altas		1,000
		San Lucas		1,000
		Pochuta		8,000
	División Sur		66,000	
	Dialecto 2	Santa María de Jesús		7,000
	Dialecto 3	Sureste	19,000	
		Dueñas		1,000
		Alotenango		5,000
		San Antonio Aguas Calientes		4,000
		Santa Catarina Barahona		1,000
		San Andrés Itzapa		6,000
		Parramos		2,000
	Sur Central		21,000	
	Dialecto 4			
		San Pedro Yapocapa		7,000
		Acatenango		7,000
		El Tejar		1,000
		Sta. Lucia Cotz.		6,000
	Dialecto 5	Coatero	8,000	
		San JuanBautista		---
		Patulul		8,000
	Dialecto 6	San Antonio Suchitepéquez		11,000
	División Occidental		77,000	
	Dialecto 7	San Marcos La Laguna		1,000
	Dialecto 8	Sololá	25,000	
		Sololá		23,000
		San José Chacayá		1,000
		Concepción		1,000
	Dialecto 9	Palopó	8,000	
		Panajachel		3,000
		Santa Catarina Palopó		1,000
		San Antonio Palopó		4,000
	Dialecto 10	Comalapa	43,000	
		Patzún		17,000
		Comalapa		17,000
		Poaquil		9,000

Continuación

	División Norte		**127,000**	
	División 11	Tecpán	42,000	
		Tecpán		21,000
		Santa Apolonia		4,000
		San Andrés Semetabaj		3,000
		Balanyá		3,000
		Patzicía		9,000
		Santa Cruz La Laguna		2,000
	Dialecto 12	Este	85,000	
		San Martín Jilotepeque		28,000
		San Juan Sacatepéquez		38,000
		San Raymundo		7,000
		El Chol		1,000
		San Pedro Ayampuc		5,000
		Chuarrancho		6,000
XV.	**Lengua Pocomam**		**Total**	60,000
	Dialecto 1	Palín		5,000
	Dialecto 2	Capital	28,000	
		Mixco		23,000
		Chinautla		5,000
	Dialecto 3	Jalapeño	27,000	
		San Carlos Alzatate		3,000
		San Pedro Pinula		16,000
		San Luis Jilotepeque		8,000
XVI	**Lengua Pocomhí**		**Total**	**66,000**
	Dialecto 1	Oeste	27,000	
		San Cristobal Verapaz		16,000
		Santa Cruz Verapaz		5,000
		Uspantán (parte)		6,000
		San Luis Petén (parte)		5,000
	Dialecto 2	Este	71,000	
		Lanquín		8,000
		Cahabón		33,000
		Chahal		5,000
		Senahú		25,000
XVIII.	**Lengua Mopán**		**Total**	8,000
		San Luis (parte)		5,000
		Poptún		2,000
		Dolores		1,000
XIX.	**Lengua Chortí**		**Total**	**42,000**
	Dialecto 1	Jocotán	29,000	
		Jocotán		20,000
		Olopa		6,000
		Quetzaltenango		3,000
	Dialecto 2	Camotán		13,000

ANEXOS DEL CAPITULO 3

ANEXO 3.1.1

PARAMETROS BASICOS DE DISTRIBUCION, TENENCIA DE LA TIERRA Y PRODUCCION AGRICOLA

TABLA 3.1.1.3

GUATEMALA: Estructura Agraria por Categorías Sociales de Productores 1979

	Campesinos			Pequeños Productores				Productores Comerciales				
	Infra-subsistencia	Subsistencia	Total	Subfamiliares	Familiares	Total	Productores transicionales	Pequeños	Medianos	Grandes	Total	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	52.2
% Superficie	2.5	3.1	5.6	2.6	3.8	6.4	2.1	4.6	3.9	1.0	9.5	23.6
Costa Sur												
% Fincas	7.4	2.4	9.8	0.9	1.3	2.2	0.2	0.4	0.1	n.s	0.5	12.7
% Superficie	0.5	0.6	1.1	0.5	2.3	2.8	0.8	8.2	10.3	2.7	21.2	26.0
Oriente												
% Fincas	5.8	5.0	10.8	1.7	1.3	3.0	0.3	0.4	n.s.	n.s.	0.4	14.6
% Superficie	0.5	1.3	1.8	1.0	2.0	3.0	1.3	4.8	2.0	0.7	7.4	13.6
Norte												
% Fincas	5.4	4.1	9.5	2.1	2.0	4.1	0.3	0.3	0.1	n.s.	0.4	14.3
% Superficie	0.5	1.1	1.6	1.3	3.0	4.3	1.2	4.3	5.0	4.2	13.5	20.5
Petén												
% Fincas	0.4	0.6	1.0	0.4	0.3	0.7	0.2	0.8	0.1	n.s.	0.9	2.8
% Superficie	n.s.	0.2	0.2	0.2	0.5	0.7	1.1	7.5	2.9	1.0	11.4	13.5
Guatemala												
% Fincas	2.0	0.8	2.8	0.3	0.2	0.5	n.s	0.1	n.s.	—	0.1	3.3
% Superficie	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.2	1.3	0.7	—	2.0	2.9
TOTAL												
% Fincas	54.2	24.2	78.4	9.7	7.6	17.3	1.7	2.3	0.2	0.1	2.6	100.0
% Superficie	4.1	6.4	10.5	5.8	11.9	17.7	6.8	30.7	24.8	9.6	65.1	100.0

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

TABLA 3.1.1.4

GUATEMALA: Tamaño promedio de las unidades productivas, por estados sociales

	Campesinos			Pequeños Productores				Productores Comerciales				
	Infra-subsistencia	Subsistencia	Total	Subfamiliares	Familiares	Total	Productores transicionales	Pequeños	Medianos	Grandes	Total	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	3.6
Costa Sur	0.5	2.0	0.9	4.6	14.4	10.2	31.0	151.9	842.1	4 709.4	318.1	16.0
Oriente	0.7	2.0	1.3	4.7	11.7	7.7	30.8	101.3	818.3	3 088.1	149.4	7.3
Norte	0.7	2.1	1.3	4.6	11.9	8.1	29.1	106.5	861.0.	4 620.1	287.9	11.2
Petén	0.4	2.1	1.4	4.5	12.1	8.1	33.8	71.2	651.0	3 295.1	103.9	37.4
Guatemala	0.6	2.0	0.9	4.7	11.6	7.3	31.8	126.0	794.5	——	176.3	6.8

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

TABLA 3.1.1.5

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
	100.0	100.00

FUENTE: Cálculos con base en el Censo Agropecuario 1979.

TABLA 3.1.1.5

GUATEMALA: Porcentaje del número de fincas y de la superficie en propiedad por categorias sociales y por regiones

	Campesinos			Pequeños Productores				Productores Comerciales				
	Infra-subsis-tencia	Subsis-tencia	Total	Subfa-milia-res	Fami-liares	Total	Produc-tores transi-cionales	Peque-ños	Media-nos	Gran-des	Total	Total
Altiplano												
No. Fincas	83.1	82.5	83.0	86.9	91.3	88.5	77.5	96.4	93.6	100.0	96.1	83.7
Superficie	80.5	83.0	81.9	87.0	91.8	89.9	77.1	96.7	91.2	100.0	94.8	88.8
Costa Sur												
No. Fincas	52.3	59.7	45.1	75.1	91.3	84.4	89.3	94.6	90.4	100.0	93.9	61.5
Superficie	46.1	60.9	54.6	75.7	92,6	89.4	89.6	93.8	80.0	100.0	92.8	90.7
Oriente												
No. Fincas	60.0	64.9	62.3	77.7	88.5	82.4	92.9	95.2	91.2	77.8	94.9	68.1
Superficie	55.5	65.4	62.5	76.5	89.3	85.0	92.2	95.1	91.5	78.9	92.7	86.9
Norte												
No. Fincas	55.3	53.8	45.7	63.3	72.0	67.5	90.2	93.8	92.2	97.3	93.6	60.2
Superficie	49.3	53.6	52.3	63.0	72.9	70.0	90.3	93.9	90.9	100.0	96.7	87.4
Petén												
No. Fincas	75.2	24.2	44.1	24.0	36.6	29.9	88.3	89.9	98.4	92.3	90.3	58.4
Superficie	48.1	24.0	26.3	24.7	38.2	34.2	89.1	91.8	98.0	83.5	92.7	88.2
Guatemala												
No. Fincas	61.4	67.0	62.9	74.7	91.0	80.8	91.1	96.3	100.0	—	96.6	66.5
Superficie	55.2	68.8	63.0	72.9	91.4	83.9	91.4	97.2	99.9	—	98.1	91.7
República												
No. Fincas	72.8	69.8	71.9	76.1	83.2	79.3	86.2	93.2	92.7	95.7	93.2	74.0
Superficie	68.9	70.6	69.9	76.1	84.3	81.6	86.3	94.1	91.7	99.5	94.1	88.8

FUENTE: Cálculos con base en el Censo Agropecuario de 1979.

TABLA 3.1.1.7

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DE MAIZ, SEGUN TAMAÑO DE FINCA, AÑOS AGRICOLAS 1949/50, 1963/64 Y 1978/79

CULTIVO MAIZ

	NUMERO DE FINCAS						SUPERFICIE COSECHADA (000 Mz)					
	1950	%	1964	%	1979	%	1950	%	1964	%	1979	%
TOTAL	383.547		387.579		468.671		786.5		814.7		961.3	
1. Microfincas (1 cda. a < 1 Mz)	80.032	20.9	69.383	17.9	129.341	27.6	42.5	5.4	40.4	5.0	58.7	6.1
2. Subfam. pequeñas (1 a < 5 Mz)	215.986	56.3	217.539	56.1	233.668	49.9	343.0	43.6	351.7	43.2	338.6	35.2
3. Subfam. medianas (5 a 10 Mz)	45.170	11.8	51.567	13.3	49.810	10.6	131.8	16.8	132.2	16.2	136.0	14.1
4. Familiares (10 a < 64 Mz)	35.439	9.2	42.444	11.0	46.124	9.8	151.2	19.2	196.3	24.1	230.3	24.0
5. Multifam. medianas (1 cab. a < 20 cab)	6.461	1.7	6.459	1.7	9.531	2.0	83.3	10.6	75.4	9.3	176.3	18.3
6. Multifam. grandes (< 20 cab)	459	0.1	187	0.0	197	0.0	34.9	4.4	18.7	2.3	21.4	2.2

	PRODUCCION (000 qq)						RENDIMIENTO qq/Mz					
	1950	%	1964	%	1979	%	1950	%	1964	%	1979	%
TOTAL	8 218.1		9 883.6		17 736.3		10.4		12.1		18.1	
1. Microfincas	599.6	7.3	578.7	5.9	1 196.4	6.7	14.1		14.3		20.4	
2. Subfamiliares pequeñas	3 596.6	43.8	4 056.7	41.0	5 437.7	30.7	10.5		11.5		16.1	
3. Subfamiliares medianas	1 224.0	14.9	1 528.1	15.5	2 233.3	12.6	9.3		11.6		16.4	
4. Familiares	1 367.1	16.6	2 270.1	23.0	4 562.6	25.7	9.0		11.6		19.8	
5. Multifamiliares medianas	813.4	9.9	1 084.5	11.0	3 822.1	21.5	9.8		14.4		21.7	
6. Multifamiliares grandes	617.4	7.5	365.5	3.7	484.2	2.7	17.7		19.5		22.6	

FUENTE: Dirección General de Estadística, Censos Agropecuarios.

TABLA 3.1.1.8

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DE FRIJOL, SEGUN ESTRATO, TAMAÑO DE FINCAS

CULTIVO FRIJOL

	NUMERO DE FINCAS						SUPERFICIE COSECHADA (000 Mz)					
	1950	%	1964	%	1979	%	1950	%	1964	%	1979	%
TOTAL	90.457		90.493		176.829		106.3		131.8		230.0	
1. Microfincas (1 cda. a < 1 Mz)	7.713	8.5	6.663	7.4	39.397	22.3	3.0	2.8	3.2	2.4	16.3	7.1
2. Subfam. pequeñas (1 a < 5 Mz)	54.322	60.1	52.673	58.2	89.776	50.8	46.9	44.1	59.3	45.0	105.5	45.7
3. Subfam. medianas (5 a 10 Mz)	14.693	16.2	14.810	16.4	21.416	12.1	22.2	20.9	25.1	19.0	38.0	16.5
4. Familiares (10 a < 64 Mz)	11.463	12.7	13.890	15.3	21.007	11.9	23.7	22.3	30.7	23.3	46.5	20.2
5. Multifam. medianas (1 cab. a < 20 cab)	2.154	2.4	2.405	2.7	5.172	2.9	9.0	8.5	12.6	9.6	22.4	9.7
6. Multifam. grandes (< 20 cab)	112	0.1	52	0.1	58	0.0	1.5	1.4	0.9	0.7	1.7	0.7

	PRODUCCION (000 qq)						RENDIMIENTO qq/Mz					
	1950	%	1964	%	1979	%	1950	%	1964	%	1979	%
TOTAL	501.4		679.3		1 135.0		4.7		5.2		4.9	
1. Microfincas	17.6	3.5	16.9	2.5	63.2	5.6	5.9		5.3		3.9	
2. Subfamiliares pequeñas	234.9	46.8	302.2	44.5	449.8	39.6	5.0		5.1		4.3	
3. Subfamiliares medianas	86.8	17.3	115.8	17.0	166.2	14.6	3.9		4.6		4.4	
4. Familiares	96.6	19.3	155.2	22.8	276.5	24.4	4.1		5.1		5.9	
5. Multifamiliares medianas	47.9	9.6	81.9	12.1	171.6	15.1	5.3		6.5		7.7	
6. Multifamiliares grandes	17.6	3.5	7.5	1.1	7.8	0.7	11.7		8.3		4.6	

FUENTE: Dirección General de Estadística, Censos Agropecuarios.

TABLA 3.1.1.9

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DE TRIGO, SEGUN ESTRATO, TAMAÑO DE FINCA,

CULTIVO TRIGO

	NUMERO DE FINCAS						SUPERFICIE COSECHADA (000 Mz)					
	1950	%	1964	%	1979	%	1950	%	1964	%	1979	%
TOTAL	37.916		33.026		44.856		44.2		33.0		40.1	
1. Microfincas (1 cda. a < 1 Mz)	4.992	13.2	4.615	14.0	10.105	22.5	1.5	3.4	1.2	3.6	2.9	7.2
2. Subfam. pequeñas (1 a < 5 Mz)	21.108	55.7	18.994	57.5	26.754	59.6	17.3	39.1	13.5	40.9	19.4	48.4
3. Subfam. medianas (5 a 10 Mz)	7.078	18.7	5.809	17.6	5.314	11.9	11.0	24.9	7.4	22.4	7.5	18.7
4. Familiares (10 a < 64 Mz)	4.496	11.8	3.415	10.3	2.555	5.7	12.0	27.2	8.2	24.9	7.1	17.7
5. Multifam. medianas (1 cab. a < 20 cab)	239	0.6	193	0.6	125	0.3	2.3	5.2	2.7	8.2	3.1	7.7
6. Multifam. grandes (< 20 cab)	3	— —	— —	— —	3	0.0	0.1	0.2	— —	— —	0.1	0.3

	PRODUCCION (000 qq)						RENDIMIENTO qq/Mz					
	1950	%	1964	%	1979	%	1950	%	1964	%	1979	%
TOTAL	359.3		397.5		808.2		8.1		12.0		20.2	
1. Microfincas	14.1	3.9	14.8	3.7	61.6	7.6	9.4		12.3		21.2	
2. Subfamiliares pequeñas	146.5	40.8	151.7	38.2	388.5	48.1	8.5		11.2		20.0	
3. Subfamiliares medianas	86.5	24.1	83.2	20.9	146.9	18.2	7.9		11.2		19.6	
4. Familiares	92.5	25.7	105.3	26.5	150.4	18.6	7.7		12.8		21.2	
5. Multifamiliares medianas	18.5	5.2	42.5	10.7	58.1	7.2	8.0		15.7		18.7	
6. Multifamiliares grandes	1.2	0.3	— —	— —	2.7	0.3	12.0		— —		27.0	

FUENTE: Dirección General de Estadística, Censos Agropecuarios.

TABLA 3.1.1.10

NUMERO DE FINCAS CON CAFETALES, SUPERFICIE Y PRODUCCION CAFE CEREZA, SEGUN ESTRATO DE TAMAÑO, CENSOS 1950, 1964 Y 1979

Estrato Tamaño de finca	CENSO AGROPECUARIO 1950						CENSO AGROPECUARIO 1964						CENSO AGROPECUARIO 1979					
	Fincas		Superficie		Producción		Fincas		Superficie		Producción		Fincas		Superficie		Producción	
	No.	%	Mz.	%	Miles qq	%	No.	%	Mz.	%	Miles qq	%	No.	%	Mz.	%	Miles qq	%
1 Cuerda a 1 Manzana (0.7 Ha.)	3780	12.2	1165	0.5	51.0	.8	9945	15.2	3078	0.9	82.4	0.6	23754	24.3	6503	1.8	145.7	0.9
1 Manzana a 5 Mz.	14080	45.4	10097	4.5	448.6	6.8	31687	48.4	21881	6.6	531.2	3.6	43927	44.9	29892	8.4	754.7	4.9
5 Manzanas a 10 Manzanas	5180	16.7	7408	3.3	212.3	3.2	10740	16.4	14192	4.3	347.8	2.4	12675	13.0	16203	4.5	459.7	3.0
10 Manzanas a 64 Mzs.	5610	18.2	20126	8.9	571.0	8.6	9526	14.5	32372	9.8	895.7	6.1	13733	14.0	37252	10.4	1194.4	7.6
64 Manzanas a 640 Mzs.	1920	6.2	93146	41.1	2580.4	38.8	3044	4.6	140642	42.5	6209.2	42.0	3207	3.3	150581	42.1	7065.5	45.8
540 Manzanas y manzanas	430	1.4	94600	41.8	2782.3	41.9	549	0.8	118758	35.9	6706.1	45.4	450	0.5	117173	32.8	5809.8	37.0
TOTAL.	31000	100.0	226542	100.0	6645.6	100.0	65491	100.0	330923	100.0	14772.4	100.0	97746	100.0	357605	100.0	15429.5	100.0

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA, CENSOS AGROPECUARIOS

TABLA 3.1.1.11

GANADO VACUNO, NUMERO DE FINCAS Y NUMERO DE CABEZAS SEGUN TAMAÑO DE LA FINCA EN LA REPUBLICA. CENSO 1979

TAMAÑO Y CLASE DE FINCA	NUMERO DE FINCA	%	NUMERO DE CABEZAS	%
TOTAL REPUBLICA	117,603	100.0	2,092,819	100.0
Microfincas:				
1 Cda. a menos de 1 manzana	17,647	15.0	63042	3.0
Subfamiliares:	67,535	57.4	246971	11.8
1 Mz. a menos de 2 manzanas	19,702	16.8	55029	2.6
2 Mz. a menos de 5 manzanas	30,955	26.3	105334	5.0
5 Mz. a menos de 10 manzanas	16,878	14.4	86608	4.1
Familiares:	24,253	20.6	390641	18.7
10 Mz. a menos de 32 manzanas	19,008	16.2	286914	13.7
32 Mz. a menos de 64 manzanas	5,245	4.5	103727	5.0
Multifamiliares Medianas;	7,828	6.7	954684	45.6
1 Cab. a menos de 10 Cab.	7,206	6.1	638112	30.5
10 Cab. a menos de 20 Cab.	622	0.5	316572	15.1
Multifamiliares Grandes:	340	0.3	437481	20.9
20 Cab. a menos de 50 Cab.	269	0.2	333351	15.9
50 Cab. a menos de 100 Cab.	59	0.1	73434	3.5
100 Cab. a menos de 200 Cab.	9	——	30459	1.5
200 Cab. y más	3	——	237	——

FUENTES: DGE, Censo 1979

TABLA 3.1.1.12

TASA DE CRECIMIENTO MEDIA DE DIFERENTES PRODUCTOS AGRICOLAS

PRODUCTO	TASA DE CRECIMIENTO MEDIA (1960-81)
Maíz	2.4% anual
Arroz	4.7% anual
Frijol	1.0% anual
Trigo	3.9% anual
Papas	7.6% anual
TOTAL	2.5% anual

TABLA 3.1.1.13

RUBROS DEL SISTEMA
Dinámica de Crecimiento para el período 1964 - 79

PRODUCTO	TASA DE CRECIMIENTO MEDIA (1960-81)
Carne de Vacuno (en pie)	5.6% anual
Carne de porcino (en pie)	3.9% anual
Aves (carne en pie)	9.8% anual
Leche	7.9% anual
Huevos	4.8% anual
TOTAL	6.6% anual

TABLA 3.1.1.14

GUATEMALA: Comparación entre los rendimientos medios del sistema alimentario, en los términos que se indican.

qq/manzana (1979)

a) Sistema básico

	Maíz	Arroz	Frijol
Fincas pequeñas	16	25	4
Fincas medianas	20	25	6
Fincas grandes	23	28	7
Fincas comerciales bien manejadas	80	110	30
A nivel experimental	150	220	50
Países desarrollados	105	126	16

b) Alimentos de exportación

	Caña	Banano	Café	Algodón
Promedio Guatemala	1700	1120	13	78
América Latina	1034	382	13	24

FUENTE: FAO, USDA

TABLA 3.1.1.15

GUATEMALA: Superficie utilizada con pastos, 1979, y estructura por regiones y grupos sociales

	Campesinos	Pequeños Productores	Transnacionales	Productores Comerciales	TOTAL
	a) (0000) manzanas				
Altiplano	4.5	25.6	12.4	120.2	162.8
Costa Sur	1.7	43.1	31.5	494.9	561.3
Oriente	2.3	43.4	34.9	214.9	295.3
Norte	0.8	24.2	18.3	236.4	279.8
El Petén	—	0.7	3.5	107.1	111.3
Guatemala	0.2	2.7	3.2	42.5	48.5
TOTAL	9.6	139.6	93.9	1215.9	1459.0
	b) Estructura (%)				
Altiplano	0.3	1.8	0.9	8.2	11.1
Costa Sur	0.1	2.9	1.5	33.9	38.5
Oriente	0.2	3.0	2.4	14.7	20.2
Norte	0.1	1.7	1.3	16.2	19.2
El Petén	—	—	0.2	7.3	7.6
Guatemala	—	0.2	0.2	2.9	3.3
TOTAL	0.7	9.6	6.4	83.3	100.0

FUENTE: Censo 1979, DGE.

ANEXO 3.1.2

DESCRIPCION PRELIMINAR DEL USO POTENCIAL DE LA TIERRA (1975)

FUENTE: Bovey Engineers, Inc. — Urruela y Sittenfeld y Cía. Ltda. — SG-CNPE. Estudio de Prefactibilidad para un Plan Maestro de los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. Tomo II: Suelos. Guatemala, noviembre 1975.

RECURSO SUELO: Descripción preliminar del uso potencial de la tierra 1975. (Ver figura 3.1.3 en el texto)

Tierras Agrícolas de Primera (19,282 Km^2)

La mayor parte es plana, con pendientes menores del 4 por ciento y para uso agropecuario intensivo. Tiene pocas restricciones de tipo físico-biológico. Se deben elegir los cultivos y no seleccionarlos. Los flujos fotosintéticos son altos y adecuados para la producción de granos básicos y fibras estacionales y anuales; azúcares, praderas y bosques. Se debe vigilar con mucho cuidado los problemas de biocidas en las tierras bajas y sobre todo en el interfaz —mar y tierra—. Estas tierras son las más productivas de Guatemala y comprenden la llanura costera del Pacífico y toda la del Atlántico, las cuencas de pómez de tipo graben del altiplano, la cuenca inferior del Polochic, algunas de las terrazas y la llanura aluvial del río Motagua y algunos valles tipo polje de la región kárstica.

Tierras Agrícolas de Segunda: (8,532 Km^2)

Son de planas a suavemenete onduladas, con inclinaciones menores del 8% y de uso intensivo a muy intensivo. Existen algunas restricciones de tipo genético natural, tales como problemas de erosión y sedimentación, cambios de velocidad en la descarga de agua, patrones de drenaje trenzado; así como algunos problemas de tipo climático, como son la modalidad de la precipitación y temperatura, y los cambios abruptos estacionales derivados de dichos factores, pero que no impiden que estas áreas sean las segundas en productividad agropecuaria en Guatemala, si se llevan a cabo planes de manejo integral. Aquí los cultivos no se eligen, sino que se seleccionan. La parte superior de la llanura costera del Pacífico se puede usar para cultivos de granos básicos, fibras industriales, azúcares y semillas, así como para ganado. Hay fotosíntesis, por lo que estas zonas también son adecuadas para cultivos hortícolas perennes y de régimen tropical en la llanura costera y de régimen templado —hortícolas deciduos— en las cuencas o grabens de pómez interiores del altiplano.
Debido al gran impacto degradativo que estas zonas están teniendo por los cultivos limpios y el manejo irracional del bosque, las mismas podrían perder su potencial hídrico y edáfico, así como al contaminarse sobre todo con el uso indiscriminado de pesticidas, lo que obligaría a revestirlas a bosques y pastos si fuera necesario. Esto pasaría si no se toma acción inmediata para legislar el ambiente y zonificar el uso de biocidas y fertilizantes, no solo espacialmente sino por prioridad de cultivos en dicha zona.

Tierras Forestales y/o de uso múltiple (32,054 Km^2)
Necesitan de estudios de factibilidad para determinar su verdadero potencial agrícola, forestal y pecuario. En estas tierras no se han hecho estudios descriptivos para la obtención de información básica y los que existen son muy aproximados o están obsoletos, y/o mal interpretados, por lo que es difícil extrapolar un criterio para determinar un uso definido. Sin embargo, se estima que las áreas calizas que están localizadas en los Cuchumatanes tendrían que dedicarse a la conservación de cuencas y por lo tanto deben mantenerse con una protección vegetal perenne; las áreas que están localizadas en los Departamentos de El Petén, Izabal, Alta Verapaz y Huehuetenango a elevaciones menores de 500 metros sobre el nivel del mar, deben mantenerse a un uso múltiple para no degradar los ecosistemas locales. Este uso múltiple sería una combinación de bosque-pastos es decir, que habría un uso pecuario forestal múltiple.
Asimismo si se analiza en detalla la información interpretada por FAO y proveniente del reconocimiento preliminar de Simmons, es posible deducir que muchas de las zonas pueden ser utilizadas para cultivos hortícolas y pastos, pero hay que ser muy cuidadosos con estas apreciaciones ya que aparentemente están mal interpretadas.
Las terrazas de los ríos Pasión, Usumacinta, Salinas y San Román, en donde hay sedimentos constantes, podrían ser utilizados para granos, pastos y fibras. Estos subsistemas tienen una alta fotosíntesis y buenos flujos de energía, pero como no hay muchos registros de los regímenes climáticos, y los que hay son muy aproximados, es mejor que en la actualidad esta zona permanezca con bosques, mientras se hacen los estudios más detallados. De ninguna manera estos subsistemas deben abrirse a la colonización de cultivos limpios, ya que se tornaría toda la zona en irreversible, puesto que los ecosistemas son frágiles y los niveles tróficos muy simples.

Tierras eminentemente forestales (52,496 Km^2)
Son definitivamente para vocación forestal, aunque pequeñas áreas incluídas en ellas

pueden ser manejadas para usos agrícolas a través de una nueva arquitectura del paisaje, tal como barreras vegetativas, terrazas y contornos. Se pueden utilizar intensivamente los "bolsones" que son las depresiones entre cerros y tienen forma cóncava; es decir deposicional. Aproximadamente el 90% de estos subsistemas es para uso extensivo forestal, ya que son muy abruptos y su calidad geológica y geomorfológica, también determinan dicho uso. Hay muchas restricciones de tipo topoclimático, microenergético y cultural. La topografía es de ondulada a quebrada y por lo tanto se debe mantener con una cobertura vegetativa perenne, en este caso bosques y preferencialmente de coníferas en los sistemas 5.1 y 5.2 y deciduos en el sistema 9. En las pequeñas depresiones debe haber selección de cultivos y éstos deben ambientarse al habitat correspondiente. Estas áreas depresionales también tienen vocación para ganadería de leche, horticultura decidua, granos, fibras y flores, pero todo sin excepción, con métodos de manejo de suelos. Los flujos foto-sintéticos son medios y la transformación de energía es negativa y se refleja a través de la pérdida del suelo por la erosión.

El uso óptimo sería el de bosques de coníferas en las regiones volcánicas y derivadas, pero siempre con planes de manejo para evitar la erosión y sedimentación masiva. Las zonas deposicionales deben dedicarse para agricultura intensiva de tipo horticolor.

Para el caso del Karst (23,759 Km^2 de los (52,496 Km^2)
Es el ecosistema más frágil de Guatemala y se debe mantener como cobertura perenne-bosque. Algunas zonas destinadas a pastos y praderas pueden ser utilizadas en los "bolsones" formados entre los mogotes o cerros pepinos, pero desde ningún punto de vista se deben utilizar para cultivos limpios, estacionales o anuales porque se incrementa la solución, solifluxión y deterioro de los recursos naturales básicos.

Hay alta fotosíntesis y altos flujos de energía y estas regiones tienen vocación forestal, sin ninguna duda. El mayor problema son los afloramientos calizos en los cerros y las arcillas pesadas, régimenes climáticos muy abruptos y humedad relativa en toda el área, sobre todo en las depresiones.

Tierras para manejo ambiental (10,818 Km^2)
Son tierras para manejo de bosques deciduos principalmente, pero hay áreas pequeñas para bosques de coníferas y/o mixtos.
El uso imperante debe ser intensivo y forestal, ya que la topografía es de quebrada a muy quebrada. Existen algunas depresiones-concavidades para horticultura, pero son mínimas.
Debe hacerse una selección detallada de cultivos, que se deben de manejar a través de una especial arquitectura del paisaje, en el caso que se quiera utilizar el área a largo plazo y por las ingentes presiones de población. Los valores fotosintéticos son medios, así como los flujos de energía. La mayor parte de estos subsistemas son de basamento de rocas duras y con suelos muy poco profundos. Los procesos geomorfológicos son de tipo degradativo. Las catenas biológicas son muy variables, debido a los cambios altitudinales que afectan las zonas de vida, lo que permite una gran variedad de ecosistemas y por lo tanto, lugares ideales para refugios silvestres, parques nacionales y bancos genéticos.

Tierras húmedas, pantanos y cayos de coral del Atlántico (7,810 Km^2)
Pueden ser utilizadas intensivamente si son drenadas adecuadamente pero este no es aconsejable, ya que son zonas de amortiguamiento natural, a excepción de las zonas de El Petén que está en un proceso actual de solución, debido al tipo de rocas que es calizo y por lo tanto muy soluble.
Debe haber selección y adaptación de cultivos en la mayor parte de las áreas y los que naturalmente tengan mangle, no se deben destruir bajo ningún aspecto. Había incluso que incrementar el habitat del mangle, hasta donde el mismo ha sido destruido culturalmente, por las presiones de cultivos limpios y sobre todo en la costa del Pacífico.
Estos subsistemas sirven para adaptación de ciertos cultivos tales como arroz, malanga y tienen un alto potencial para acuicultura y sobre todo para refugio de vida silvestre. Son zonas donde hay gran fotosíntésis y los flujos de energía son altos. Son los sitios más adecuados para bancos genéticos de flora y fauna y tienen un valor inapreciable para la conservación del medio ambiente. Hay problemas de salinidad y de arcillas pesadas en las áreas cercanas al mar o en zonas de basamento marino, por lo que no es aconsejable que se usen para cultivos limpios.

ANEXO 3.1.3

DATOS SOBRE EXPLORACION Y EXPLOTACION MINERA EN GUATEMALA

TABLA 3.1.3.1

CONCESIONES DE EXPLORACION OTORGADAS

NOMBRE DE LA - MINA	LOCALIZA- CION	AREA	MINERAL	CONCE- SIONARIO	FECHA
Pino	Chiantla y Huehue.	34.78 Km.^{2}	Plomo	Antonio Aycinena A.	
Altamira	Chiantla y Huehue.	23.20 Km.^{2}	Plomo	Miguel Castillo S.	
Placeres de Río Grande	Progreso (Río Motagua)	27.41 Km.^{2}	Oro	Roberto Fanjul	
El Dorado	Izabal (Río Bobos)	40.40 Km.^{2}	Oro	Carlos W. Ramírez	
Cheroke	Baja Verapaz	122.00Km.^{2}	Cromo	MICASA	
Minerales Corona	Guatemala	16.00 Km.^{2}	Aluviones de oro	José Alfonso Corona	
Poguelá	Livingston, Izabal	127.00 Km.^{2}	Magnesita	Explom, S. A.	
El Triunfo	Guatemala	25.00 Km.^{2}	Antimonio	Enrique Flamenco	
Parolane	Izabal	81.00 Km.^{2}	Oro y otros	Edmundo Nane y Carlo H.	

FUENTE: MEM

TABLA 3.1.3.2

MINAS EN EXPLOTACION CON TITULO DE PROPIEDAD

NOMBRE DE LA - MINA	LOCALIZA- CION	AREA	MINERAL	CONCE- SIONARIO	FECHA
Torlón	Chiantla, Huehuetenango	16 Has.	Plomo	Cooperativas de trabajadores de Torlón	16-7-1901

Continuación

Santa Rita	San Sebastián, Huehuetenango	30 Has.	Plomo	Rubén Díaz	9-7-1922
La Esperanza y Anexos	Chiantla, Huehuetenango	33 Has.	Plomo	Minas de Guatemala	1906
Minas Río Negro	Alta Verapaz	82 Kms.	Sal Gema	Químicas Ind. El Jobo, S. A.	
Peñas Blancas	Santa Rosa	13.5 Km.^{2}	Azufre	Julio Roberto Fanjul	
Camelias III	Alta y Baja Verapaz (Tucurú)	5.0 Km.^{2}	Plomo y Zinc	L. Potter Moshaim	

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.3.3

MINAS DE EXPLOTACION OTORGADAS MEDIANTE CONTRATO CELEBRADO AL AMPARO DEL DECRETO LEGISLATIVO No. 2000

NOMBRE DE LA MINA	LOCALIZACION	AREA EN HA.	MINERAL	CONCESIONARIO	FECHA
Rosario y Anexos	San Miguel, Acatán	30	Plomo	Sociedad Díaz H.	1950
Minas de Caquipec	San Juan Chamelco y San Pedro Carchá	230	Plomo, Zinc. Cadmio y Plata	Cía. Minera de de Guatemala	1948 y 1955
Quebrada y Anexos	Chiantla, Huehuetenango	50	Plomo y Zinc	Minas de Guatemala	1956
La Luz	Nentón, Huehuetenango	30	Plomo	Herederos de Augusto Castillo	1967
Minas de Ixtaguacán	San Ildefonso Ixtahuacán y Chiantla, Huehuetenango	110	Antimonio y Plomo	Minas de Guatemala	1960-61
La Argentina	Chiantla, Huehuetenango	10	Plomo	Otto Shell y Rubén Díaz	1961

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.3.4

MINAS EN CONCESION DE EXPLOTACION OTORGADAS AL AMPARO DEL DECRETO LEY 342

NOMBRE DE LA MINA	LOCALIZACION	AREA EN Km.^{2}	MINERAL	CONCESIONARIO	FECHA
Niquegua	El Estor, Livingston, Los Amates, Panzós y Gualán	433.22	Níquel, cromo, cobalto, magnesita y cobre	EXMIBAL	1965, 1973 1974 y 1976
Minas de Oriente	Concepción Las Minas	19.98	Plomo, Zinc, Cobre y Plata	Minarsa	1970
Oxec y Chiacach	Santa María Cahabón	35.48	Cobre	Asoc. Transmetales	1972 y 1977
La Providencia	Nentón, Huehuetenango	4.49	Plomo	Carlos Tello	1978

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.3.5

LISTA DE MINAS CUYAS OPERACIONES DE EXPLOTACION HAN SIDO SUSPENDIDAS O ABANDONADAS

DEPARTAMENTO	MINERALES
Alta Verapaz	Plomo, Plata, Cobre Zinc
Baja Verapaz	Plomo, Plata, Zinc, Cuarzo, Mica, Talco y Oro.
Chimaltenango	Plomo, Plata, Zinc, Mica y Oro
Chiquimula	Plomo, Plata, Cobre, Zinc, Hierro y Antimonio
Guatemala	Plomo, Plata, Cobre, Zinc, Hierro y Antimonio
Huehuetenango	Plomo, Plata, Cobre, Zinc, Manganeso y Antimonio
Izabal	Níquel, Manganeso y Oro
Jalapa	Hierro, Cromo, Plomo y Plata

DEPARTAMENTO	MINERALES
Quiché	Plomo, Zinc, Mica, Cuarzo y Talco
El Progreso	Hierro, Cromo, Cuarzo, Asbesto, Oro y Cadín
Santa Rosa	Azufre
Zacapa	Hierro, Cromo y Manganeso

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.3.6

DISTRIBUCION DEL MARMOL POR DEPARTAMENTO Y COLORES

DEPARTAMENTO	COLORES
Huehuetenango	Blanco
Izabal	Blanco
Zacapa	Blanco, rosado, gris, negro, rojo y verde
El Petén	Blanco, gris y verde
Guatemala	Blanco, gris y negro
El Progreso	Rosado, veteado y verde
Jutiapa	Gris
Quetzaltenango	Gris
Baja Verapaz	Negro
Chiquimula	Negro

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas

ANEXO 3.1.4

DATOS SOBRE MOVIMIENTO DE PASAJEROS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL "LA AURORA"

AVIATECA

RESULTADOS ACUMULADOS MENSUALES DE LAS OPERACIONES LOCALES DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS POR RUTA AÑO 1980

TABLA 3.1.4.1

Rutas	Meses	PASAJEROS LOCALES TRANSPORTADOS POR MES												TOTAL
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
GUA. FLS	PAGO	5267	4124	2800	2732	2524	2670	3040	3397	2453	2519	3146	3429	38101
	DH	88	101	42	32	29	13	18	14	22	16	36	24	435
FLS GUA.	PAGO	5541	4527	3373	3227	3061	3025	3487	3868	2568	2961	3706	4051	43395
	DH	91	114	63	35	31	12	14	23	16	26	44	29	498
GUA. TKM	PAGO	4	530	2508	2047	1228	938	1847	2198	740	1208	1646	1732	16626
	DH	——	12	95	47	49	7	25	56	11	48	63	35	448
TKM GUA.	PAGO	6	425	2257	1983	1194	842	1705	2046	703	1107	1509	1551	15328
	DH	——	8	81	50	41	7	23	52	12	44	59	27	404
GUA. PETEN GUA.	PAGO	369	135	199	149	141	75	33	72	66	161	297	175	1872
	DH	3	24	16	6	15	1	——	——	2	5	2	2	76
INTER PETEN	PAGO	1063	872	561	339	439	296	381	459	423	602	497	435	6477
	DH	4	21	13	1	1	——	——	2	——	——	——	——	42
TOTAL	PAGO	12250	10613	11698	10587	8587	7846	10493	12040	6953	8558	10801	11373	121799
	DH	186	280	310	171	166	40	80	147	63	139	204	117	1903
SUMA		12436	10893	12008	10758	8753	7886	10573	12187	7016	8697	11005	11490	123702

Tabla 3.1.4.1

AVIATECA
RESULTADOS ACUMULADOS MENSUALES DE LAS OPERACIONES LOCALES DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS POR RUTA AÑO 1981

Rutas	Meses	PASAJEROS LOCALES TRANSPORTADOS POR MES												TOTAL
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
GUA. FLS	PAGO	2355	2143	2135	2519	2311	2139	2230	1918	2133	2323	2607	3530	28343
	DH	14	11	11	31	37	14	17	17	13	21	22	6	214
FLS GUA	PAGO	3533	2644	2673	3079	2567	2393	2428	2382	2157	2739	3350	3594	33539
	DH	24	23	10	34	30	17	20	20	13	19	19	4	233
GUA. TKM	PAGO	1678	1600	1622	1732	739	455	744	1636	406	831	1003	769	13215
	DH	45	43	72	65	55	17	28	64	17	60	49	23	539
TKM GUA	PAGO	1456	1462	1516	1681	717	406	731	1535	398	612	1065	920	12499
	DH	42	39	69	63	55	17	25	65	15	46	50	31	517
GUA. PETEN GUA.	PAGO	253	196	334	182	106	65	65	83	242	121	53	286	1986
	DH	9	10	2	1	8	1	1	1	1	3	5	——	42
INTER PETEN	PAGO	412	354	270	124	117	127	211	248	355	384	348	525	3475
	DH	——	1	——	——	6	2	1	2	——	——	——	——	12
TOTAL	PAGO	9687	8399	8550	9317	6557	5585	6409	7802	5691	7010	8426	9624	93057
	DH	134	127	164	195	191	68	92	169	59	149	145	64	1557
SUMA		9821	8526	8714	9512	6748	5653	6501	7971	5750	7159	8571	9688	94614

TABLA 3.1.4.2

MOVIMIENTO AEREO INTERNACIONAL DE ENTRADAS DE PASAJEROS POR ORIGEN Y DESTINO EFECTUADO EN EL AEROPUERTO "LA AURORA", GUATEMALA, DURANTE EL AÑO 1981

COMPAÑIA	ENT. o SAL.	NEW YORK	MIAMI	LOS ANGELES	HOUSTON	MEXICO	NEW ORLEANS	MERIDA	SAN SALVADOR	MANAGUA	SAN JOSE C.R.	PANAMA	TEGUCI-GALPA	SAN ANDRES	BELICE	BOGOTA	MADRID	STO. DOMINGO	AMSTER-DAM	FRANK-FURT	LISBOA	CURACAO	ARUBA	SAN FRANCISCO	CANCUN			TOTAL DE ENTRADAS	TOTAL DE SALIDAS
PAN AMERICAN	ENTRADAS	2187	38576	20202	1095	657					4008													422				67 247	
	SALIDAS	1643	42515	17646	1021	642					3432													543					67 442
TACA	ENTRADAS				3266		1269		18356	453	398	441			683													24 866	
	SALIDAS				3270		1099		14511	665	556	654			677														21 432
SAHSA	ENTRADAS									3	36	153	21578	245														22 015	
	SALIDAS									16	132	258	20775	204															21 285
AVIATECA	ENTRADAS		23391			19199	12561	5736																				60 788	
	SALIDAS		26207			14604	14078	5478																					60 367
COPA	ENTRADAS								1499	6615	5933	8806																22 853	
	SALIDAS								4183	5805	5766	7136																	22 880
MEXICANA	ENTRADAS					16556																						16 556	
	SALIDAS					18355																							18 355
IBERIA	ENTRADAS											1458					4534	916										6 908	
	SALIDAS											1552					4401	1086											7 039
K.L.M.	ENTRADAS											262							1901	254	158	9	248					2 832	
	SALIDAS											76							1959	164		549	86						2 834
EASTERN	ENTRADAS		20809																									20 809	
	SALIDAS		23545																										23 545
S.A.M.	ENTRADAS								61					2163		1842												4 066	
	SALIDAS								2					1924		1904													4 004
LACSA	ENTRADAS										2280														4			2 284	
	SALIDAS										2098														6				2 524
TOTALES:	ENTRADAS	2187	82776	20202	4361	36313	13830	5736	19961	7071	12655	11120	21578	2408	683	1842	4534	916	1901	254	158	9	248	422	4			251 124	
TOTALES:	SALIDAS	4543	92267	17646	4291	33601	15177	5478	18696	6486	12414	9676	20775	12108	677	2098	4401	1066	1959	164	—	549	86	543	6				251 827

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

TOTAL GENERAL: 502951

ANEXO 3.1.5

DATOS SOBRE ENERGETICOS

TABLA 3.1.5.1

CONSUMO DE PETROLEO Y DERIVADOS

1975 — 1982

(000'sBbls.)

Año	Propano Butano	Gasolina Superior	Gasolina Regular	Kerosina	Turbo Jet	Diesel	Combustible pesado	Otros productos	Sub-total productos	Crudo usado como combustible	Gas de Refinería	Pérdidas en Refinería	TOTAL
1975	385.5	703.8	1 243.7	358.3	211.5	2 336.8	1 942.6	337.1	7 519.3	——	131.4	33.1	7 683.8
1976	390.4	781.9	1 289.2	363.8	234.2	2 539.3	2 291.4	344.9	8 235.1	54.1	49.6	28.3	8 367.1
1977	462.0	964.1	1 424.5	391.7	264.7	3 239.4	2 738.8	363.3	9 848.5	44.3	41.6	21.3	9 955.7
1978	457.6	1 179.5	1 379.4	417.8	313.1	3 579.2	2 695.1	386.7	10 408.4	222.5	48.7	22.8	10 702.4
1979	513.1	1 077.6	1 478.6	424.4	359.8	3 562.4	3 162.8	351.6	10 930.3	570.6	40.6	31.7	11 573.2
1980	509.4	967.4	1 263.2	483.6	251.7	3 661.8	3 313.7	293.8	10 744.6	591.6	21.6	64.2	11 422.0
1981	543.7	944.4	1 064.4	774.9	——	3 409.1	2 314.8	260.1	9 311.4	761.0	36.8	68.2	10 177.4
1982	572.0	921.0	976.8	710.3	——	3 047.8	1 817.1	262.7	8 307.7	773.2	54.4	63.1	9 198.4
	6.2	10.0	10.6	7.7	——	33.1	19.8	2.9	90.3	8.4	0.6	0.7	100.0

FUENTE: Anuario Estadístico: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.5.2

PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE PETROLEO NACIONAL (años 1978-1983) (000's Bbls.)

Año	Período/Total	Producción Nacional	Exportaciones	Venta al Mercado Interno
1978	Total	220.7	——	215.2
1979	Total	571.4	——	568.7
1980	Total	1 513.3	781.5	530.2
1981	Total	1 493.6	661.7	755.2
1982	Total	2 292.1	1 546.0	730.1
1983	Enero	208.0	140.0	40.6
	Febrero	200.7	144.8	44.3
	Marzo	211.9	144.8	45.9
	Total 1er. trimestre	620.6	429.6	130.8

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.5.3

PRODUCCION DE LAS REFINERIAS[1/]
1975 - 1982
(000'sBbls.)

Año	Propano/ Butano	Gasolina 95 oct.	Gasolina 87 oct.	Kerosina	Turbo Jet	Diesel	Combustible Pesado	Gas de Proceso	Pérdidas	Barriles Procesados
1975	68.5	457.5	842.9	306.5	211.5	1 624.9	1 856.0	131.4	33.1	5 531.8
1976	52.9	407.9	751.5	230.7	234.2	1 564.3	1 976.9	49.9	28.3	5 296.6
1977	43.3	440.5	670.9	233.1	264.1	1 473.6	2 009.3	41.6	21.3	5 198.3
1978	51.3	575.9	649.3	243.2	321.3	1 885.7	2 160.2	48.7	22.8	5 958.4
1979	30.7	480.2	645.5	271.3	359.5	1 875.6	2 032.0	40.6	32.0	5 767.4
1980	19.3	401.6	517.6	285.8	250.3	1 750.5	2 069.7	21.6	64.2	5 380.6
1981	22.3	420.5	502.2	482.2	———	1 602.1	2 210.6	36.8	68.2	5 344.9
1982	24.5	404.9	440.0	418.7	———	1 475.5	1 626,6	54.4	63.1	4 507.7

La Refinería GUAT-CAL dejó de operar a partir del 2o. semestre de 1975
FUENTE: Anuario Estadístico: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.5.4

VOLUMEN DE IMPORTACIONES DE PETROLEO CRUDO Y PRODUCTOS DERIVADOS 1975 - 1982
(000'sBbls.)

Año	Propano/ Butano	Gasolina Superior	Gasolina Regular.	Kerosina	Turbo Jet	Diesel	Combustible Pesado	Otros Productos	Sub-Total	Petróleo Crudo	TOTAL
1975	317,0	246.0	440.8	51.4	——	711.9	88.2	335.9	2 151.2	4 423.3	6 574.5
1976	337.5	374.9	537.7	133.1	——	975.0	314.5	344.9	3 016.7	5 186.6	8 203.3
1977	418.7	523.6	753.6	158.6	——	1 765.8	729.5	363.3	4 713.1	5 291.2	10 004.3
1978	467.3	582.7	728.6	162.6	——	1 702.0	522.5	356.4	4 522.1	5 829.4	10 351.5
1979	571.1	632.6	888.9	160.4	——	1 809.2	1 239.7	376.6	5 678.5	5 723.5	11 402.0
1980	600.00	538.5	703.8	186.0	——	1 884.8	1 165.2	292.4	5 370.7	5 443.4	10 814.1
1981	598.5	518.4	538.1	305.2	——	1 674.7	131.4	288.5	4 054.8	5 324.4	9 379.2
1982	560.0	544.5	538.5	304.7	——	1 598.3	147.7	238.4	3 932.2	4 341.4	8 273.6

Fuente: Anuario Estadístico: Ministerio de Energía y Minas

TABLA 3.1.5.5

PRECIOS DE PRODUCTOS DERIVADOS DE PETROLEO AL PUBLICO 1975 - 1982

Fecha de Cambio	Gasolina Super (Q/Galón)	Gasolina Regular (Q/Galón)	Kerosina (Q/Galón)	Diesel (Q/Galón)	Comb. Pesado (Q/Galón	Propano/Butano (Q/100 lbs
21- 8-1975	0.787	0.750	0.533	0.545	0.322	16.50
23-12-1975	0.868	0.828	0.555	0.545	0.322	16.50
19- 1-1977	0.978	0.935	0.550	0.564	0.348	17.85
1- 2-1979	1.030	0.967	0.560	0.593	0.348	17.85
16- 5-1979	1.310	1.250	0.610	0.670	0.424	17.85
18- 8-1979	1.570	1.520	0.705	0.755	0.484	17.85
22-11-1979	1.600	1.550	0.760	0.770	0.566	17.85
21-12-1979	1.600	1.550	0.760	0.770	0.566	20.40
16- 2-1980	1.920	1.880	0.870	0.980	0.640	20.40
24- 4-1980	1.950	1.900	0.900	0.990	0.615	20.40
5- 8-1980	2.000	1.960	0.900	1.030	0.620	20.40
15-10-1980	1.950	1.910	0.830	1.030	0.640	20.40
27- 1-1981	2.090	2.040	0.990	1.190	1.010	20.40
3- 6-1981	2.090	2.040	1.120	1.240	0.960	20.40
10- 7-1981	2.090	2.040	1.120	1.200	0.899	20.40
15- 3-1982	1.960	2.040	1.120	1.200	0.84804	20.40
28- 9-1982	1.960	1.900	1.120	1.200	0.84804	20.30
11-11-1982	2.070	1.900	1.120	1.200	0.84804	20.30

Fuente: Anuario Estadístico: Ministerio de Energía y Minas.

TABLA 3.1.5.6

PRECIOS MEDIOS DE VENTA

Del INDE

	1982	1981	1980	1979	1976	1975
Residencial	13.9	15.2	13.0	10.7	7.6	6.4
Comercial	12.4	14.0	11.5	10.2	5.8	4.6
Industria	14.7	13.8	11.6	8.7	3.4	3.0
Gobierno Municipal	12.8	13.0	10.4	9.2	4.7	4.0
Alumbrado Público	10.6	10.4	8.5	6.7	4.5	3.5
A Empresas Municipales	9.5	10.5	8.5	6.3	2.6	2.7
A EEGSA	8.8	9.4	8.0	7.0	3.5	3.1
Promedio	9.75	10.4	8.8	7.5	3.7	3.2

Del SNI

	1982	1981	1980	1979	1976	1975
Residencial	12.4	13.9	11.7	8.8	6.3	6.0
Comercial	14.4	14.2	12.0	8.9	6.1	5.5
Industrial	14.0	13.4	11.2	7.8	4.8	4.4
Gobierno-Municipal	11.5	11.4	9.4	6.8	4.8	4.2
Alumbrado Público	10.5	10.1	8.2	6.5	4.5	3.6
Empresas Municipales	9.1	10.3	8.5	6.2	2.8	2.8
Promedio	13.1	13.4	11.2	8.1	5.3	4.9

Fuente: La Electrificación Nacional
Departamento de Planificación del INDE

TABLA 3.1.5.7

CAPACIDAD INSTALADA EN PLANTAS PROPIEDAD DEL INDE Y EEGSA 1982

SISTEMA	No. Unidades	Capacidad Placa KV	Capacidad Placa KW	Capacidad Confiable	Voltaje KV	Fecha Instalación Ultima Unidad	MUNICIPIO	Departamento
ATLANTICO								
DIESEL			11 000					
Puerto Barrios	10	11 937	9 550	5 450	2.400	1977	Puerto Barrios	Izabal
Livingston	7	750	600	600	.240	1975	Livingston	Izabal
El Estor	4	1 062	850	850	.240	02-09-81	El Estor	Izabal
PETEN								
DIESEL			3 700					
Melchor de Mencos	4	437	350	350	.240	25-08-76	Melchor de Mencos	Petén
Santa Elena	9	3 687	2 950	2 950	.240	1978	Santa Elena	Petén
Poptún	3	500	400	400	.240	15-12-80	Poptún	Petén
ALTA VERAPAZ								
DIESEL			355					
Sebol	4	444	355	355	.240	Abril/1980	Fray Bartolomé de las Casas	Alta Verapaz

RESUMEN DE CAPACIDAD KW

PRODUCTOR TIPO DE GENERACION	Hidraulica	TERMICA VAPOR	GAS	DIESEL	TOTAL
SNI	187 720	86 000	75 000	1 200	349 920
INDE		30 000	59 400	5 000	94 400
EEGSA	187 720	116 000	134 400	6 200	444 320
P.O.I INDE	—	—	—	15 055	15 055
MPAL. PRIV.	4 662	—	—	3 274	7 936
TOTAL P.O.I	4 662	—	—	18 329	22 991
GRAN TOTAL REPUBLICA	192 382	116 000	134 00	24 529	467 311

FUENTE: Departamento de Operación y Mantenimiento 1982. INDE

NOTA: Las plantas de Patzún y Pixcaya salieron de operación.

TABLA 3.1.5.8
CAPACIDAD INSTALADA EN PLANTAS PROPIEDAD MUNICIPAL Y PRIVADAS*
(DE SERVICIO PUBLICO 1982)

NOMBRE DE LA PLANTA	CAPACIDAD KW	TIPO Hidraulica	Térmica	UBICACION MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
TOTAL PAIS	7 936	4 662	3 274		
Zona Occidental	5573	3 508	2 065		
Santa Catarina Ixtahuacán	6		6	Santa Catarina Ixt.	Sololá
Maquichá	75	75		Momostenango	Totonicapán
Zunil	1 000	1 000		Zunil	Quetzaltenango
Chirriez	1 000		1 000	Quetzaltenango	Quetzaltenango
Mocayá	50	50		Santa Bárbara	Suchitepéquez
Vicente Castillo	140	140		Mazatenango	Suchitepéquez
Filadelfo Loarca	244	150	94	Mazatenango	Suchitepéquez
Patulul	191	156	35	Patulul	Suchitepéquez
Ocosito	1 473	693	780	Retalhuleu	Retalhuleu
San Marcos	150		150	San Marcos	San Marcos
La Castalia	268	268		San Crisbótal Cucho	San Marcos
Comitancillo	12	12		Comitancillo	San Marcos
Concepción Tutuapa	50	50		Concepción Tutuapa	San Marcos
Los Molinos	60	60		Tejutla	San Marcos
El Tumbador	138	138		El Tumbador	San Marcos
La Reforma	38	38		La Reforma	San Marcos
Armenia	132	132		San Rafael Pie de la C.	San Marcos
San Pedro	167	167		San Pedro Sacatep.	San Marcos
Zacualpa	45	45		Zacualpa	Quiché
Joyabaj	118	118		Joyabaj	Quiché
Chichicastenango	216	216		Chichicastenango	Quiché

NOMBRE DE LA PLANTA	CAPACIDAD KW	TIPO Hidraulica	TIPO Térmica	UBICACION MUNICIPIO	UBICACION DEPARTAMENTO
Zona Oriental	212	200	12	San Agustín Acasag.	El Progreso
Oreja	200	200		San Agustín Acasg.	El Progreso
San Antonio La Paz	12		12	San Antonio La Paz	El Progreso
Zona Nor-Occidental	1 109	674	435		
San Miguel Uspantán	37	37		Uspantán	Quiché
Chiantla	80	80		Chiantla	Huehuetenango
Nentón	20		20	Nentón	Huehuetenango
Santa Eulalia	80	80		Santa Eulalia	Huehuetenango
Huehuetenango	892	477	415	Huehuetenango	Huehuetenango
Zona Nor-Oriental	405	280	125		
Salamá	100		100	Salamá	Baja Verapaz
San Jerónimo	54	54		San Jerónimo	Baja Verapaz
Rabinal	48	48		Rabinal	Baja Verapaz
Tucurú	25		25	Tucurú	Alta Verapaz
Cucanja	18	18		Tucurú	Alta Verapaz
Panzós	30	30		Panzós	Alta Verapaz
Senahú	30	30		Senahú	Alta Verapaz
Cahabón	100	100		Cahabón	Alta Verapaz
Zona de El Petén	637		637		
San José	25		25	San José	Petén
La Libertad	105		105	La Libertad	Petén
Dolores	25		25	Dolores	Petén
San Luis	50		50	San Luis	Petén
San Francisco	30		30	San Francisco	Petén
Sayaxché	60		60	Sayaxché	Petén
San Andrés	17		17	San Andrés	Petén
San Benito	325		325	San Benito	Petén

* Plantas en Operación
FUENTE: Departamento de Operación e Inspecciones de la UPEF

TABLA 3.1.5.9

CONSUMOS HISTORICOS EN EL SNI — (GWH)

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Residencial	219	246	270	301	307	320	325
Comercial	127	161	190	217	231	240	243
Industrial	406	472	520	543	512	482	381
Gobierno y Municipal	20	20	27	28	29	32	41
Empresas Municipales	36	36	41	46	49	48	47
Alumbrado Público	89	92	89	88	88	89	90
	897	1 026	1 136	1 223	1 217	1 210	1 126

Fuente: La Electrificación Nacional
Departamento de Planificación del INDE

TABLA 3.1.5.10

DISTRIBUCION DE LA ENERGIA ELECTRICA EN LA REPUBLICA 1982

	DEL INDE	DE EEGSA	DE EEM	TOTAL	
Sector Residencial	54 689	272 393	24 600	351 682	(25%)
Sector Comercial	15 711	227 143	6 127	248 982	(18%)
Sector Industrial	58 760	322 398	17 317	398 475	(28%)
Sector Gobierno/Municipal	10 178	47 388	3 352	60 918	(4%)
Sector Alumbrado Público	9 262	65 040	4 470	78 772	(6%)
	148 600	934 362	55 866	1 138 829	(81%)
Pérdidas				273 848	(19%)
TOTAL...				1 412 677	(100%)

Fuente: La Electrificación Nacional
Departamento de Planificación del INDE

TABLA 3.1.5.11

NUMERO DE CONSUMIDORES (NO SE CONSIDERAN LOS CONSUMIDORES DE LAS OTRAS EMPRESAS ELECTRICAS)

DEL INDE

	1982	1981	1980	1979	1978	1971
Residencial	133 984	115 189	103 136	94 473	84 876	25 276
Comercial	10 292	9 257	8 828	8 473	7 978	4 211
Industrial	679	528	492	471	403	173
Gobierno y Municipal	2 630	2 355	2 195	2 086	1 896	747
Alumbrado Público	500	486	481	435	431	198
Otras Eléctricas	13	14	14	14	14	11
	148 098	128 459	115 146	106 392	95 698	30 916

DEL SNI

	1982	1981	1980	1979	1978	1971
Residencial	324 094	296 930	176 009	257 323	236 233	130 799
Comercial	62 308	59 418	55 926	52 144	46 756	22 835
Industrial	1 715	1 584	1 556	1 595	1 727	1 039
Gobierno y Municipal	4 775	4 481	4 207	4 053	3 779	2 443
Alumbrado Público	554	530	525	479	475	238
Empresas Eléctricas	12	13	13	13	13	10
	393 408	362 956	338 236	315 601	288 983	157 364

Fuente: La Electrificación Nacional
Departamento de Planificación del INDE

TABLA 3.1.5.12

CONSUMO DE PETROLEO Y DERIVADOS EN LA GENERACION DE ELECTRICIDAD 1975 - 1982 (000'sBbls.)

AÑO	DIESEL				BUNKER COMBUSTIBLE PESADO				Pet. crudo	
	INDE	EEGSA	Exmibal	Sub-Total	INDE	EEGSA	Exmibal	Sub-total	EEGSA	TOTAL
1975	345.7	169.0	——	514.7	498.0	585.3	——	1 083.3	——	1 598.0
1976	472.8	179.7	——	652.5	468.2	627.4	——	1 095.6	——	1 748.1
1977	753.4	128.6	49.0	931.0	715.5	603.3	143.3	1 462.2	——	2 393.2
1978	773.5	348.8	33.1	1 155.4	764.6	593.0	208.8	1 566.4	23.5	2 745.3
1979	810.6	163.5	19.9	994.0	779.5	596.5	429.5	1 805.5	364.2	3 163.7
1980	678.7	91.0	33.3	803.0	1 047.2	527.7	777.8	2 352.7	374.7	3 530.4
1981	641.2	126.0	——	767.2	1 116.1	459.9	——	1 576.0	505.8	2 565.7
1982	471.3	46.0	——	517.3	1 199.0	343.6	——	1 542.6	536.5	2 027.9

Fuente: Anuario Estadístico: Ministerio de Energía y Minas

ANEXO 3.1.6

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS DE APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS EXISTENTES

Tabla 3.1.6.1 (a)

República de Guatemala: Proyectos de Riego en Operación, Construcción y Estudio a Noviembre de 1983. Sector Público. (Ver localización en figura 3.1.6.1)

PROYECTOS EN OPERACION

No.	Distritos y Unidades	Localización Departamental	Proyectado Total Has.	Fuente de agua	Altura M.S.N.M.	Número de Usuarios
	Distrito No. 1					
1	Asunción Mita	Jutiapa	1 000	Río Ostúa	478	93
2	Atescatempa	Jutiapa	300	Agua subterránea, río Atescatempa	670	46
3	El Tempisque	Jutiapa	517	Río Pululá	557	73
4	Laguna El Hoyo	Jalapa	450	Ríos Quintanilla, Guirila, Laguna El Hoyo	961	168
	Distrito No. 2					
5	La Fragua	Zacapa	2 600	Río Grande, Zacapa	190	356
6	Llano de Piedra	Zacapa	1 700	Río Grande, Zacapa	220	286
7	El Guayabal	Zacapa	1 500	Río Grande, Zacapa	210	38
8	Cabañas	Zacapa	1 400	Río Motagua	214	120
9	Oaxaca	Zacapa	423	Río Zapote	130	26
10	La Palma	Zacapa	150	Río La Lima, Quebrada El Oro	185	20
	Distrito No. 3					
11	El Rancho	El Progreso	895	Río Motagua	276	132
12	San Jerónimo	Salamá, B.V.	1 200	Río Salamá	999	306
13	San Cristóbal	El Progreso	250	Río Motagua	250	55
14	El Progreso	El Progreso	150	Río Guastatoya	517	30
15	San Sirisay	El Progreso	105	Río Los Plátanos	950	33
16	Palo Amontonado	El Progreso	60	Río Motagua	280	35
17	Las Candas	Guatemala	65	Río Los Ocotes	1 340	53
18	Rincón de la Paja	Guatemala	30	Río Bijagüe	1 440	20
19	Santa Rosa	Sacatepéquez	45	Río Barranca Honda	1 970	42
20	Lo de Ramírez	Guatemala	30	Río San Lucas	1 450	39
	Distrito No. 4					
21	Catarina	San Marcos	1 500	Río Cabuz	233	128
22	Nica	San Marcos	700	Río de Tacalapa	170	135
23	La Blanca	San Marcos	1 800	Río Naranja	8	72
	Distrito No. 5					
24	Canilla	El Quiché	340	Río Sajcap	1 215	96
25	Xibalbay	Sololá	85	Río Quiscap	2 220	234

PROYECTOS EN CONSTRUCCION

26	Sacapulas	El Quiché				

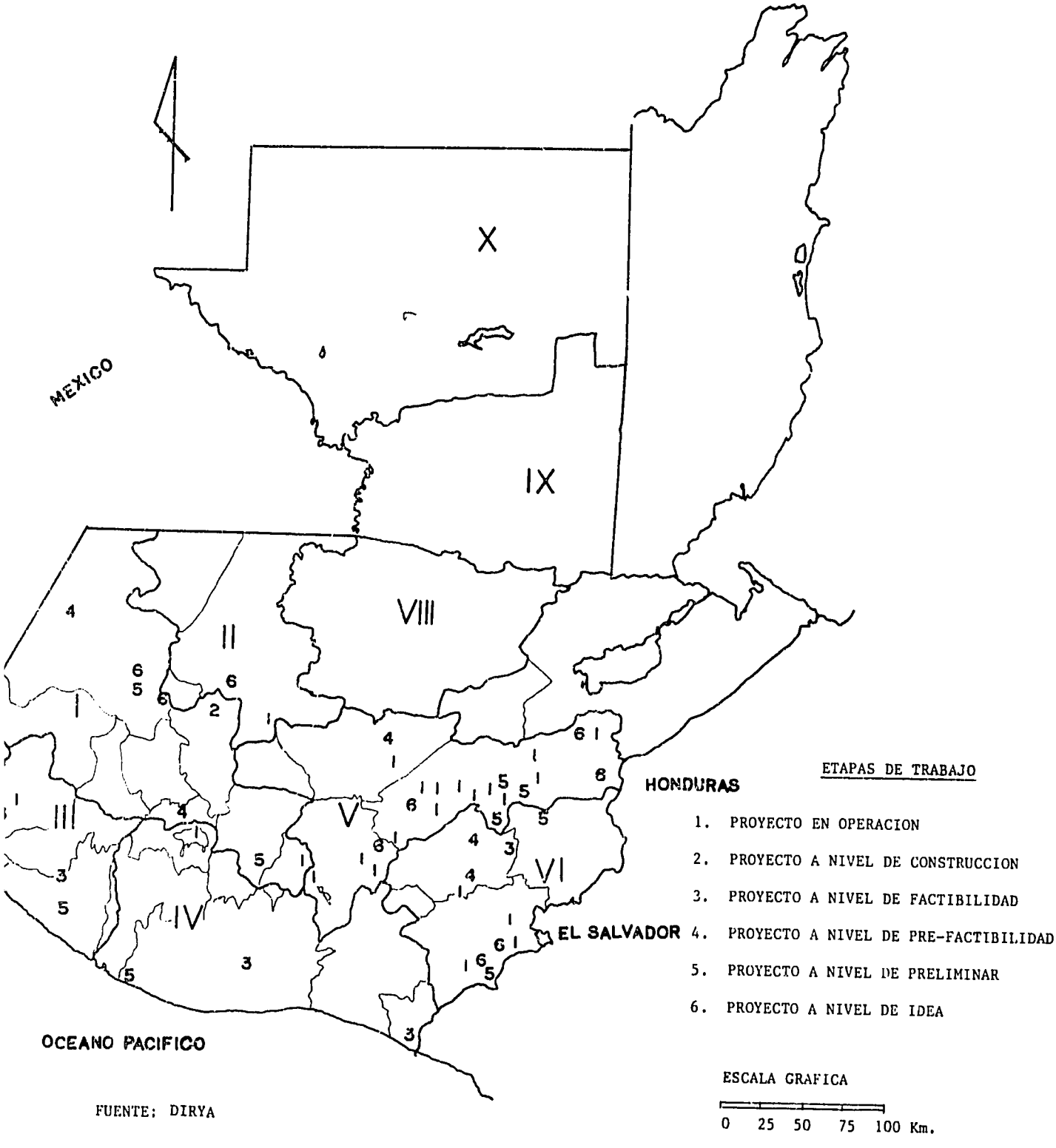
No.	Distritos y Unidades	Localización Departamental	Proyectado Total Has.	Fuente de agua	Altura M.S.N.M.	Número de Usuarios
			PROYECTOS A NIVEL DE FACTIBILIDAD			
27	Caballo Blanco	Retalhuleu	1 600	Río Ocosito	250	325
28	Montúfar	Jutiapa	3 200	Río Paz		290
29	Jicamapa			Q. Bayona y Varillona	790	30
30	Cuyuta	Escuintla	3 000	Río Achiguate	100	280
31	Olvido y Triunfo Norte	San Marcos	5 000	Río Cabuz		622
32	San Pedro P.	Jalapa	2 200	Río Jalapa	1 100	374
33	Chuaxic	Sololá	50	Río Chuiscalera	2 200	150
			PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD			
34	Valle de Monjas	Jalapa	7 200	Río Ostúa	1 000	1 500
35	Valle de Salamá	Baja Verapaz	6 500	Río Salamá	1 000	1 500
36	Triunfo y Olvido	San Marcos	5 000	Río Cabuz	250	600
37	Ríos Azul y Lagartero	Huehuetenango	2 800	Río Azul y Lagartero	900	672
			PROYECTO A NIVEL PRELIMINAR			
38	Valle de Chiquimula	Chiquimula	1 690	Río San José	800	400
39	Valle de Huehuetenango	Huehuetenango	250	Río Ocubilá	1 000	400
40	El Saral	Jutiapa	50	Río Estanzuela	700	26
41	San Diego	Jalapa	100	Río Jalapa	500	60
42	Las Trozas	Escuintla	1 000	Madre Vieja	15	1 000
43	Huité	Zacapa	200	Río Huité	150	100
44	Iguana y Vainilla	Zacapa	1 000	Río Motagua	150	700
45	San Pedro Itzapa	Chimaltenango	50	Río La Virgen	1 800	30
46	El Rosario	Retalhuleu	250			
			PROYECTOS A NIVEL DE IDEA			
47	Los Mixcos	Palencia	23	Río El Molino Río Los Cubes	1 360	76
48	Sanarate	Sanarate	1 666	Río Los Plátanos	850	
49	Las Perlas	Yupitepeque	306	Río Atescatempa	800	
50	Chiantla	Chiantla, Huehuetenango	150	Río Selegua	1 993	100
51	Biafra	Gualán, Zacapa	3 738	Q. Chorro de La Pita Q. Mojonal	140	
52	Chichipate	La Unión, Zacapa	42	Río Chichipate		40
53	Talpetate	Sapotitlán, Jutiapa	294	Río Paz	380	
54	Talmiche	Malacatancito Huehuetenango	88	S. sin nombre	2 255	50
55	Chimanzana	Cunén	94	Q. El Jutal	2 300	

NOTA: En la Sección de Identificación de Areas, están identificados 5 pequeños proyectos a nivel de Reconocimiento y 250 a nivel de Idea.

FUENTE: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

MAPA DE LOCALIZACION DE PROYECTOS DE RIEGO

Figura No 3.1.6.1.(b)



FUENTE: DIRYA

Tabla 3.1.6.2 (a)

PRINCIPALES PROYECTOS DE USO DEL AGUA CON FINES HIDRO-ELECTRICOS

Tipo de Desarrollo	Localización (Ver figura 3.1.5.2)	Fecha en que la última unidad fue o será instalada	Costo (Aproximado) Circa 1974 Q x 10^6
Palín (1820 KW): Filo de agua	Río Michatoya	1927	
San Luis (5000 KW): Filo de agua	Río Michatoya	1927	3.2[a]
El Salto (5500 KW): Filo de agua	Río Michatoya	1954	
Esclavos (13500 KW): Pequeña regulación	Río Los Esclavos	1966	6.3
Río Hondo (2400 KW):	Zacapa	1962	1.2
Santa María (6520 KW): Embalse	Río Samalá	1966	1.4
El Porvenir (2280 KW)	San Marcos	1968	0.84
Jurún (60,000 KW): Almacenaje proporcionado por el Lago de Amatitlán (también para Palín, San Luis y El Salto), presa derivadora de 18 metros, desviación intercuenca a través de un túnel, 660 metros de caída.	Del Michatoya al Río Marinalá	1970	16.9
Atitlán (430 MW, 1007 G WH): Desviación intercuenca de los ríos Samalá, Nahualate, Madre Vieja y Yatza al Lago de Atitlán y desague al río Nahualate. El Lago de Atitlán es usado como embalse Plantas en la desviación del Río Samalá al Nahualate, antes de la entrada al lago (70 MW); y en la salida del lago (360 MW).	Ríos Samalá, Nahualate, Madre Vieja y Yatzá y el Lago de Atitlán	Aún no definido (período de construcción 13 años). Actualmente en suspenso.	130
Aguacapa (110 MW); Depósito de agua: 16 Km. de túnel: 720 metros de caída. Primera etapa de 90 MW.	Río Aguacapa	Primera etapa 1982	68.0[b] (primera etapa)

Tipo de Desarrollo	Localización (Ver figura 3.1.5.2)	Fecha en que la última unided fue o será instalada	Costo (Aproximado) Circa 1974 Q x 10^6
Chixoy-Pueblo Viejo (300 MW; 1710 GWH); 460 x 10^6 m^3 depósito de agua; 110 metros de presa; 27 Km. de túnel (ver tabla 3.1.5.3 y figura 3.1.5.3).	Río Chixoy Medio	1984	800[b]

FUENTE: Información proporcionada por el INDE. Informe Estadístico Enero-Diciembre 1972, y Memoria de Labores 1969, INDE. PLAN DE DESARROLLO 75-85 INDE. Boletín Estadístico INDE 1982

[a]Comprado por el Gobierno a EEGSA

[b]Ultima estimación aproximada.

Pulzajel; embalse; 35 MW, 92 GWH; presa 80 m. altura	Cuenca Alto Chixoy	Período 1989-98 (por iniciar estudio de factibilidad)	No definido
Serchil; embalse; 81 MW, 210 GWH; presa 120 m. altura	Cuenca Alto Chixoy	No definido (en estudio)	No definido
Xalalá; embalse; 360 MW, 1468 GWH; presa 98m. altura	Cuenca Bajo Chixoy	No definido (en estudio	380.0[b]
Santa María II; 68 MW, 205 GWH	Cuenca Samalá	Período 1989-98 (por iniciar estudio de factibilidad)	163.0[b]
El Palmar; 58 MW, 180 GWH	Cuenca Samalá	Período 1989-98 (por iniciar estudio de factibilidad)	No definido
Jocotán (40 MW), Jupilingo (4 MW, 13 GWH), Camotán (10 MW, 58 GWH). Estudiándose en conjunto con riego.	Cuenca río Grande de Zacapa	Período 1989-98 (por iniciar estudio de factibilidad)	No definido
Chulac; embalse; 334 MW, 1200 GWH	Cuenca Río Cahabón	2003 (actualmente suspendido y en reestudio)	660.0[B]

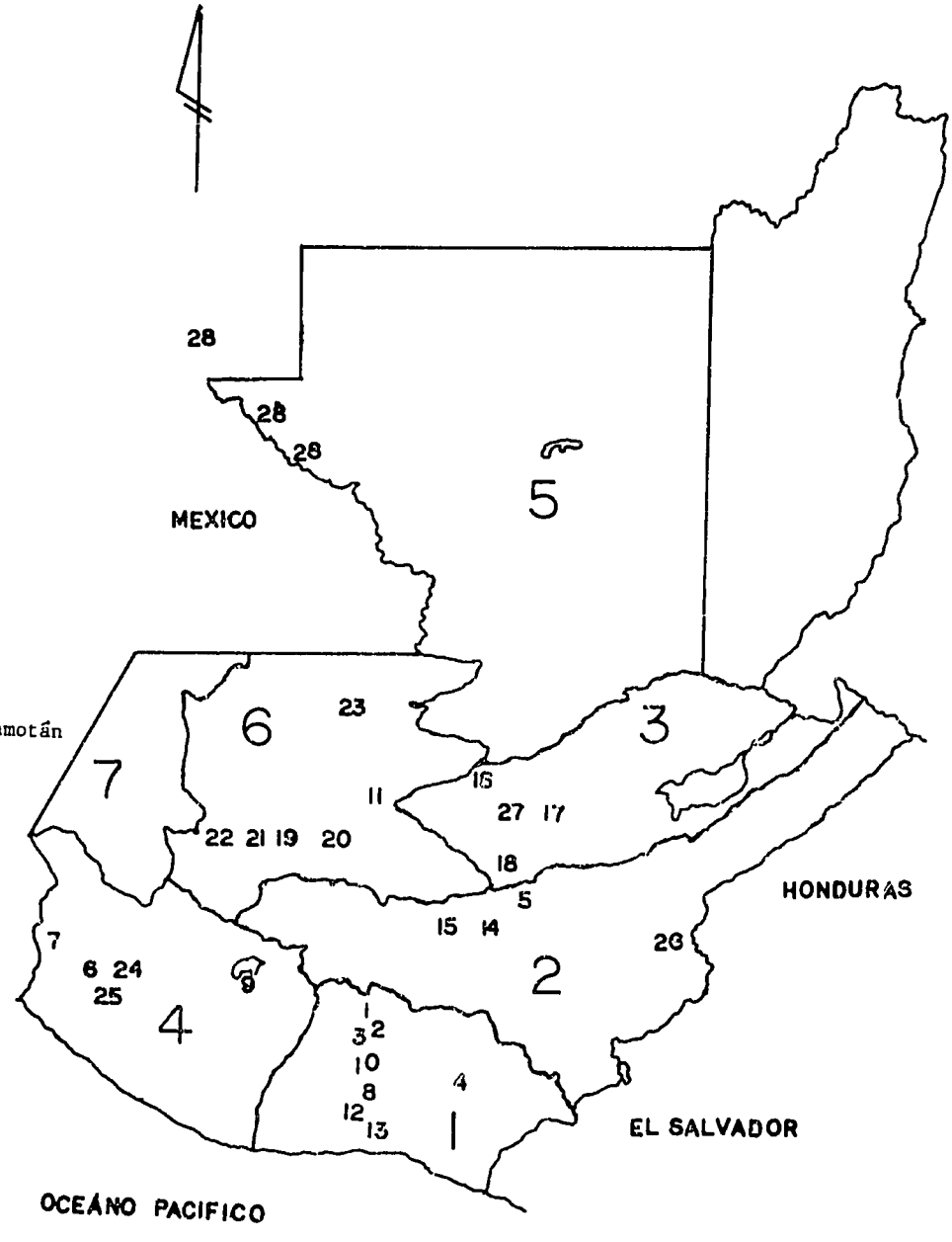
Tipo de Desarrollo	Localización (Ver figura 3.1.5.2)	Fecha en que la última unidad fue o será instalada	Costo (Aproximado) Circa 1974 Q x 10^6
Usumacinta; uno a 4 embalses; 2300 a 2800 MW, 10,300 a 12,000 GWH para ambos países (Guatemala y México)	Tramo río Usumacinta entre confluencia con el río Pasión y el sitio Boca del Cerro en México.	Después del año 2000. Actualmente en estudios de prefactibilidad con México.	3,000.0[b] en conjunto para ambos países.
Sinacapa; filo de agua; 84 MW, 216 GWH; presa 10m. altura.	Vertiente del Pacífico	No definido (en estudio)	No definido
Buena Vista; filo de agua; 66 MW, 169 GWH; presa 10m. altura.	Cuenca Motagua	No definido (en estudio)	No definido
Sisimite; embalse; 90 MW, 225 GWH; presa 65 M. altura	Cuenca Motagua	No definido (en estudio)	No definido
Ulpan; filo de agua; 196 MW, 1147 GWH; presa 10m. altura	Cuenca Cahabón	No definido (en estudio)	No definido
La Tinta; embalse; 103 MW, 266 GWH; presa 105 m. altura	Cuenca Polochic	No definido (en estudio)	No definido
Guaxpon; filo de agua; 32 MW, 79 GWH; presa 10 m. altura	Cuenca Polochic	No definido (en estudio)	No definido
Jocotales; embalse 64 MW, 164 GWH; presa 97 m. altura	Cuenca Alto Chixoy	No definido (en estudio)	No definido
Los Tapescos; embalse; 62 MW, 100 GWH; presa 83 m. altura	Cuenca Alto Chixoy	Período 1989-98 (por iniciar estudio de factibilidad).	No definido

FUENTE: INDE

Figura No
3.1.6.2.(b) MAPA DE LOCALIZACION DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS

REFERENCIAS

1. Palín
2. San Luis
3. El Salto
4. Esclavos
5. Río Hondo
6. Santa María
7. El Porvenir
8. Jurún
9. Atitlán
10. Aguacapa
11. Chixoy
12. Sinacapa
13. Buena Vista
14. El Guayabo
15. El Sisimite
16. Ulpan
17. La Tinta
18. Guaxpon
19. Jocotales
20. Los Tapezcos
21. Palzajel
22. Serchil
23. Xalalá
24. Santa María II
25. El Palmar
26. Jocotán, Jupilingo, Camotán
27. Chulac
28. Usumacinta



ESCALA GRAFICA

0 25 50 75 100 Km.

FUENTE: INDE

Tabla 3.1.6.3

PERFIL DE PROYECTO HIDROELECTRICO

PAIS: Guatemala

NOMBRE: Pueblo Viejo - Quixal

TIPO	Propósito único (INDE)
PLAN	Desarrollo de la Cuencia del Chixoy Medio y Alto
PROGRAMA	Electrificación Nacional (INDE)
INSTITUCION	INDE
FECHA COMPLETACION	Abril 1983 (pruebas)
LOCALIZACION	Parte Nor-Central de Guatemala, en los departamentos de Quiché, Baja Verapaz y Alta Verapaz, provincias cerca de San Cristóbal y Cobán, aproximadamente 75-100 Kms. de la Ciudad de Guatemala.
CUENCA	Chixoy Medio
RIO	Chixoy, Quixal, Catarata Pampur.
PROPOSITO(S)	Hidroelectricidad
OBJETIVO(S)	Generar 1710 Gwh/año. Externalidades en materiales de construcción, servicios profesionales, mano de obra calificada y no calificada y demanda de tierra. Dar trabajo a 4,000 familias durante la construcción.
ESQUEMA GENERAL	Presa con vertedero. Derivación por túnel al río Quixal. Casa de máquinas en Quixal. Introducción de agua de Pampur a la tubería forzada. 5 Unidades Pleton. Sifón. Tanque de equilibrio.
REGULACION	Anual 90%

CAPACIDAD DE EMBALSE: $460 \times 10^6 M^3$	ELEVACION OPERACIONAL: 799.9m.	ELEVACION MAXIMA: 811.2m.
TIPO DE PRESA: ROCA	LONGITUD: 250m.	ALTURA: 110m.
CAPACIDAD DEL VERTEDERO:	5210 m^3/s	
CAPACIDAD DE LA TOMA:	75 m^3/s	
CAPACIDAD INSTALADA:	300 MW	
ENERGIA:	1710 Gwh/año	
FACTOR DE PLANTA:	0.764	
CARGA:	517 m (max. bruta)	
LONGITUD DE TUNEL:	430 m (promedio neta)	
OTRAS OBRAS:	Puente Sifón de 185 m. para cruzar el río Chixoy en Agua Blanca.	
FUENTE DE INFORMACION:	INDE	
COSTO:	Q.3,265. x 10^6(1977). 1 Q = $ 1. Financiamiento BID, Banco Mundial, Fondo Venezolano, Fondo de Proveedores y Gobierno de Guatemala. Costo actual = Q.800 x 10^6.	
OBSERVACIONES:	Diseño: Consorcio LAMI	

Tabla 3.1.6.4

PRINCIPALES PROYECTOS DE USO DEL AGUA CON FINES DE SUMINISTRO MUNICIPAL.

Tipo de Desarrollo	Localización	Fecha en que la última unidad fue o será instalada	Costo (Aproximado) Ultima estimación Q x 10^6
Xayá-Pixcayá; primera etapa: derivación río Xayá, desvío a río Pixcayá, derivación río Pixcayá; 52 Km. de acueducto a la Ciudad de Guatemala; 1.0 m^3/S de caudal de estiaje, por gravedad.	Ríos Xayá y Pixcayá, Chimaltenango.	1979 (1era. etapa)	51.5 (1era. etapa)
Nor-occidental para agua potable a la Ciudad de Guatemala. Cinco etapas; primera etapa: caudales de estío (1.5 m^3/S) por gravedad; más de 116 Km. de caudales; presas de almacenamiento en Quiejel (2a. etapa; enrocamiento, 18m. altura) y en Pacacay (4ta. etapa: arco, 125m. altura). Caudal total 7.5 m^3/S. Primera etapa es común al proyecto CUMO I del PLAMABAG (ver tabla 3.1.5.5).	Alto Motagua y su afluentes.	cirea 1992 (1era. etapa) cirea 2001 (total)	81.0 (1era. etapa) 650.0 (total)
PLAMABAG (ver tabla 3.1.6.5) 5 etapas, para servir a la Ciudad de Guatemala hasta el año 2010.	Valle de Guatemala, Chimaltenango, cuencas Motagua y Cuilco.	cirea 2001 (total)	610.0 (total)
Plan Nacional para el Decenio internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento (DIAAPS) (Ver tabla 3.1.6.6)	Todo el país, incluyendo la Ciudad de Guatemala	1990	774.0 (incluye saneamiento)

FUENTE: EMPAGUA
OPS/OMS - COPECAS - Plan Nacional para el DIAAPS. Guatemala, Septiembre 1983.

Tabla 3.1.6.5

PERFIL DEL PROGRAMA PROPUESTO POR PLAMABAG

	ETAPAS	RECURSOS	Caudal Aprovechado m^3/S	Periodo de construcción	Puesta en Operación	Inversión total MQ	Gasto total de Operación MQ/AÑO	COMPONENTES PRINCIPALES
I	Aguas Subterráneas	Acuifero del Valle de Guatemala	1.0	1982-1983	1983 (parcial)	20.85	3.54	40 pozos de 200m. de profundidad y 70 Km de tubería de conexión HD8"
II	Xayá-Pixcayá Complementario	Xayá y Pixcayá Guacalate (superficial) Acuilero Guacalate	0.6 0.4 1.0	1985-1992	1986 (parcial)	65.31	5.68	13 pozos en Chimaltenango, 250m. de profundidad, 5.9 Km. HD8". 20", 31 pozos San Miguel Dueñas, 150m de profundidad. 16 Km HD10" 40" Estación de bombeo El Cubo 4.34MW Tanques compensación 4,500 m^3, 5,000 m^3.
III	Alto Motagua (Estio)	Alto Motagua	1.5	1987-1991	1992[a]	137.52	2.35	Captaciones Alto Motagua. Línea de aducción principal L.A.P. Quiejel. El Escudero 90.31 Km. 2.0 m^3/S capacidad túneles. Planta potabilizadora 2.0 m^3/S.
IV	Cuilco (Estio)	Alto Cuilco	2.0	1991-1997	1996[a]	225.54	3.45	Captación Cuilco. Túnel local 14.5 Km, 2.3 m. Línea Cuilco. San Antonio 67 Km. 3.5 m^3/S capacidad. Ampliación L.A.P. hasta 4.5 m^3/S. Ampliación planta de tratamiento hasta 4.0 m^3/S.
V	Regularización Cuilco-Motagua	Alto Cuilco Alto Motagua	1.0 3.0	1996-2002	2001[a]	159.69	3.94	Presa San Antonio 61 m. Ampliación L.A.P. hasta 7.5 m^3/S. Ampliación tratamiento hasta 8.0 m^3/S.

FUENTE:

Tahal Consulting Engineers, Ltda. -EMPAGUA- Plan Maestro de Abastecimiento de Agua a la Ciudad de Guatemala (PLAMABAGO. Mayo 1982).

Tabla 3.1.6.6

PLAN NACIONAL PARA EL DIAAPS
POBLACION SERVIDA EN 1990 POR AREAS Y GRUPOS DE LOCALIDADES

AGUA POTABLE	POBLACION	COBERTURA (%)			POBLACION SERVIDA				
	(Hab.)	Conexiones Domiciliares	Pilas Públicas	Fuentes Individuales	Conexiones Domiciliares	Pilas Públicas	Fuentes Individuales	Total	Cobertura Total %
Area Urbana	4 079 499	70.6	22.1	—	2 880 971	900 112	—	3 780 003	92.7
AMG y ciudades mayores de 50000 hab.	2 146 171	85	15	—	1 824 246	629 925	—	2 146 171	100
AMG	1 816 250	85	15	—	1 543 813	272 437	—	1 816 250	100
Ciudades mayores de 50000 hab.	329 921	85	15	—	280 433	49 488	—	329 021	100
Ciudades del interior	1 933 328	54.7	29.9	—	1 056 545	578 187	—	1 634 732	84.6
10000 - 50000 hab.	934 728	63	27	—	588 879	252 377	—	811 856	90
2000 - 10000 hab.	891 682	48	32	—	428 007	285 338	—	713 345	80
500 - 2000 hab.	105 757	37.5	37.5	—	39 659	39 659	—	79 318	75
100 - 500 hab.	1 161	—	70	—	— —	813	—	813	70
Area Rural	5 596 914	17.5	28.2	27.1	978 769	1 577 960	1 517 044	4 073 773	78.9
Población Concentrada	3 429 709	26.5	46.0	—	978 769	1 577 960	—	2 556 789	74.5
2000 - 10000 hab.	706 408	48	32	—	339 076	226 051	—	565 127	80.0
500 -2000 hab.	1 705 849	37.5	37.5	—	639 693	639 693	—	1 279 369	79.0
100 -500 hab.	1 017 452	—	70	—	— —	712 216	—	712 216	70.0
Población dispersa	2 167 205	—	—	70	— —	— —	1 517 044	1 517 044	70.0
Urbana + Rural	9 676 413	39.9	25.6	15.7	3 859 560	2 478 072	1 517 044	7 854 676	81.2

Continuación

PLAN NACIONAL PARA EL DIAAPS
POBLACION SERVIDA EN 1990 POR AREAS Y GRUPOS DE LOCALIDADES

SANEAMIENTO	POBLACION (Hab.)	Conexiones Domiciliares	Letrinas	Conexiones Domiciliares	Letrinas	Total	Cobertura Total %
Area Urbana	4 079 499	70.6	22.1	2 880 791	900 112	3 790 903	92.7
AMG y ciudades mayores de 50000 hab.	2 146 171	85	15	1 824 216	329 025	2 146 171	100
AMG	1 896 250	85	15	1 543 813	272 437	1 816 250	100
Ciudades mayores de 50000 hab.	329 921	85	15	280 433	49 488	329 921	100
Ciudades del interior	1 933 328	45.7	29.9	1 056 545	578 187	1 634 732	84.6
10000 - 50000 hab.	934 728	63	27	583 879	252 377	841 256	90
2000 - 10000 hab.	891 682	48	32	428 007	285 338	713 345	80
500 - 2000 hab.	105 757	37.5	37.5	39 659	39 659	79 318	75
100 - 500 hab.	1 161	—	70	— —	613	813	70
Area Rural	5 596 014	17.5	55.3	978 769	3 095 004	4 073 773	72.8
Población Concentrada	3 429 709	28.5	46.0	978 769	1 577 960	2 556 729	74.5
2000 - 10000 hab.	706 408	48	32	339 076	226 051	565 127	80
500 - 2000 hab.	1 705 849	37.5	37.5	639 693	639 693	1 279 386	75
100 - 500 hab.	1 017 452	—	70.0	— —	712 216	712 216	70
Población dispersa	2 167 205	—	70.0	— —	1 517 044	1 517 044	70
Urbana + Rural	9 676	39.0	41.3	3 859 560	3 995 116	7 854 876	81.2

FUENTE: OPS/OMS - COPECAS

Continuación

TABLA 3.1.6.6

PLAN NACIONAL PARA EL DIAAPS POBLACION SERVIDA EN 1990 POR AREAS Y GRUPOS DE LOCALIDADES

SERVICIOS	Año base 1982	1990
AREA URBANA		
AGUA POTABLE	90.0	92.7
Conexiones domiciliarias	55.0	70.6
Pilas públicas	35.0	22.1
SANEAMIENTO	47.0	92.7
Conexiones domiciliarias	37.0	70.6
Letrinas	10.0	22.1
AREA RURAL		
AGUA POTABLE	24.0	72.8
Conexiones domiciliarias	6.0	17.5
Pilas Públicas	18.0	29.2
Soluciones Individuales		27.1
SANEAMIENTO	25.0	72.8
Conexiones Domiciliarias		17.5
Letrinas	25.0	55.3
TOTAL PAIS (URBANA + RURAL)		
AGUA POTABLE	49.8	81.2
SANEAMIENTO	33.6	81.2

INVERSION TOTAL (millones de quetzales)	
AREA URBANA	361.2
AREA RURAL	202.7
SUB-TOTAL PROGRAMAS INVERSION	563.9
PROGRAMAS DE APOYO	28.2
TOTAL A PRECIOS CONSTANTES	592.1
CONTINGENCIAS DE PRECIOS	181.9
TOTAL INVERSION A PRECIOS CORRIENTES	774.0

ANEXO 3.2.1

AREAS DE INVESTIGACION AGRICOLA

Anexo 3.2.1

GUATEMALA: Areas de Investigación

Areas	Cultivos	Objetivos	Institución
FITOMEJORAMIENTO	Ajonjolí	Evaluación comportamiento de variedades, germoplasma, etc.	ICTA
		Derivar líneas tolerantes a Manchado Bacterial.	ICTA
	Arroz	Obtención mejores líneas.	ICTA
	Cacao	Evaluación variedades, obtención de clones resistentes a enfermedades y fundos.	ICTA DIGESA
	Café	Evaluación características agronómicas de cultivares resistentes a la roya.	ANACAFE FEDECOCAGUA
	Cardamomo	Susceptibilidad verietal del cardamomo al virus del mosaico.	Universidad del Valle
	Frijol	Evaluación de variedades, rendimientos, etc.	ICTA
	Hule	Enraizamiento de tocones injertados, clones y variedades resistentes a enfermedades fungosas.	DIGESA
	Hortalizas	Incremento de semilla de ajo.	ICTA
		Estudio materiales de brócoli.	ICTA
		Obtención lineas de chile pimiento.	ICTA
		Estudio de 18 materiales de repollo.	ICTA
	Maíz	Pruebas de variedades promisorias, evaluación de germoplasma. Evaluación de líneas que presenten características agronómicas, rendimientos y sanidad de mazorcas, deseable.	ICTA
	Melón	Selección masal para fijación de características deseables.	ICTA
	Papa	Mejoramiento genético.	ICTA
	Sorgo	Prueba y selección materiales.	ICTA
		Observación comportamiento de sorgos criollos.	ICTA
	Soya	Evaluación variedades.	ICTA
	Trigo	Incremento semilla genética.	ICTA
		Incremento nuevas variedades. Pruebas rendimiento en diferentes líneas, etc.	ICTA
	Tomate	Caracterización de materiales, incremento de semillas, etc.	ICTA

Continuación Anexo 3.2.1

	Uva	Prueba de variedades de uva de mesa y uva de vino.	ICTA
PRACTICAS AGRONOMICAS	Ajonjolí	Evaluar respuesta a densidades de población.	ICTA
	Arroz	Efecto época de cosecha sobre calidad de molinería.	ICTA
	Cacao	Distancia de siembras.	DIGESA
	Café	Evaluación sistemas de poda, deshije, distancia de siembra, etc.	ANACAFE
PROYECCION VEGETAL	Cardamomo	Determinar hospederos alternos del virus del Mosaico.	Universidad del Valle
	Frijol	Control de plagas mediante tratamientos más efectivos.	ICTA
		Determinar daño del Mosaico dorado.	ICTA
	Maíz	Pruebas de insecticidas para obtener combinación óptima más económica.	ICTA
		Control químico de malezas; determinar posibilidad de reducir dosis y número de limpias anuales.	ICTA
		Evaluar pérdidas por enfermedades en el cultivo.	ICTA
		Determinar umbrales económicos en el control de plagas.	ICTA
		Control químico insectos del suelo para obtener la combinación óptima y más económica.	ICTA
PROYECCION	Sorgo	Control químico plagas y malezas	ICTA
	Melón	Determinar efectividad aplicación de fungicidas.	ICTA
		Evaluación resultados por aplicación de herbicidas.	ICTA
	Tomate	Evaluar control malezas mediante aplicación de agroquímicos.	ICTA
		Comparación resultados con aplicación de herbicidas	ICTA
		Estudio ciclo biológico del gusano barrenador del fruto.	ICTA
	Trigo	Identificación de nuevos productos químicos (herbicidas) para control de malezas.	ICTA
	Papa	Control económico malezas, plagas y enfermedadesmás dañinas.	ICTA

Continuación Anexo 3.2.1

NUTRICION MINERAL	Ajonjolí	Pruebas de Fertilización	ICTA
		Evaluación residual de la fertilización NPS utilizada en maíz, sobre el ajonjolí.	ICTA
	Café	Evaluación de resultados en la cosecha, de fertilización de suelo y foliar.	ANACAFE
		Comprobar épocas de fertilización más adecuada para la zona oriental del país.	ANACAFE
	Frijol	Niveles de fertilización	ICTA
	Hule	Determinar tratamiento de fertilización más adecuada en la costa sur.	Universidad del Valle
	Maíz	Respuesta del maíz a la fertilización, niveles de fertilización.	ICTA
INVESTIGACIONES VARIAS	Café	Aprovechamiento subproductos	ICAITI
		Sistemas de secamiento	ICAITI
		Evaluación diferentes tipos de equipos utilizados para el control de la roya del café.	Comisión Prevensión de la roya del Café.
	Cardamomo	Buscar metodología que generalice técnicas de detectar el virus.	Universidad del Valle
INVESTIGACIONES VARIAS	Frijol	Evaluación agronómica, química y valor nutritivo de variedades de frijol	INCAP
	Hule	Método más eficiente de obtención del aceite de la semilla del Hule Hevea:	Universidad del Valle
		Identificar y caracterizar los componentes químicos de la semilla del Hule Hevea	Universidad del Valle
	Caña	Obtención etanol por extracción y fermentación directa de trozos de caña de azúcar.	ICAITI
	Maíz	Daños en almacenaje rústico	ICTA

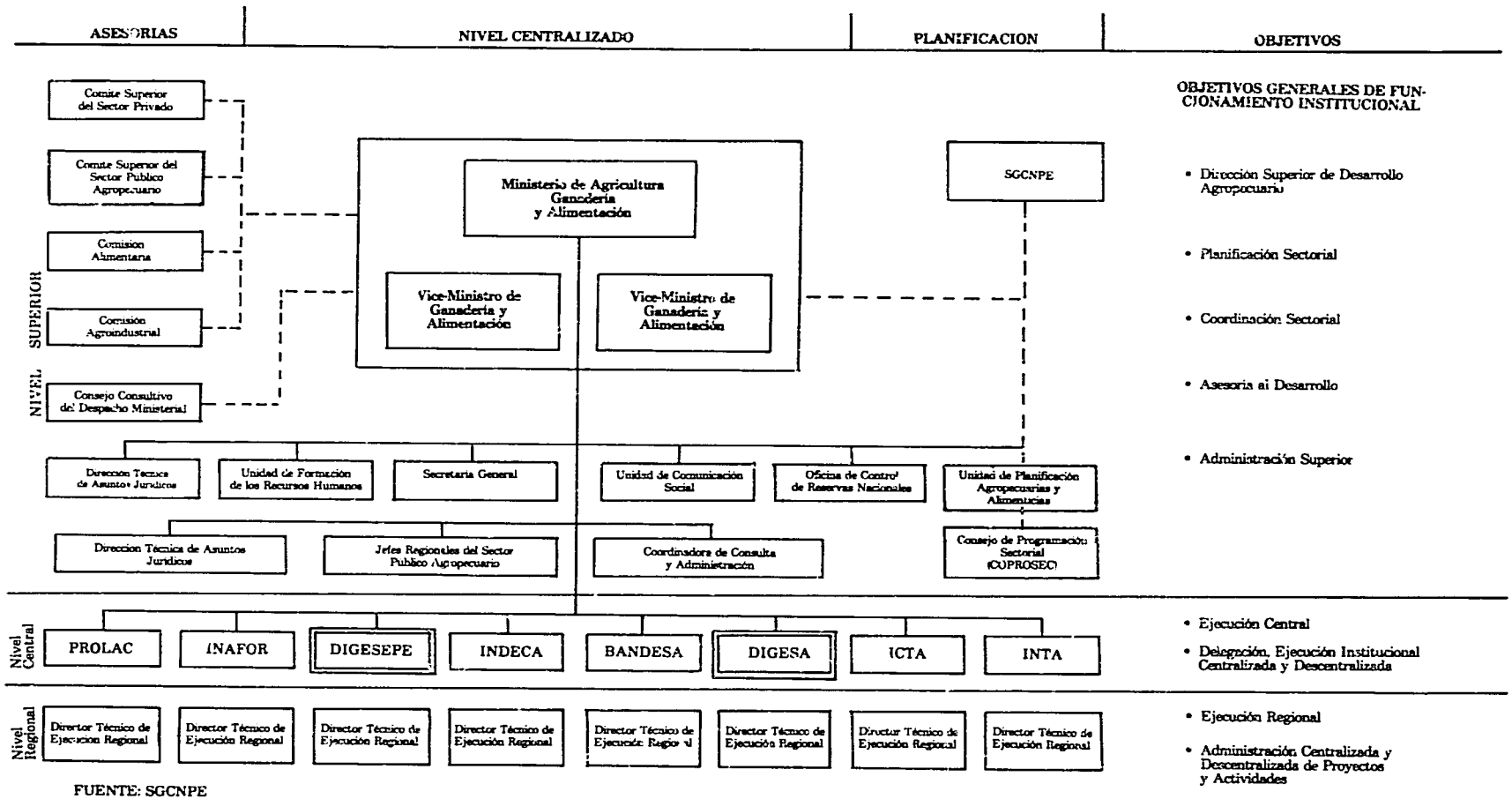
FUENTE: Proyectos de Investigación Agrícola en curso. USPADA/IICA, Guatemala.

Inventario de Proyectos de Investigación Agronómica en Centroamérica en el año 1981. SIECA.

ANEXO 3.3.1

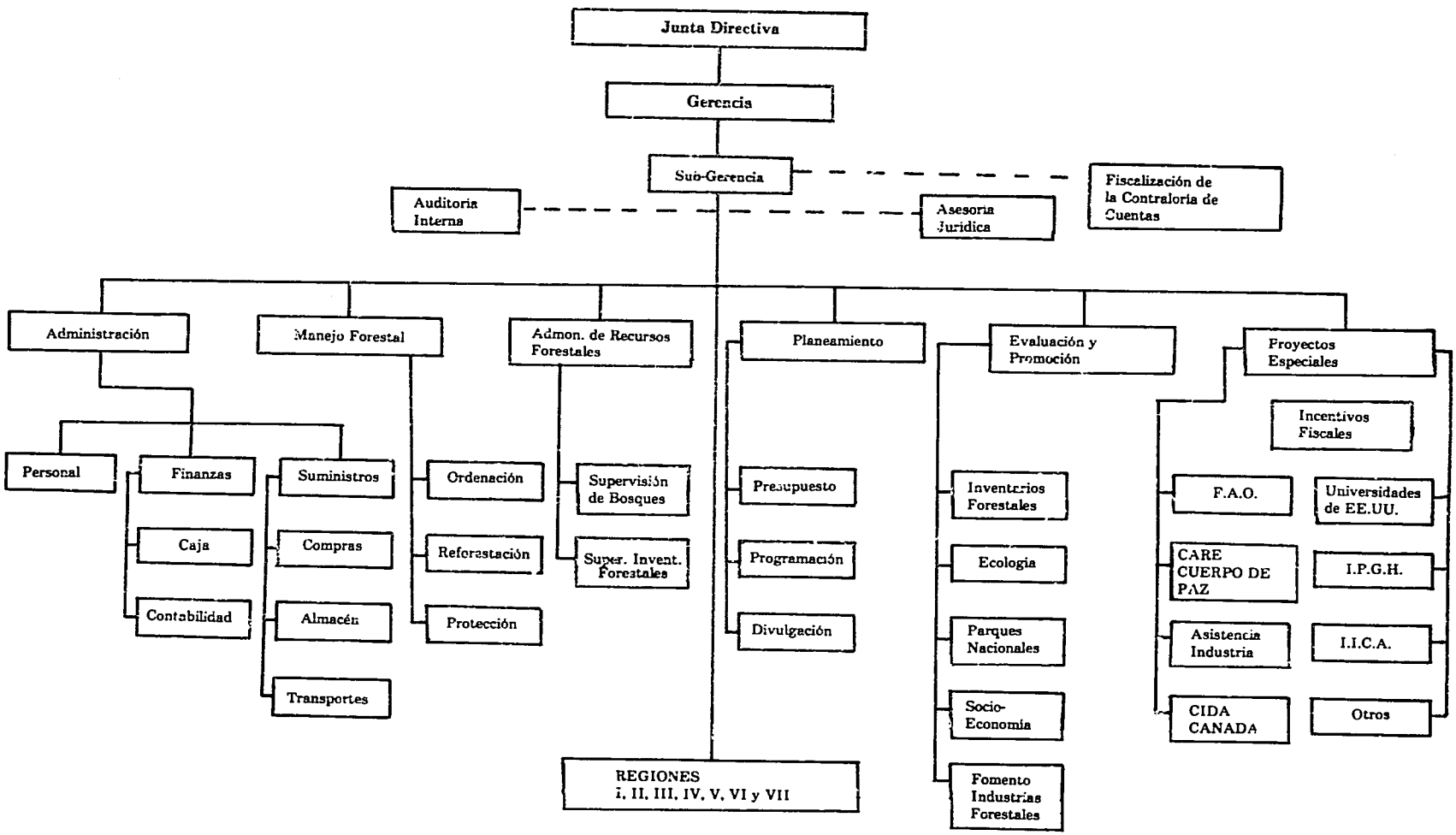
ORGANIGRAMAS DE ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES INSTITUCIONES DEL SECTOR PUBLICO

ORGANIGRAMA DEL SECTOR PUBLICO AGROPECUARIO Y DE ALIMENTACION — 1982

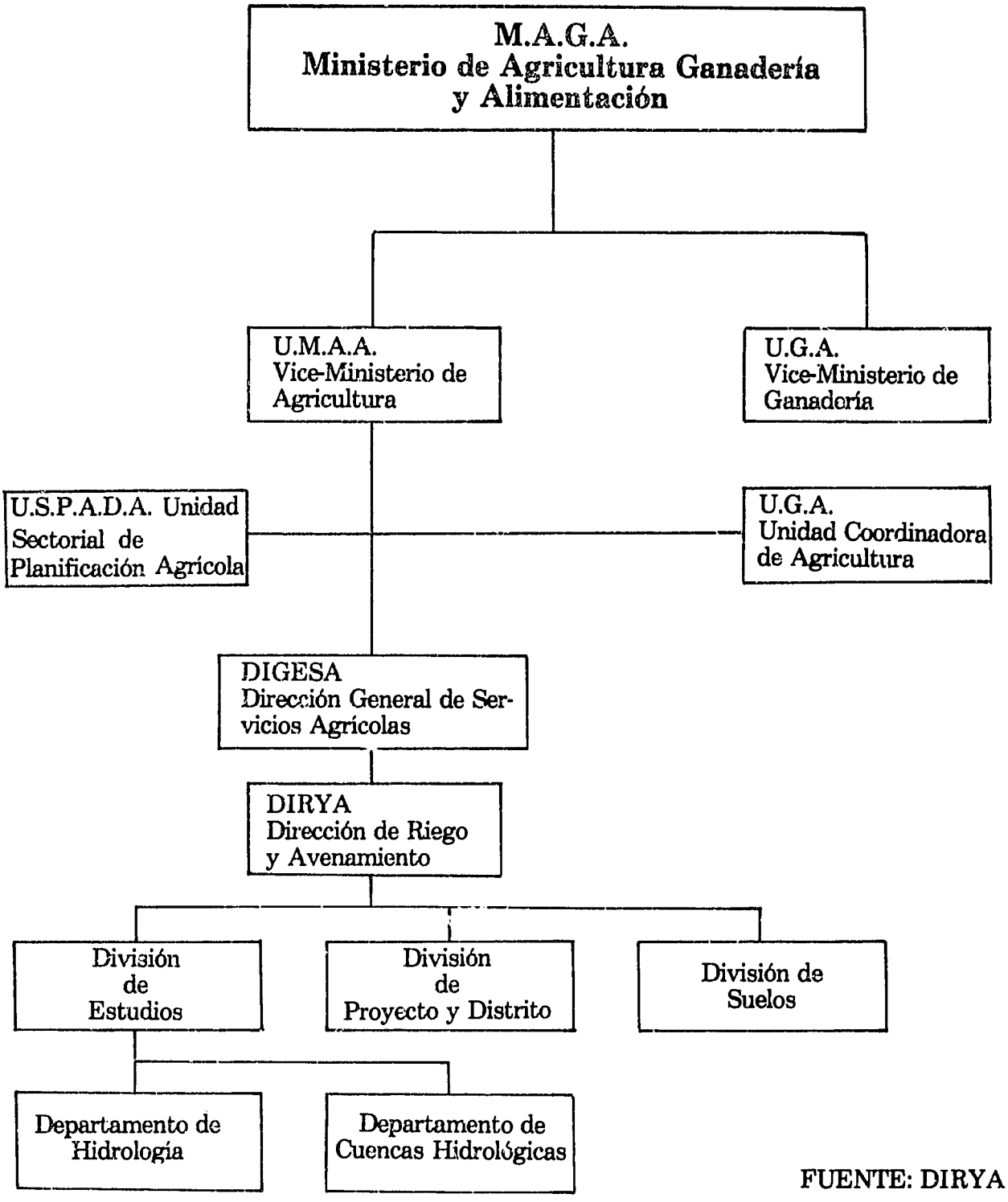


FUENTE: SGCNPE

ORGANIGRAMA DE INAFOR — SECTOR PUBLICO AGRICOLA

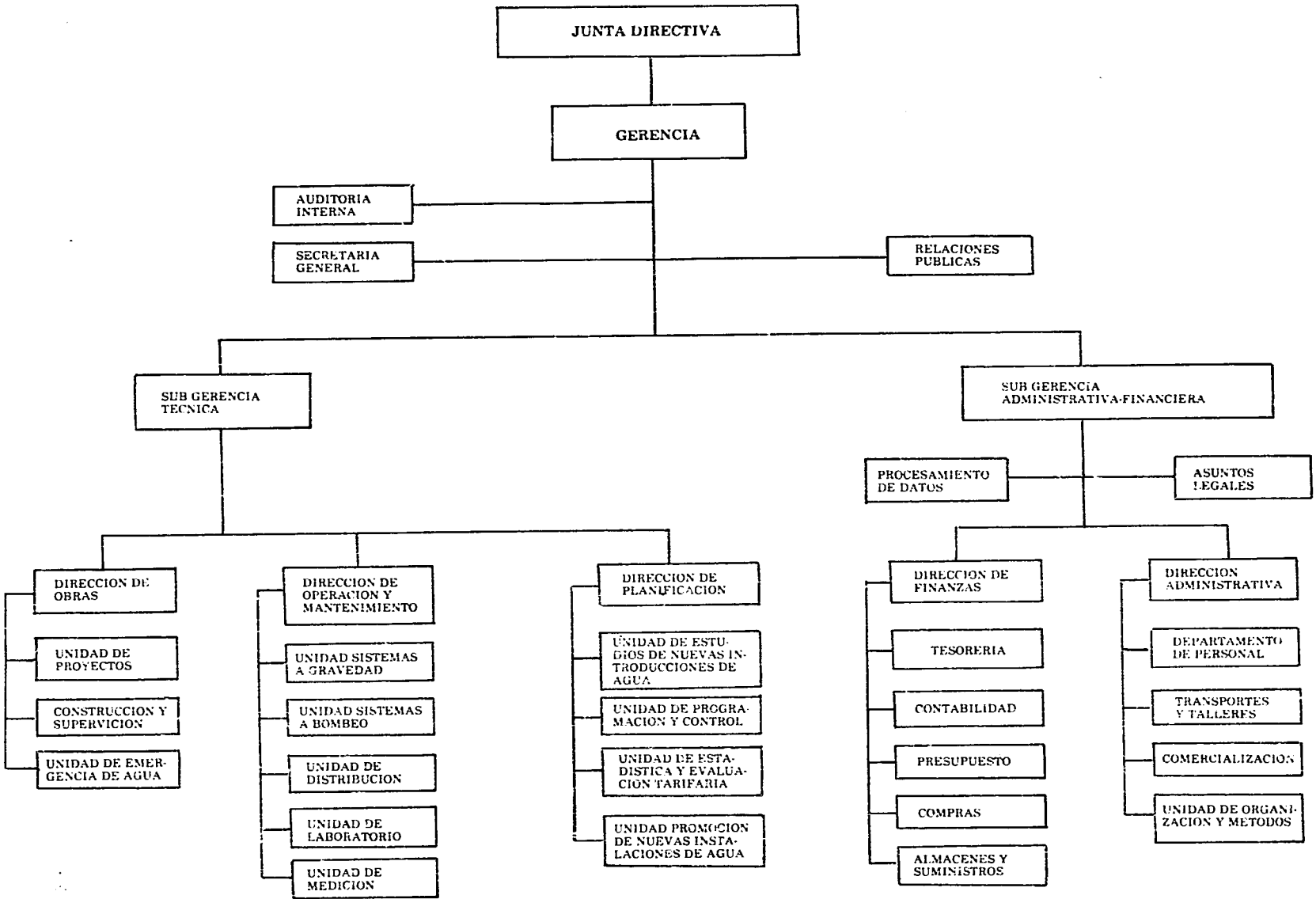


ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION



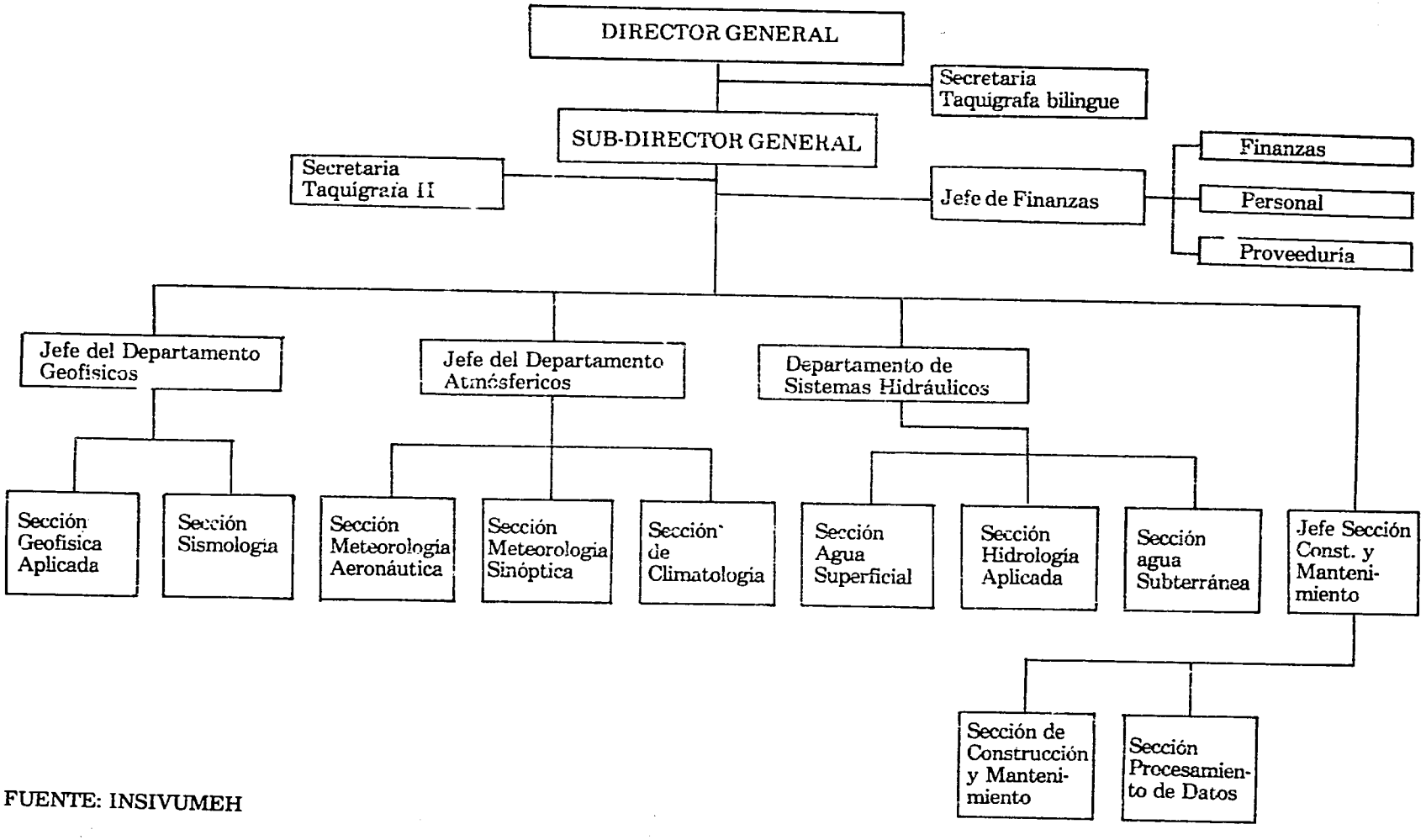
FUENTE: DIRYA

ORGANIGRAMA GENERAL DE EMPAGUA — 1983



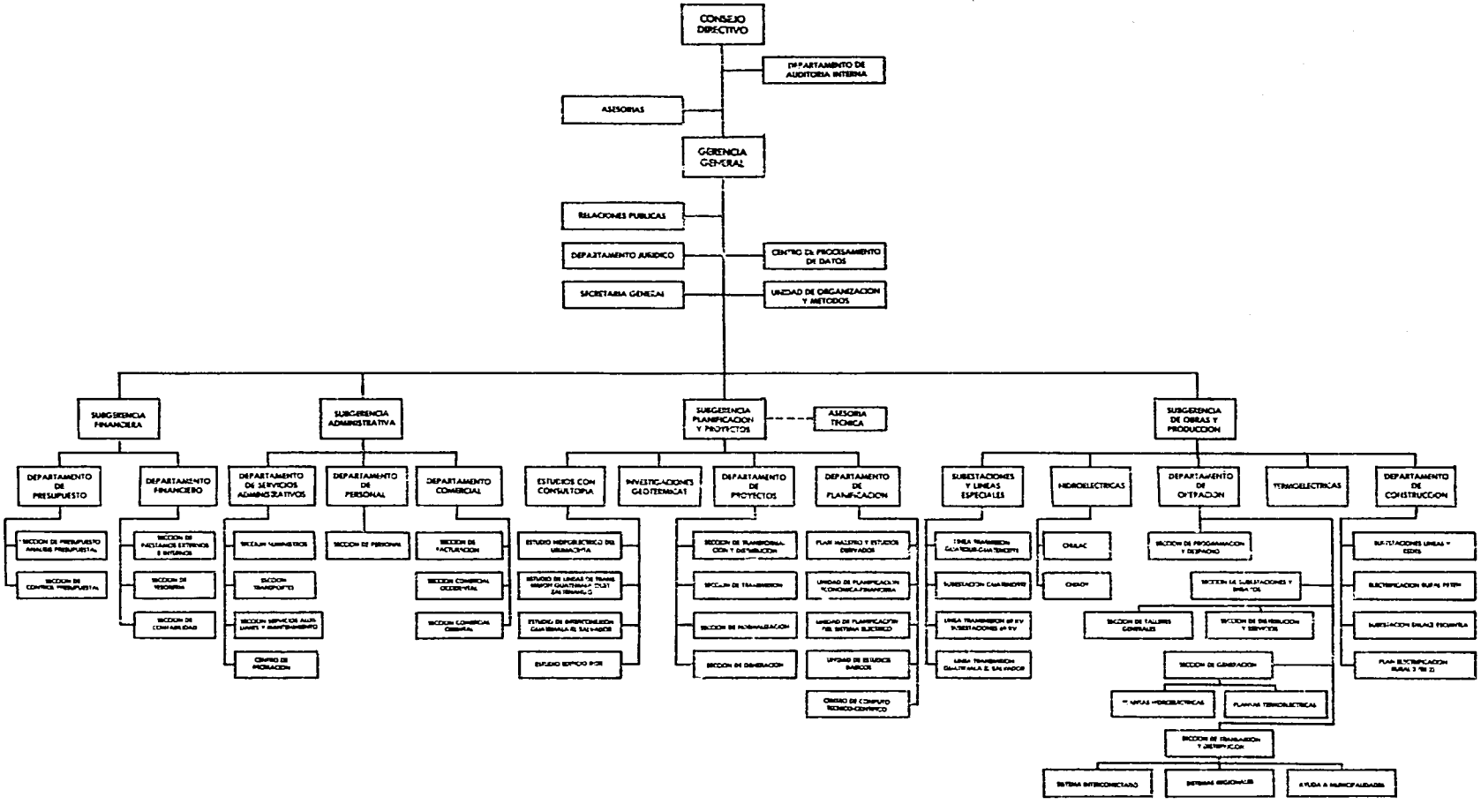
FUENTE: EMPAGUA

ORGANIGRAMA GENERAL DEL INSIVUMEH



FUENTE: INSIVUMEH

ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION (INDE) — 1982



ANEXO 3.3.2

PRINCIPALES ORGANISMOS INTERNACIONALES QUE DAN APOYO EN ASUNTOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE

PRINCIPALES ORGANISMOS INTERNACIONALES QUE DAN APOYO EN ASUNTOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE

Asociación Americana de Autoridades Portuarias	AAAP
Asociación Azucarera del Caribe	AAC
Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar para el Caribe	ACCAC
Asamblea de Comercio Panamericano de Ferrocarriles	ACPEAF
Asamblea Hispano-Luso-Americano-Filipina de Turismo	AHLAFT
Asociación Interamericana pro Democracia y Libertad	AICL
Asociación Interamericana de Hoteles	AIH
Asociación Interamericana de Radiodifusión	AIR
Asociación Latinoameriana de Ferrocarriles	ALAF
Asociación Latinoamericana de Libre Comercio	ALALC
Asociación Latinoamericana de Armadores	ALAMAR
Asociación Latinoamericana de Transporte Automotor por Carreteras	ALATAC
Asociación Latinoamericana de Instituciones Financiera de Desarrollo	ALIDE
Autoridad Monetaria del Caribe Oriental	AMCO
Asistencia Reciproca Petrolera Estatal Latinoaméricana	ARPEL
Banco Centroamericano de Integración Económica	BCIE
Banco Interamericano de Desarrollo	BID
Corporación Andina de Desarrollo	CAF
Asociación de la Industria y el Comercio para el Caribe	CAIC
Banco de Desarrollo del Caribe	CARIBANK
Comunidad del Caribe	CORICOM
Comisión Asesora Regional de Pesca para el Atlántico Sub-Ocidental	CARPAS
Cámara de Comercio de las Américas	CCA
Consejo de Consumidores del Caribe	CCC
Consejo Centroamericano de Turismo	CCT
Confederación de Empresarios del Caribe	CEC
Centro Latinoamericano de Demografía	CELADE
Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos	CEMLA
Comisión Económica para América Latina	CEPAL
Asociación Hotelera del Caribe	CHA
Comisión Interamericana de Arbitraje Comercial	CIAC
Consejo Interamericano de Seguridad	CIAS
Comisión Interamericana del Atún Tropical	CIAT
Consejo Interamericano de Comercio y Producción	CICYP
Consejo Interamericano para el Desarrollo Social Integrado	CIDES
Centro de Investigación para el Desarrollo Económico y Social	CIDES
Comisión Interamericana de Derechos Humanos	CIDH
Comisión Interamericana de Energía Nuclear	CIEN
Comisión Integración Eléctrica Regional	CIER
Consejo Interamericano Económico y Social	CIES
Comisión Interamericana de Mujeres (Ver OEA)	
Comunidad Iberoamericana de la Publicidad	CIM
Comité Interamericano de Protección Agrícola	CIPA
Centro Interamericano de Promoción de Exportaciones	CIPE
Conferencia Interamericana de Seguridad Social	CISS
Congresos Interamericanos de Turismo	CIT
Conferencias Interamericanas de Telecomunicaciones	CITEL
Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales	CLACSO
Centro Latinoamericano de Documentación Económica y Social	CLDES
Centro Latinoamericano de Investigaciones en Ciencias Sociales	CLADES
Central Latinoamericana de Trabajadores	CLAT
Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea	COCESNA
Comisión Panamericana de Normas Técnicas	COPANT
Confederación de Organizaciones Turísticas de América Latina	COTAL
Congresos Panamericanos de Carreteras	CPC
Asociación Turística del Caribe	CTA

Continuación

Programa de Estudios Conjuntos sobre Integración Económica Latinoamericana	ECIEL
Federación de Cámaras y Asociaciones Industriales Centroamericanas	FECAICA
Federación Latinoamericana de Bancos	FELABAN
Federación Interamericana de la Industria de la Construcción	FIIC
Federación Interamericana de Touring y Automóvil Club	FITAC
Facultad Latinaomericana de Ciencias Sociales	FLACSO
Fundación Panamericana de Desarrollo	
Grupo Andino. Acuerdo de Cartagena	
Grupo de la Cuenca del Plata	FUPAD
Grupo Internacional para el Desarrollo Agrícola en América Latina (ver BID)	
Instituto para la Alimentación y la Nutrición del Caribe	GIDA-AL
Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial	ICAITI
Instituto Centroamericano de Administración Pública	ICAP
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas	IICA
Instituto Interamericano de Estadística	IIE
Instituto Indigenista Interamericano (ver OEA)	III
Instituto Interamericano del Niño (ver OEA)	IIN
Instituto Latinoamericano de Fierro y el Acero	ILAFA
Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social	ILPES
Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá	INCAP
Instituto para la Integración de América Latina	INTAL
Instituto de Pesca del Golfo y del Caribe	IPGC
Junta Interamericana de Defensa	JID
Junta Demócrata Cristiana de América Latina	JUDCA
Mercado Común Centroamericano	MCCA
Movimiento Pro-Federación Americana	MCCA
Organización de las Cooperativas de América	OCA
Organización Demócrata Cristiana de América	ODCA
Organización de Estados Centroamericanos	ODECA
Organización de los Estados Americanos	OEA
Organización Interamericana de Cooperación Inter-municipal	OICI
Organismo Inter Regional de Sanidad Agropecuaria	OIRSA
Organización Iberoamericana de Seguridad Social	OISS
Organización Latinoamericana de Energía	OLADE
Organismo para la Proscripción de Armas Nucleares en la América Latina	OPANAL
Oficina Panamericana del Café	OPC
Organización Panamericana de la Salud	OPS
Organización Regional Interamericana de Trabajadores	ORIT
Organización de la Televisión Iberoamericana	OTI
Asociación Turística de la Zona del Pacífico	PATA
Parlamento Latinoamericano	PL
Organización Sudamericano de Turismo	SATO
Sistema Económico Latinoamericano	SELA
Secretariado Iberoamericano de Municipios	SIAMU
Sociedad Interamericana de Planificación	SIAP
Secretaría de la Integración Económica Centroamericana (ver MCCA)	SIECA
Sociedad Interamericana de Prensa	SIP
Secretaría de Integración Turística Centroamericana (ver CCT)	SITCA
Sociedad Latinoamericana del Maíz	SLM
Sociedad de Recolecciones Alimenticias del Caribe	SRAC
Unión Católica Latinoamericana de Prensa	UCLAP
Unión Latinoamericana de Embalaje	ULADE
Unión Interamericana de Ahorro y Préstamo para la Vivienda	UNIAPRAVI
Unión Postal de las Américas y España	UPAE
Unión de Países Exportadores de Banano	UPEB
Comisión Mixta Permanente Uruguay Paraguay-Bolivia	URUPABOL

ANEXO 3.3.3

DATOS ESTADISTICOS SOBRE RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

Tabla 3.3.3.1

CLASIFICACION DEL PERSONAL DEL SPADA. REUBICACION Y PROFESION[1] SEGUN NOMINA DEL PRESUPUESTO AUTORIZADO AÑO 1982

	PERSONAL			ESPECIALIZACION				DIST. RELATIVA		PORCENTAJE DE PROFESIONALES				
Institución	Total	Nivel Central	Nivel Regional	Ing. Agr.	Veterin.	P. Agr. Forestal	Econom.	Nivel Central	Nivel Regional	Ing. Agr.	Veter.	Econom.	P. Agrónomos	%
P. Central	281	281	—	11	1	6	4	100	—	4	0.4	2	1.4	3.6
DIGESA	1 773	322	951	129	2	665	3	40	54	7	0.1	0.2	38	23.3
DIGESEPE	370	190	180	1	46	65	3	51	49	0.3	12	18	1	4.9
INTA	2 310	850	1 460	6	0	11	2	37	63	0.2	0	0.1	0.5	30.3
ICTA	377	134	243	117	0	35	4	36	64	31	0	1	9	4.9
INAFOR	625	220	405	28	0	99	3	35	65	4	0	0.5	16	8.2
INDECA	603	286	337	15	0	16	5	44	56	25	0	1	3	7.9
BANDESA	1 190	517	673	3	0	219	9	43	57	0.3	0	0.8	18	15.6
PROLAC	76	76	—	0	0	0	1	100	—	0	0	1	0	0.9
TOTAL	7 605	3 356	4 249	310	49	1 116	34	44	56	4	0.6	0.4	15	

FUENTE: Presupuesto de Gastos 1982.
INFORMACION: Unidades de Programación

[1] Esta Información no incluye datos de 1983, en el cual han habido recortes presupuestarios y de personal.

Tabla 3.3.3.2

RECURSOS HUMANOS EN EL SECTOR, POR PROFESIONALES 1983

Funcionarios	INFOM	EMPAGUA	UNEPAR	TOTAL
GRUPO A. PLANIFICACION Y GERENCIA				
Ing. Sanitario	1	2	1	4
Ing. Civil		3	1	4
Ing. Mecánico e Industrial	2	2		4
Planificador	10			10
Economista	8		1	9
Estadístico	2		1	3
Administrador (de Empresas)	1	1	1	3
Abogado	3		1	4
Otros (Asesores analistas)	7			7
Médico de Salud Pública			1	1
Contador Universitario			1	1
Auxiliar de Ingeniería			1	1
Relacionista			1	1
GRUPO. PERSONAL TECNICO DE TODAS LAS CATEGORIAS				
Ing. Sanitario	4	2	7	13
Ing. Civil	8	15	9	32
Auxiliares de Ing.	20	28	10	58
Dibujantes	20	20	15	55
Topógrafos y cadeneros	10		6	16
Inspector de Salud			3	3
Economista		1	1	2
Administrador		3	5	8
Técnico de Laboratorio		1	1	2
Perforador de Pozos			1	1
Contador			1	1
Arquitectos			1	1
Ing. Electricista		2		2
Químico Biólogo		1		1
Ing. Hidráulico		1		1
Abogados		4		4
Publicistas		1		1
Procuradores		2		2
Programadores		3		3
Procesador de Datos		1		1
Operador de Plantas		5		5
GRUPO C. PERSONAL CALIFICADO				
Mecánicos	3	17	5	25
Guardas (vigilantes)	8	17	10	35
Operadores de Equipo	14		1	15
Conductores de vehículos	5	24	23	52
Bodeguero	16			16
Otros (fotografo I, II, III)	12			12

Continuación Tabla 3.3.3.2

Funcionarios	INFOM	EMPAGUA	UNEPAR	TOTAL
Capataces de cuadrilla	21			21
Plomeros		120	20	140
Operadores de Equipos		100		100
Albañil (temporal)	2	14	150	166
Carpintero		1	2	3
Pintor		21		21
Ayudantes		549		549
Fontaneros		34		34
Cadeneros (top)		11		11
Soldador		2		2
Lectores		48		48
Inspectores de Lectores		15		15
Desentarradores		9		9
Conserjes		19		19
Electricistas		1		1

Funcionarios	INFOM	EMPAGUA	UNEPAR	TOTAL
GRUPO D. PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE OFICINA				
Lectores de hidrómetros		8		8
Encargado de cobros		1		1
Almacenista	1	10	5	16
Secretaria	43	36	12	91
Oficiales (mecanógrafos)		86	9	95
Contadores	30	22	15	67
Auxiliares Administrativos	3	50	3	56
Tesorero		2		2
Receptores		4		4
Pagadores		3		3
Encargado de Importación		1		1
Bibliotecario	1	1		2
Copista	1	1		2
Facturadores	4			4
Interventores de cuentas	12		5	17
Mensajero, Conserje, Cotizador	20			20
Interventores de Cuentas			3	3
GRUPO E. PERSONAL BASADO EN LA COMUNIDAD				
Promotores Sociales	24	4	27	55
Trabajador Social			1	1

FUENTE: OPS/OMS-COPECAS. Plan Nacional para el DIAAPS

Tabla 3.3.3.3

PERSONAL DEL INDE

CATEGORIA	FINANCIERA	AREA				TOTAL
		ADMINIS-TRATIVA	PLANIFICACION Y PROYECTOS	CONS-TRUCCION	OPE-RACION	
Profesional	4	12	66	62	53	197
Técnicos	20	69	17	81	96	283
Administrativos y Auxiliares	107	81	116	437	626	1367
Operadores	7	21	27	129	698	882
Otros	1	39	43	97	752	432
Total	139	222	269	806	1725	3161

FUENTE: INDE

En 1980 el balance del INDE fue como sigue:

Ingresos: Q85.13 millones
Egresos: Q80.99 millones

Lo anterior no incluye los presupuestos extraordinarios de inversión para la construcción de Pueblo Viejo-Quixal y otros proyectos hidroeléctricos.

Tabla 3.3.3.4

PARTICIPACION DEL SECTOR EN LA EJECUCION DEL PRESUPUESTO TOTAL
(En Miles de Quetzales)
1977-81

Año	Presupuesto Ejecutado TOTAL GOBIERNO 1	Presupuesto Sector Público Agrícola 2	Participación % 1/2
1977	687 721.1	62 841.5	9.1
1978	798 866.7	107 107.9	13.4
1979	921 436.7	163 990.8	17.8
1980	1 193 903.8	183 773.0	15.4
1981	1 465 699.1	211 000.5	14.4
1982	879 419.5	126 600.3	14.4

FUENTE: Presupuesto de Ingresos y Egresos del Estado. Dirección Técnica del Presupuesto. Ministerio de Finanzas Públicas.

Tabla 3.3.3.5

PARTICIPACION DE LAS INSTITUCIONES EN EL PRESUPUESTO EJECUTADO DEL SECTOR PUBLICO AGROPECUARIO Y DE ALIMENTACION 1977-81

(En Miles de Quetzales)

Año	Presupuesto	Presupuesto	%	Presupuesto DIGESA	%	Presupuesto DIGESEPE	%	Presupuesto BANDESA	%	Presupuesto INDECA	%	Presupuesto PROLAC	%	Presupuesto INTA	%	Presupuesto ICTA	%	Presupuesto INAFOR	%
1977	62 842.5	10 438.1	16.7	13 840.5	22.0	—	—	9 764.9	15.5	20 469.6	32.6	1 754.3	2.8	1 996.8	3.2	2 923.5	4.6	1 684.7	2.6
1978	107 107.9	23 179.9	21.6	8 430.8	7.9	1 170.9	1.1	35 176.2	32.8	18 964.0	17.7	2 432.6	2.3	10 377.0	9.7	3 289.6	3.1	4 084.9	3.8
1979	163 990.8	45 363.4	27.7	10 497.2	6.4	1 119.8	1.9	59 430.4	36.2	17 837.4	10.9	4 229.8	2.8	16 171.0	9.9	3 518.7	2.1	5 418.1	3.1
1980	183 773.0	54 997.9	29.9	11 852.4	6.5	2 728.0	1.5	55 311.5	30.1	25 695.3	14.0	4 048.9	2.2	17 998.7	9.8	4 254.5	2.3	6 885.8	3.7
1981	211 000.5	45 512.7	25.8	12 519.3	5.9	2 850.9	1.4	73 822.2	34.5	39 833.7	18.9	2 565.6	1.2	12 868.0	6.1	4 946.6	2.4	8 031.5	3.3

FUENTE: Presupuesto de Ingresos y Egresos del Estado. Dirección Técnica del Presupuesto. Ministerio de Finanzas Públicas.

Tabla 3.3.3.6

PARTICIPACION DE LA INVERSION DE LAS INSTITUCIONES DENTRO DEL PRESUPUESTO EJECUTADO DEL SECTOR PUBLICC AGROPECUARIO Y DE ALIMENTACION 1977-81

(En Miles de Quetzales)

Año	Presupuesto del SPA. (6)	Inversión Planta C.	%	Inversión DIGESA	%	Inversión DIGESEPE	%	Inversión BANDESA	%	Inversión INDECA	%	Inversión PROLAC	%	Inversion INTA	%	Inversión ICTA	%	Inversión INAFOR	%	Total de Parcipación
1977	62 842.5	———		7 982.5	12.7	——	—	——	—	——	—	——	—	1 996.8	3.2	47.0	0.0	425.5	0.1	16.0
1978	107 107.9	11 767.7	11.0	423.2	0.1	——	—	——	—	118.8	0.0	——	—	1 285.4	1.2	42.7	0.0	1 048.8	0.1	13.3
1979	163 990.8	20 414.0	12.4	849.6	0.1	——	—	——	—	484.7	0.0	——	—	5 971.0	3.6	131.9	0.0	1 965.7	1.2	17.8
1980	183 773.0	26 895.7	14.6	869.4	0.1	169.5	0.0	——	—	2 004.5	1.1	——	—	7 350.2	4.0	21.1	0.0	1 995.6	1.1	20.9
1981	211 000.5	28 737.7	13.6	1 938.9	0.1	——	—	23.9	0.0	——	—	——	—	7 079.2	3.4	181.1	0.0	3 222.9	1.5	18.6

FUENTE: Presupuesto de Ingresos y Egresos del Estado. Dirección Técnica del Presupuesto. Ministerio de Finanzas Públicas.

Tabla 3.3.3.7

PRESUPUESTO DEL INAFOR, 1975-1983

(En Quetzales)

AÑO	FUNCIONAMIENTO	INVERSION	ASIGNADO
1975	1 286 317	56 926	1 343 243
1976	1 885 258	187 318	2 072 576
1977	2 558 207	642 360	3 200 567
1978	3 476 733	1 115 769	4 592 502
1979	3 680 393	3 000 000	6 680 393
1980	5 100 486	2 215 228	7 315 714
1981	5 075 179	3 750 000	8 825 179
1982	4 646 793	4 278 386	8 925 179
1983	3 980 213	1 930 029	5 910 242
TOTAL	31 689 579	17 176 016	48 865 595

FUENTE: Unidad de Programación, INAFOR

ANEXO 3.3.4

PROGRAMAS Y ACTIVIDADES

Tabla 3.3.4.1

PROGRAMA DEL MEDIO AMBIENTE
(Coordinación Intra e Interinstitucional)

Municipalidad de la Ciudad de Guatemala

ACTIVIDAD

1. ESTUDIOS

   1.1 Preservación Lago de Amatitlán (Plan Maestro)
   1.2 Planta de Depuración Aguas Servidas, cuenca Sur.
   1.3 Tecnificación del Relleno Sanitario y Recolección Desechos Sólidos
   1.4 Contaminación del aire por fuente móviles*
   1.5 Contaminación Industrial (hídrica, atmosférica y por sólidos)
   1.6 Legislación sobre el Medio Ambiente
   1.7 Protección de áreas peligrosas (barrancos y taludes)

2. PROYECTOS

   2.1 Plantas Piloto de Tratamiento Integral
   2.2 Saneamiento Ambiental de Mercados
   2.3 Recuperación y Adecuamiento de áreas verdes
   2.4 Divulgación y Educación para la preservación del Medio Ambiente

3. OTRAS ACTIVIDADES

   3.1 Inventario Problemas Ambientales
   3.2 Banco de datos
   3.3 Educación Programada del personal y asistencia a cursos internacionales
   3.4 Seminarios sobre el Medio Ambiente
   3.5 Inventario y Contaminación Industrial
   3.6 Control y Monitoreo: Calidad del aire.
   3.7 Control y Monitoreo: Calidad del agua (servida)
   3.8 Arreglo y Limpieza

FUENTE: Municipalidad de la Ciudad de Guatemala.

* Control y Medidas Correctivas.

TABLA 3.3.4.2

PROYECTOS DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO 1984-86

PLAN DE INVERSIONES PUBLICAS 1984 — 1986

NOMBRE Sector 06 Agropecuario	UNIDAD EJECUTORA	FUENTE FIN. EXT.	LOCALIZACION
Instalaciones Agropecuarias	Dirección Desarrollo Comunidad		Varios Departamentos
Invest. Granos Básicos, Hortalizas - Frutas	DIGESA		Varios Departamentos
Tecnific. Cultivos de Explotación	DIGESA		Varios Departamentos
Desarrollo Rural Integr. de Momostenango	DIGESA	BID	Depto. de Totonicapán
Desarrollo Rural Integr. San Juan C-Chaju	DIGESA		Depto. de El Quiché
Supervisión de Proyectos de Riego	DIRYA		Varios Departamentos
Habilitación y Nivelación de Suelos	DIRYA		Varios Departamentos
Est. y Cons. Sistemas de Riego, Salamá Nor.	DIRYA		Depto. Baja Verapaz
Protección Cuenca Internacional Guatemala-México	DIRYA		Varios Departamentos
Programa Riego II-Pry. Nvos. y Conso.	DIRYA	BID	Varios Departamentos
San Pedro Pinula, Riego III	DIRYA		Departamento de Jalapa
Riego Tiquisate-Rehabilitación	DIRYA		Departamento de Escuintla
Riego Triunfo y El Olvido	DIRYA	BID	Depto. de San Marcos
Asistencia Técnica a la Ganadería	DIGESEPE		Varios Departamentos
Programa de Salud Animal PRODESA	DIGESEPE	BID AID	Varios Departamentos
Asistencia Técnica al Producto Pecuario Altpl.	DIGESEPE		Varios Departamentos
Prodega II	DIGESEPE	BIRF	Varios Departamentos
Piscicultura, Repobl. Cuerp. Agua. Nat.	DIGESEPE		Varios Departamentos
Estanques Piscícolas del Altiplano	DIGESEPE	G. Israel	Depto. de Quetzaltenango
Centro Piscícola	DIGESEPE		Departamento Alta Verapaz
Desarrollo Agrícola del Altiplano	USPADA	AID	Varios Departamentos
Evaluación y Reduc. Perdi. Post-cosecha	USPADA	BID	Varios Departamentos
Gen. Trans. Tec. y Producción de Semilla	INTA/DIR. GRAL. DE SERVICIOS AGRICOLAS	BID	Varios Departamentos
Desarr. de Capricultr. Zon-Arid	DIGESEPE/DIGESA		Varios Departamentos
Consev. y Alma. de Past. y Forraje	DIGESEPE/ICTA		Varios Departamentos
Estudio y Evaluación de Proyectos	DIRYA/DIGESA		Depto. de Guatemala
Consol. y Reparación de Obras de Riego	DIRYA/DIGESA		Toda la República
RIEGO NICA	DIRYA/DIGESA		
Cuantific. del Fondo de Tierras	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Toda la República
Medidas Topogrs. Chocón Nacional	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Varios Departamentos
Colonización Sector Ixcán	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Depto. Alta Verapaz
Aserraderos en la Franja Transversal Norte	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Varios Departamentos Varios Departamentos

NOMBRE Sector 06 Agropecuario	UNIDAD EJECUTORA	FUENTE FIN. EXT.	LOCALIZACION
Inven. Rec. Nat. Ren. y Cat. Lachua	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Depto. de Alta Verapaz
Levant. Top. Parcel. Sebol-Lacha	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Depto. de Alta Verapaz
Consol. Servis. Colón. Chocón Nac.	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Toda la República
Invent. Recurs. Nrc. Sec. Chicaman	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Depto de Alta Verapaz
Compra de Fincas	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Toda la República
Mantenimiento de Carreteras y Ptes. en FTN	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Varios Departamentos
Cons. y Sup. 2 Ars. S.M. Cahab	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Varios Departamentos
Cons. y Sup. Cami. 2 Ars. Choco. Nac.	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Depto. de Alta Verapaz
Cons. y Sup. Cami. 2 Ars. Ixcan Sur	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Departamento de El Quiché
Cons. y Sup. Cami. 2 Ars. Ixcan I	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Departamento de El Quiché
Est. Top. Cami. Penetr. Chocón Nac.	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Departamento de Izabal
Estuds. Topogras. Sect. Ixcan Sur	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Departamento de El Quiché
Desarr. Comuns. Agrar. y de Cooperativas	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Varios Departamentos
Inven. Rnr y Catastrales, Cuchum.	INSTITUTO NAC. DE TRANSFORMACION AGRARIA		Depto. de Huehuetenango
Leñ. y Ftes. Energ. INAFOR-C-ROCAP	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Reforestación Cuenc. Río Cuilco	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Huehuetenango
Bosques Comunales para Leña	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Contr. y Combat. Plaga Gorgojo del Pino	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Reforestación Cuenca del Chixoy	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Reforestación Cuenca del Teocinte II	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Guatemala
Reforestación Cuenca del Xayá-Pixcayá	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Chimaltenango
Protec. y Conservación del L. de Amatitlán	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Guatemala
Reforestación Cuenca del Río Aguacapa	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Santa Rosa
Reforestación Cuenca Río Grande	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Reforestación Cuenca Suchiate	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Contr. y Exp. y Aser. S. Jerón	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Baja Verapaz
Vivero Forestal Central	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Guatemala
Reforestación Cuenca Río Hato	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)	OIT	Depto. de El Progreso
Reforestación Peq. Ftes. de Agua	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)	OIT	Depto. de Jutiapa
Ejec. Plan M. Parq. Nacional Río Dulce	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Izabal
Eje. Plan. Areas Reserv. de FTN	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Alta Verapaz
Eje. Plan M. Parq. Nacional El Rosario	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de El Petén
Ejec. Plan Maes. Parq. Nacional Lachúa	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. El Quiché
Banco de Semillas Forestales	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Guatemala

PLAN DE INVERSIONES PUBLICAS 1984 — 1986

NOMBRE Sector 06 Agropecuario	UNIDAD EJECUTORA	FUENTE FIN. EXT.	LOCALIZACION
Reforest. Cuencas Nentón, Coatán	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Explotación y Reforestación	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)	BID	Toda la República
Establ. Escuela Ciencias Forestales	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Depto. de Guatemala
Conser. y Manej. Mangls. Pacífico	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR)		Varios Departamentos
Estab. del Sist. de Educ. Cooper.	UFRH/MAGA		Varios Departamentos
Ampl. Red. Nac. Silos y Bodegas	INSTITUTO NAC. DE COMERCIALIZACION AGRIC.	BID	Varios Departamentos
Crédito Global Agropecuario	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA	BID	Toda la República
Crédito Agricola p "Hortalizas"	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA	AID	Varios Departamentos
Mejoramiento Recursos Tierra	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA	AID	Varios Departamentos
Sists. de Divers. del pequeño agricultor	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA	AID	Varios Departamentos
Aporte Dcto. 26-81 Ley Imp. Café	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA		Toda la República
Cons. Agencia de Crédito, Quiché	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA		Depto. de Guatemala
Cons. Agencia de Crédito, La Ma	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA		Depto. de Suchitepéquez
Desarrollo de Cooperativas Agrícolas	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA	AID	Toda la República
Crédito Global Agropecuario II	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA	BID	Varios Departamentos
Produc. y Comerc. de Hort. y Frut.	BANDESA/INDECA/GUATEXPRO	BID	Varios Departamentos
Construc. de Silos Familiares	INDECA/BANDESA		Varios Departamentos
Control Integrado de Plagas	DIGESA	N.I.	Varios Departamentos
Estud. Recuper. Naranja Rabinal	DIGESA		Depto. de Baja Verapaz
Desarr. Agropec. Zonas Kársticas	GRUPO C.I.L.A.	OEA	Varios Departamentos
Prog. Riego II - Pry. Nvos. y Conso.	DIRYA		Varios Departamentos
Riego Pueblo Nuevo, Tiquisate	DIRYA		Depto. de Escuintla
Riego Triunfo y El Olvido	DIRYA	BID	Depto. de San Marcos
Rio Azul y Lagartero, Riego III	DIRYA	BID	Depto. de Huehuetenango
Monjas, Riego III	DIRYA		Depto. de Jalapa
Valle de Salamá, Riego III	DIRYA	BID	Depto. de Baja Verapaz
Rabinal, Riego III	DIRYA		Depto. de Baja Verapaz
Valle de Chiquimula, Riego III	DIRYA		Depto. de Chiquimula
Plan Maestro de Riego y Drenaje	DIRYA	BID	Varios Departamentos
Asist. Tecnic. al Pescador Artes	DIGESEPE		Varios Departamentos
Desarr. de Capricult. Zona-Arida	DIGESEPE		Varios Departamentos
Sist. Recole. Leche y Subproductos	DIGESEPE		Varios Departamentos
Inves. Sobre Potencias Pesquero	DIGESEPE		Toda la República
Eval. y Reduc. Perdi. Post-Cosecha	USPADA	BID	Varios Departamentos
Desarr. Rural Integrado del Altiplano Occidental	MAGA		Varios Departamentos

NOMBRE Sector 06 Agropecuario	UNIDAD EJECUTORA	FUENTE FIN. EXT.	LOCALIZACION
Desarr. Rural Integrado de Nentón	MAGA		Depto. de Huehuetenango
Desarr. Rural Integr. Vet. S.J. Dios	MAGA		Varios Departamentos
Estud. Produc. Biogás, Nivel fami.	DISEGEPE/INTECAP/DIGESA		Varios Departamentos
Est. Integr. Cuenca Suchiate	DIRYA/DIGESA		Depto. San Marcos
Est. Integral Cuenca Río Grande	DIRYA/DIGESA		Varios Departamentos
Estud. Semi-Dep. Inud. Hidro. Usum	DIRYA/DIGESA		Depto. de El Petén
Est. de Grado Contamina. Río Paz	DIRYA/DIGESA		Depto. de Jutiapa
Estud. recursos Nat. Con Sens. Remot	INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR		Varios Departamentos
Inves. Cultivs. Tropics. Perennes	INSTITUTO CIENCIA Y TEC. AGRICOLA		Varios Departamentos
Investigación de Oleaginosas	INSTITUTO CIENCIA Y TEC. AGRICOLA		Varios Departamentos
Estu. Establ. Escuel. Ciencias Forestales	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL		Depto. de Guatemala
Conser. y Manej. Manglar. Pacífico	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL		Varios Departamentos
Crea. Facul. Fores. USAC-FAO-INAF	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL		Depto. de Guatemala
Manej. Industr. de Bosq. de Coo. F.	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL	N.I.	Varios Departamentos
Invent. Forest. y Plan de Manejo	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL	N.I.	Varios Departamentos
Formu. Proys. Forest. P "Desar. Ind.	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL	N.I.	Varios Departamentos
Diag. Planif. y Desarr. Vida Silvestre	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL		Varios Departamentos
Plan Manejo Agrosilvopastoril	INSTITUTO NACIONAL FORESTAL		Depto. de Huehuetenango
Invest. Esps. —Forest No Utilizadas	INAFOR/FYDEP	PNUD	Varios Departamentos
Est. de Conserv. de Flora Silvestre	INAFOR/FYDEP	PNUD	Varios Departamentos
Diagn. de Recurs. Hum. Sector Agropecuario	UFRH/MAGA		Varios Departamentos
Uso Manejo y Conservación de Suelos	DIRECCION DE RIEGO Y AVENAMIENTO		Depto. de Baja Verapaz
Evalu. Nac. Cuencas Hidrológicas	INAFOR/IGM		Varios Departamentos
Manej. Integr. Cuen. Lago Atitlán	INAFOR/DIR. DE RIEGO Y AVENAMIENTO		Depto de Sololá
Formul. Sist. Educ. Cap. Ori, Coope	INACOP/UFRHA/MAGA		Varios Departamentos
Ampl. Red. Nac. Silos y Bodegas	INST. NACIONAL COMERCIALIZACION AGRICOLA	BID	Varios Departamentos
Produc. y Comerc. de Hort. y Frut.	BANDESA/INDECA/GUATEXPRO	BID	Varios Departamentos

385

Esta edición se terminó de imprimir el día 15 de marzo de 1985 en los Talleres Gráficos de REPRODUCCIONES de la Universidad Rafael Landívar
Guatemala, C.A.