

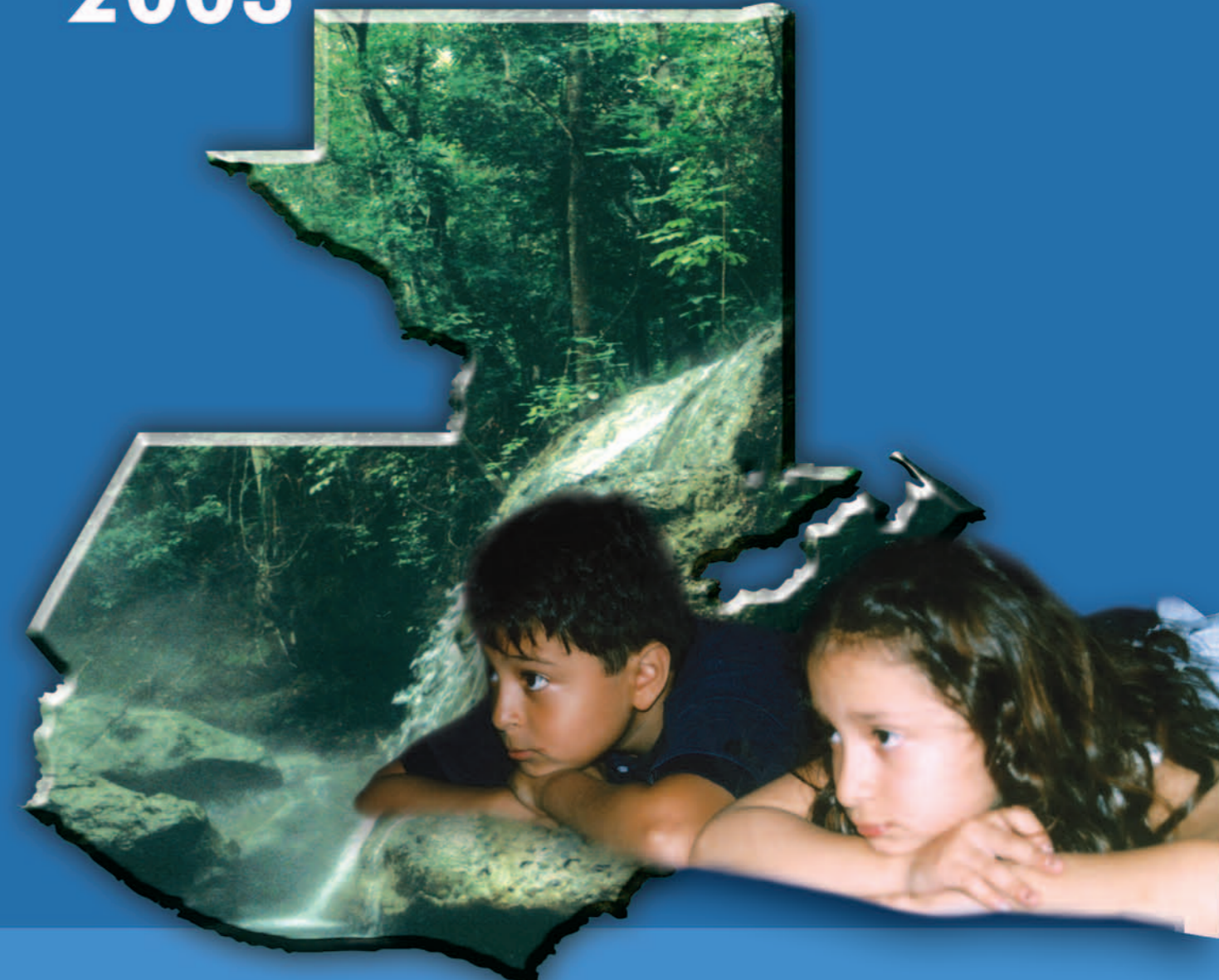
INFORME NACIONAL DEL ESTADO DEL AMBIENTE



GEO Guatemala 2003



GEO GUATEMALA 2003 - MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

www.marn.gob.gt



Embajada Real de los Países Bajos



MARN



PNUMA



GEO

**INFORME NACIONAL
DEL ESTADO DEL AMBIENTE**

GUATEMALA

2003

MINISTERIO DE AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
GUATEMALA C.A.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Ing. Vladimir Bonilla Betancourt, Ministro
Arq. Gustavo Mayén Herrera, Viceministro de Ambiente
Licda. Enma Leticia Díaz Lara, Viceministra de Recursos Naturales

COORDINACION DEL INFORME

Ing. Agr. Delmy Aracely Morales García
Sistema de Información Ambiental (MARN)

EQUIPO DE CONSULTORES

Lic. David Castañón
Ing. Agr. Carlos Abel Noriega V.
Ing. Geol. Olivia Rodríguez M.
Arq. Claudia Ortiz Paredes
Ing. Agr. Edelberto Teos
Ing. Cristian Siliezar
Tec. Mario Clemente Rodríguez Carrillo

EQUIPO PNUMA

Sr. Kaveh Zahedi
Coordinador Regional
Sra. María Eugenia Arreola
Coordinadora del Proyecto
División de Evaluación y Alerta Temprana
Oficina Regional para América Latina y el Caribe. PNUMA/ROLAC

AUSPICIADORES

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y
Embajada Real de los Países Bajos en Guatemala

EDICIÓN, DISEÑO, DIAGRAMACIÓN Y FOTOGRAFÍAS

Licda. Carmen Alicia Arévalo
Ing. Geol. Luis Armando Orellana
ARCASAVI

© Programa de las Naciones Unidas para el Medio
Ambiente (**PNUMA/ORPALC**)
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
Primera impresión, noviembre de 2003
Guatemala, Guatemala

Impresión: Taller Nacional de Grabados en Acero,
Guatemala

*La reproducción total o parcial del contenido de
este informe se puede realizar con expresa
autorización del Ministerio de Ambiente y Recursos
Naturales citando la fuente.*

ÍNDICE

Presentación

Parte I

Resumen ejecutivo

Parte II

Marco de referencia 3

Parte III

Contexto Político, Social y Económico 5

3.1 Económico 5

3.2 Social 12

3.3 Político 22

Parte IV

Situación Ambiental y Recursos Naturales

4.1 Suelo 26

4.2 Agua 42

4.3 Bosque 59

4.4 Recurso marino-costero 69

4.5 Biodiversidad 75

4.6 Patrimonio cultural 111

4.7 Recursos mineros 116

4.8 Energía renovable y no renovable 126

4.9 Desechos sólidos 134

4.10 Calidad del aire 146

4.11 Contaminación audiovisual 158

4.12 Riesgos a desastres 163

Parte V

Marco Jurídico y Político en la gestión ambiental 179

Parte VI

Perspectivas futuras (escenarios) 193

Parte VII

Conclusiones y recomendaciones 207

Bibliografía 212

Glosario 218

Acrónimos 220

Anexos

Índice de Mapas 221

Índice de Cuadros 222

Índice de Gráficas 224

PRESENTACIÓN

Guatemala cuenta con una riqueza natural y cultural incomparable, por lo que es prioritario impulsar el desarrollo sostenible mediante la creación y consolidación de una cultura ambiental que se manifieste en todas las actividades de la población. Esta cultura implica el fomento y la consolidación de valores ambientales en el quehacer de todos, tendentes a la protección y restauración del ambiente, así como al aprovechamiento racional de los recursos naturales. En este sentido, los conocimientos, las acciones y el comportamiento humano deberán estar encaminados al descubrimiento de su realidad en ese medio y a reafirmar su responsabilidad racional en la utilización de la naturaleza para mantener o mejorar la calidad de vida.

Uno de los instrumentos de gestión ambiental, definidos en la Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, es el Informe Nacional acerca del estado del ambiente, que tiene la finalidad de mostrar como se encuentran el ambiente y los recursos naturales, así como evaluar los avances de la gestión ambiental del país, facilitar la toma de decisiones y la formulación de políticas y estrategias consistentes con la búsqueda de opciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y del ambiente.

Dentro de este contexto, al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le complace presentar este primer Informe Nacional relacionado con el estado del ambiente GEO Guatemala 2003, que ha sido preparado por personal de este Ministerio con el apoyo y la colaboración del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Embajada Real de los Países Bajos.



 Ing. Vladimir Bonilla Betancourt
MINISTRO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Guatemala, noviembre 2003

PARTE I

RESUMEN
EJECUTIVO

Uno de los instrumentos de gestión ambiental definidos en la Ley de creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales es el Informe Nacional acerca del estado del ambiente, que tiene la finalidad de mostrar como se encuentran el ambiente y los recursos naturales, así como evaluar los avances de la gestión ambiental del país y facilitar la toma de decisiones, la formulación de políticas y estrategias consistentes con la búsqueda de opciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y del ambiente.

Este informe es parte de un proceso regional participativo promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); y permite tratar los temas ambientales teniendo en cuenta los aspectos económicos, sociales y ambientales; además, facilita la comparación entre los países que utilicen la metodología del Global Environmental Outlook (GEO).

Un aspecto importante en su realización es que se ha tratado de involucrar a las principales instituciones y personas vinculadas con la gestión ambiental y manejo de recursos naturales. La participación de los agentes no se ha limitado a proveer información, sino que ha permitido incorporar comentarios y sugerencias que han enriquecido el análisis.

Con el objetivo de generar discusión participativa, en torno de este informe, el Sistema de Información del MARN realizó un taller de validación del informe preliminar, en el cual participaron las instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales, asociaciones, organismos internacionales y el sector académico vinculados con el ambiente y los recursos naturales del país.

Entre los mayores retos para Guatemala durante los próximos años está el de impulsar sinergias

entre el desarrollo económico y la protección ambiental. Un requisito para lograr este fin es frenar el uso intensivo e insostenible de los recursos naturales y revertir la marginación de amplios sectores de la población.

De hecho, la contraposición entre el modelo económico que se ha seguido y el medio ambiente, fue responsable de la grave deforestación en el país, con consecuencias muy negativas sobre otros recursos naturales especialmente el suelo, las cuencas hidrográficas y la biodiversidad.

Durante los últimos 15 ó 20 años, el impulso a la economía ha provenido del sector exportador, tanto en el agro como en la industria y del sector servicios. Sin embargo, esta actividad no ha logrado efecto positivo notorio sobre el medio ambiente debido tanto a su limitado alcance en términos de los sectores involucrados, como a su especialización. Si bien es cierto que la necesidad de conservar y conquistar nuevos mercados en el ámbito internacional ha inducido, a algunos productores, a introducir innovaciones tecnológicas para lograr un proceso de producción más limpio o utilizar menor cantidad de insumos en la producción agrícola e industrial, ello no parece permear mayormente el resto del sector productivo.

En el sector agropecuario es donde se presentan los problemas ambientales más graves (deforestación, deterioro de las cuencas hidrográficas y del suelo). Junto con los productores de granos básicos de subsistencia, este sector continúa avanzando sobre la frontera agrícola, manteniendo a la población en un círculo vicioso de estancamiento económico, pobreza y destrucción ambiental.

La contaminación industrial y los problemas ambientales urbanos al final de los años 90 eran incipientes si se comparan con los que presentan los países industrializados, pero la rápida expansión

de las ciudades (sobre todo el distrito metropolitano), la industria y el parque vehicular obliga a poner atención en la evolución de estos factores.

En la actualidad, los principales centros urbanos del país padecen de contaminación del aire y del agua, con consecuencias adversas para la salud de sus habitantes, lo cual se ve agravado por la proliferación de asentamientos humanos irregulares, en zonas poco aptas para ese fin, que causan una creciente vulnerabilidad de las urbes y sus habitantes ante fenómenos hidrometeorológicos recurrentes de carácter extremo.

En el sector industrial y urbano, igual que en el sector agrícola, se aprecia una dualidad entre el sector exportador más moderno con mayores posibilidades de desarrollar procesos de producción amigables y otro sector (pequeñas y medianas empresas) que produce principalmente para el mercado interno, desconoce las reglas ambientales, no está sometido a fiscalización y tiene pocos recursos para hacer cualquier innovación tecnológica.

Una síntesis de este informe indica que los problemas ambientales en Guatemala son múltiples y se han agravado en forma acelerada en el período reciente.

Desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible de Guatemala en el contexto centroamericano

Ubicada en la parte norte del istmo centroamericano, Guatemala mantiene identidad geográfica, histórica, comercial y de principios comunes con sus países vecinos. Históricamente, durante la época prehistórica, la mayor parte de Centro América fue habitada por amerindios. Formaba parte de lo que se denomina "Mesoamérica" (de México hasta cerca de la mitad de lo que hoy es Costa Rica), de ahí la presencia de gran cantidad de población indígena. Con la conquista y el sometimiento a España, la región pasó a formar la Capitanía General del Reino de Guatemala (excepto Panamá).

La vida independiente se inició como una República Federal que pronto vio la formación de los estados nacionales. Ha habido varios intentos de unión con los países vecinos, el último es el denominado proceso de "integración centroamericana", durante la segunda mitad del siglo XX, que dio origen a una serie de instancias regionales, como la Secretaría de Integración Económica de Centro América, SIECA; el Banco Centroamericano de Integración Económica, BCIE; el Sistema de Integración Centroamericana, SICA; el Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá, INCAP y más recientemente la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, CCAD, entre otras.

Luego de un período de intensos movimientos sociopolíticos en el istmo, durante las décadas de los 70 y los 80, la región logró Acuerdos de Paz, promovidos por las reuniones de Presidentes en los llamados Acuerdos de Esquipulas, donde se retomó el esquema de integración y se firmaron otros acuerdos entre los que destacan la Alianza

Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), que incluye visiones de manejo integral sostenible, participación de la sociedad para mejorar la calidad de vida, respeto y aprovechamiento de la vitalidad y diversidad de la tierra, promoción de la paz y democracia y respeto a la pluriculturalidad, entre otros aspectos; así como el Protocolo de Guatemala que prorroga la vigencia del Tratado General de Integración Centroamericana. En ese proceso, se ha tratado de incorporar a Belice y a Panamá como consecuencia de que los vínculos más fuertes y tradicionales han sido entre Guatemala con El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

El proceso de integración ha facilitado el intercambio comercial, máxime en lo que respecta a control aduanero, codificación aduanera y aranceles que promueven importaciones y exportaciones de y para terceros países. En el mejor de los casos, se hacen acuerdos comerciales en forma conjunta con otros países (tratados comerciales CA-3 con México, CA-4 con Chile), principalmente el que se negocia durante 2003 con Estados Unidos.

El mercado de la región es importante para los movimientos económicos; no obstante, lo es también el gran propósito de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, mediante un desarrollo económico compatible con el medio ambiente. Cuando inició la década de 1950, la región contaba con un poco más de 11 millones de habitantes; para 1998, la población se estimaba en 34.6 millones, Guatemala era el país con mayor población y mayor tamaño de mercado (Guatemala 10.8 millones de personas; Honduras 6.1; El Salvador 6.0; Nicaragua 4.8; Costa Rica 3.8; Panamá 2.8 y Belice 0.23). Más de la

mitad de la población del istmo habita zonas rurales; una de cada 5 personas habita en 26 ciudades con más de 100,000 habitantes.

Existen amplias brechas en los logros del desarrollo humano, la situación del IDH es mejor en Costa Rica, Panamá y Belice (88.9; 86.8 y 80.7 respectivamente) que en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua (61.5; 60.4; 57.3 y 54.7, respectivamente -PNUD 1997-). Las desigualdades obedecen a niveles de ingresos y de acceso a servicios de educación, salud, vivienda y servicios básicos.

Para Guatemala la vinculación con los 5 países centroamericanos ha generado casi siempre saldos favorables en su balanza comercial; sin embargo, recientemente se observa la tendencia a incrementar en forma significativa sus importaciones, sobre todo de Costa Rica y El Salvador cerrando la brecha favorable de comercio que se tenía con esos países.

A pesar de la unidad geográfica (el istmo) en lo interno del área centroamericana existen diferencias biofísicas y socioeconómicas que mutuamente se influyen para generar una forma de pensamiento, conducta, práctica y forma de actuar respecto de la actividad económica y su relación con la identidad centroamericana. A esto hay que agregar los aspectos históricos que han perfilado multiplicidad y riqueza cultural, que a su vez, genera diferenciaciones específicas para la definición de políticas y la priorización de estrategias y acciones tendientes al desarrollo sostenible (crecimiento económico + calidad de vida + permanencia de la base natural).

Guatemala es el reflejo máximo de la pluriculturalidad centroamericana con presencia de grupos indígenas o Mayas, Xincas, Garífunas o afrocaribeños y ladinos. En el país confluye un valioso legado arqueológico, recursos naturales de singular belleza y la cultura viva de los mayas representados en los actuales habitantes y sus costumbres que conforman gran potencial para el turismo sostenible, la forestería, la agroindustria y algunas actividades industriales, junto con la oferta de servicios ambientales para el mundo (saldos positivos en la fijación

de carbono, por ejemplo). Ya se han realizado acciones conjuntas con los países vecinos para mejorar la protección de los recursos naturales en actividades como las del corredor biológico mesoamericano¹. La riqueza en biodiversidad, sólo en la reserva de la Biosfera Maya² asciende a 228 especies de aves, 19 de anfibios, 67 de reptiles y 81 de especies vegetales. Lo anterior combinado con la riqueza arqueológica, representada en más de 179 antiguas ciudades mayas³, hacen que esta región sea especial en el mundo.

No obstante, en Guatemala los índices de pobreza son significativos y la lucha contra la pobreza se constituye en uno de los principales retos económicos y de desarrollo sostenible. La conexión entre pobreza, producción campesina, expansión de la frontera agrícola y cambio de uso del suelo de bosque a cultivos intensivos liga el tema de las grandes carencias socioeconómicas con la protección y degradación de los recursos naturales, constituyéndose en uno de los más grandes desafíos para iniciar un desarrollo sostenible que permita reducir las asimetrías sociales. Se inscribe en esa tendencia la necesidad de un pluralismo participativo y de mayor apertura a los espacios comunitarios que faciliten que los pobladores directamente beneficiados con los bienes y servicios ambientales gestionen estos recursos y recurran a su conservación, protección, uso y aprovechamiento adecuado.

La educación en general y la educación ambiental en particular se hacen indispensables para asegurar la demanda del derecho ciudadano a un ambiente más sano, en esa línea debe cooperar la institucionalidad pública relacionada con el ambiente, así como en la gestión ambiental tendiente a prevenir impactos ambientales significativos en la población (favoreciendo la gestión de riesgo), con el respaldo de estudios ambientales, monitoreo y seguimiento, así como de auditorías ambientales, apoyadas en labores de comunicación y uso de instrumentos económicos apropiados podrán, en el futuro cercano, inducir en la población del país y de sus agentes económicos las pautas tendientes a la sostenibilidad económica y ambiental de la nación.

1 El corredor biológico mesoamericano es el sistema físico ecológico que sirve de puente a las masas continentales de Norte y Sudamérica; en él existen más de 60 formas de vegetación y alberga el 7% de las formas de vida conocidas.

2 La Biosfera Maya, de 21.129 Km² en Guatemala es el ecosistema y reserva tropical más grande de la región Mundo Maya y del corredor biológico mesoamericano.

3 CONAP, Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya, 2001-2006, Guatemala.

PARTE III

CONTEXTO
ECONÓMICO, SOCIAL Y POLÍTICO

3.1 ECONÓMICO

Importancia de los recursos naturales en la economía de Guatemala

Guatemala dispone de una superficie territorial de 108,889 km², el subsuelo, el mar territorial y su espacio aéreo son fuente de uso y aprovechamiento de recursos naturales. La ubicación en el istmo centroamericano, le permite figurar como parte del puente delgado que conecta el sur y el norte de América, dando lugar a flujos de biodiversidad. Posee multitud de nichos climáticos, zonas de vida, alta riqueza hídrica y amplia belleza natural y paisajística expresada en montañas, volcanes, valles, costas, lagos, ríos y playas. Su historia geológica se caracteriza por intensa actividad tectónica y volcánica; es afectada por el paso de ciclones y huracanes, así como de sequías e inundaciones. Además, el país cuenta con gran riqueza cultural que se expresa en su pasado prehispánico e hispánico que junto a culturas vivas se le particulariza como una sociedad pluricultural, multilingüe y multiétnica.

Los bienes y servicios ambientales que provee su contexto natural son básicos para la sobrevivencia de la sociedad guatemalteca, mediante la cual históricamente ha venido desarrollando su actividad económica y social. Aun cuando no se han cuantificado los valores de participación de los recursos naturales en la economía nacional, fácil es suponer que más de la mitad del producto interno bruto de la nación proviene del uso y aprovechamiento de los recursos naturales propios.

Efectivamente, el sector agropecuario íntegro depende de la cantidad y la calidad de los recursos naturales; los componentes agroindustriales dentro

del sector industrial (industria de lácteos, alimentos y bebidas, curtiembres, molinería, procesamiento de caña de azúcar, matanza de ganado, enlatados, piensos y concentrados, etc.), también son importantes en el consumo de materias primas e insumos que provienen del sector primario, así como mucha artesanía (incluida dentro del sector industrial) como la cerámica, trabajos en madera, en piedra, etc.; la industria de la construcción que utiliza arena, piedra, cemento y madera; la rama de actividad económica llamada agua y electricidad que hace uso del agua localmente; el atractivo natural y su entorno cultural como puesta en valor para el turismo receptivo, que son sólo para citar las principales actividades económicas que valorizan los recursos naturales de Guatemala.

El empleo de la mano de obra también es relevante en actividades vinculadas en forma directa con los recursos naturales, como el sector agropecuario que ocupa el 52.4% de la PEA; la artesanía que provee fuerte cantidad de empleo, cercano al 8%, si a ello se añade la ocupación en otros sectores económicos importantes como turismo, agua, electricidad y minería, con facilidad se puede aseverar que alrededor del 70% de la PEA de Guatemala depende directamente del uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Asimismo, las principales exportaciones del país están relacionadas con el aprovechamiento de su base natural debido a que los productos más relevantes son bienes primarios y de extracción como café, banano, azúcar, cardamomo, chicle y petróleo.

Ahora bien, las distintas actividades económicas que se realizan en el país no necesariamente han previsto un desarrollo sostenible que permita racionalizar el uso de los recursos con criterios que aseguren su aprovechamiento en el largo plazo, ello se evidencia en el rápido cambio de utilización del suelo eliminando cobertura forestal, la intensidad de uso de suelos que no precisamente tienen vocación agrícola, la contaminación de las aguas que posterior a su empleo no reciben tratamiento, la inadecuada disposición de desechos sólidos, etc. Esto compromete el mejoramiento de la calidad de vida de fuertes contingentes de población, tanto para la sociedad del presente como para las generaciones venideras.

Producto Interno Bruto (PIB) y su relación con los recursos naturales

Cuatro sectores económicos abarcan el 70% del Producto Interno Bruto de Guatemala, estos son a) el sector agropecuario, b) la industria, c) el comercio, y d) el transporte, almacenaje y comunicaciones (ver cuadro 1). El comportamiento del PIB durante los primeros años de la década de

1990 se mostró oscilante, pero con relativa estabilidad hasta alcanzar su punto máximo, en 1998, que reflejó una tasa de crecimiento del 5%; a partir de ese año, el comportamiento interanual del PIB ha venido en descenso, hasta situarse por debajo de la mitad del crecimiento de 1998, afectado principalmente por la caída de los precios del café en los mercados internacionales, la desaceleración de la demanda en los países con quienes Guatemala tiene vínculos comerciales, los desajustes temporales por causa de la apertura comercial, así como por fenómenos de orden natural como sequías y huracanes que han dañado su base productiva. Paradójicamente, lo anterior ha tenido implicaciones sobre los recursos naturales, puesto que la población de menores recursos busca presionar aún más a la base natural para mantener niveles de sobrevivencia, en tanto que empresas (como las del sector agrario) ven en los recursos naturales un medio para paliar la crisis de viabilidad financiera que enfrentan, lo cual se traduce en cambios de uso del suelo, eliminación de la cobertura vegetal e incremento a las tasas de erosión; de igual forma, se reduce el espacio para la biodiversidad y se contaminan las aguas continentales y marítimas.

Cuadro 1
Producto interno bruto, años seleccionados
(Millones de quetzales de 1958)

DESCRIPCIÓN	1990	1995	1998	1999	2000	2001
PGB	3.389,60	4.179,80	4.715,50	4.896,90	5.073,00	5.190,20
Tasa de crecimiento interanual (%)		4,9	5	3,8	3,6	2,3
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	877,2	1.009,40	1.105,30	1.128,60	1.157,80	1.171,30
Industria manufacturera	510,2	589,9	639,8	656	668,2	673,8
Comercio por mayor y menor	816,1	1.036,30	1.162,80	1.169,80	1.249,50	1.282,90
Transporte, almacenaje y comunicaciones	269,9	374,2	426,2	455,1	426,3	522,8
Otras ramas	916,2	1.169,90	1.381,40	1.487,40	1.571,30	1.539,50

Fuente: Estudio Económico y Memoria Labores, BANGUAT. Años 1991, 1996-2001.

Las mismas cuentas nacionales expresan el comportamiento reciente de la inversión, la que en términos relativos expresa que el 25% de la inversión geográfica bruta se hace con aporte estatal o público y un 75% es de aporte privado.

Existe presión social por elevar el gasto público en materia de inversiones, principalmente para la generación de servicios sociales básicos; sin embargo, cuando se erosiona la base productiva con bajos niveles de crecimiento, se retrae la inversión ante políticas públicas que pretenden mejorar la base impositiva para acopiar recursos por parte del gobierno central. Esto también restringe o afecta programas relacionados con la temática ambiental como los incentivos que se otorgan para la reforestación.

Principales exportaciones e importaciones

De los 5 principales productos de exportación

del país, 4 son de origen agropecuario (café oro, azúcar, banano y cardamomo) y uno de actividad extractiva (petróleo). En su conjunto representan un poco más del 42% del total de las exportaciones de Guatemala, con un comportamiento relativamente estable que gira alrededor de US\$ 1,170 millones. Las exportaciones hacia Centro América representan cerca del 30% con una leve tendencia de crecimiento anual, destacan rubros hortícolas y frutas, así como bienes industriales al amparo del libre comercio que establece el Mercado Común Centroamericano. La diferencia corresponde a otros rubros, sobre todo llamados no tradicionales, donde destacan productos del sector agropecuario (cacao, miel de purga, tabaco, productos pesqueros, ajonjolí, follajes, madera, hule, verduras, frutas y legumbres), así como otros que provienen del sector minero e industrial (minerales, artículos de vidrio y productos metálicos). Ver información en el cuadro 2.

Cuadro 2
Exportaciones principales por productos y años seleccionados, millones de US\$

DESCRIPCIÓN	1998	1999	2000	2001
Totales	2.561,90	2.493,50	2.708,50	2.468,20
Tasa de crecimiento interanual (%)	1,1	-2,7	8,6	-8,9
Principales rubros	1.167,20	1.056,30	1.175,20	953,5
Café oro	580,8	587,9	569,2	304,9
Azúcar	314,4	188,1	179,6	259,6
Banano	177,1	143,1	187,8	193
Cardamomo	36,6	56,4	79,4	96,1
Petróleo	58,3	80,8	159,2	100,1
Otros productos	1.394,70	1.437,20	1.533,30	1.514,70

Fuente: Estudio Económico y Memoria Labores, BANGUAT. Años citados.

Por su parte, las importaciones tienen crecimiento significativo, puesto que en 1998 el país importó a valores CIF un total de US\$4.7 millardos; en el año 2001 llegó a US\$5.6 millardos, lo que significa un incremento del 20.5% en el período. Para el año 2000, la estructura de las importaciones expresaba que el 27.8% fue de bienes de consumo;

34.4% de materias primas y otros productos intermedios, en especial los requeridos por el sector industrial; 24.6% de bienes de capital, máxime para sectores de punta como telecomunicaciones, transporte, industria y construcción. Los otros rubros de importación tienen menor participación relativa. Ver información en el cuadro 3.

Cuadro 3
Estructura de importaciones
Según años seleccionados
Millones de US\$

DESCRIPCIÓN	1998	1999	2000	2001
Totales	4,650.90	4,560.00	5,171.40	5,606.60
Tasa de crecimiento interanual (%)	20.7	-2	13.4	8.4
Bienes de consumo	1,371.50	1,279.20	1,435.60	1,784.20
Materias primas y Productos intermedios	1,622.40	1,523.60	1,778.40	1,873.40
Combustibles y lubri-cantes	284.2	321.6	540.4	595.9
Materiales de construcción	150.4	125.2	142.3	156.4
Bienes de capital	1,222.20	1,310.10	1,274.40	1,196.40
Diversos	0.2	0.3	0.3	0.3

Fuente: Estudio Económico y Memoria Labores, BANGUAT. Años citados.

En el momento de comparar el comportamiento de las exportaciones con las importaciones se observa que el país mantiene un déficit comercial crónico, con una tendencia a ampliar la brecha. Sobre todo, exporta bienes primarios con poco grado de transformación e importa bienes de consumo duraderos (electrodomésticos, por ejemplo), bienes de capital y materias primas para la industria y la agricultura. El rubro de combustibles y lubricantes más el petróleo, sumaron para el año 2000 cerca de US\$ 600 millones (12.5% del total de las importaciones), por lo que es una de las áreas más sensibles en la economía nacional por el efecto en cadena hacia los demás sectores económicos.

Recursos naturales y políticas económicas del país

Las políticas económicas se constituyen en un conjunto de acciones que realiza el sector público para influir sobre variables objetivo. En Guatemala, estas variables han sido alcanzar buen nivel de crecimiento económico, mantener estabilidad en el nivel general de precios, favorecer la actividad productiva privada y reducir la pobreza.

Dos grandes esfuerzos de política económica son importantes en Guatemala, una, la política de estabilización que actúa sobre la demanda agregada y concretamente tiene que ver con la política monetaria, cambiaria y crediticia que le compete dirigir al Banco de Guatemala, así como la política fiscal

que le compete al gobierno central por intermedio del Ministerio de Finanzas Públicas. La otra se refiere a políticas institucionales o estructurales que buscan la eficiencia del aparato productivo nacional, actuando sobre la oferta global; en ésta se inscriben las reformas fiscales, la apertura comercial y negociaciones comerciales, la educación, el apoyo al sistema de justicia y la política ambiental, entre otras.

De acuerdo con los instrumentos de política y los efectos que de ellos se deriven se tendrá impactos positivos o negativos en los criterios de manejo y utilización de los recursos naturales.

La política monetaria, cambiaria y crediticia tiene como eje la estabilización de precios al fijarse metas de control de la inflación por debajo del 6% (el año 2000 cerró con una tasa de 7.5%); fortalecer la moneda nacional como medio de pago y unidad de cuenta en un ambiente de libre convertibilidad y manejo de otras monedas (programando la emisión monetaria); control en operaciones de mercado abierto para no influir demasiado sobre la tasa de interés (la tasa de interés activa cerró en el 2002 en un promedio de 14.5%). Asimismo, mantenerse dentro de los parámetros negociados en un acuerdo de *Stand By* con el Fondo Monetario Internacional. Como parte del proceso de modernización financiera, a partir del 1 de junio del 2002, entró en vigencia la reforma financiera con la emisión de 4 importantes leyes: la Ley Orgánica del Banco de Guatemala, la Ley de Bancos y Grupos Financieros, Ley Monetaria y Ley de Supervisión Financiera; con las que se trata de potenciar al sector financiero y se faculta a la autoridad monetaria para el cumplimiento rápido de sus fines y objetivos.

Con todo, Guatemala ha tenido relativa estabilidad en el tipo de cambio, lo cual ha favorecido las importaciones y ha castigado las exportaciones, principalmente las que derivan del sector agropecuario, por lo que las empresas y los productores que han pervivido en esas condiciones económicas han buscado en la base natural un medio para enfrentar los criterios tradicionales de rentabilidad, muchas veces en desmedro del bosque, el suelo y el agua que se han visto deteriorados o degradados.

La política fiscal, por su parte, ha pretendido reducir el déficit fiscal, reorientar el gasto público hacia la demanda de bienes nacionales y buscar el financiamiento del déficit con moneda dura. En esa línea se han emitido bonos del tesoro en dólares de los Estados Unidos; sin embargo, el tema del riesgo para el país ha hecho que la colocación de estos documentos haya sido posible con tasas superiores a 8.5%, que en el mediano y largo plazo tendrá efectos sobre el servicio de la deuda, lo que obligará a un mayor uso de los ingresos fiscales con ese destino.

En materia de políticas estructurales, el Estado de Guatemala ha negociado tratados de libre comercio con México y espera concluir negociaciones de esta naturaleza durante el 2003 con Estados Unidos y Canadá. La política comercial ha sido dirigida por el Ministerio de Economía y está apostando a elevar la competitividad de la producción nacional mediante la apertura comercial consensuada y gradual con una visión de conjunto con los demás países centroamericanos. En este tema son importantes los acuerdos relacionados con aspectos ambientales y las relaciones labores, donde precisamente el país debe mejorar su capacidad de soporte institucional.

La disminución de aranceles obliga a replantear la sustitución de ingresos fiscales para el financiamiento del presupuesto público, razón por la que se han venido haciendo ajustes en impuestos especiales, a manera de reforma impositiva, puesto que no se han podido poner en marcha todos los acuerdos establecidos en el Pacto Fiscal, acordado entre sociedad civil, gobierno y sector privado en el marco de los Acuerdos de Paz.

Algo relevante y con mucho potencial hacia el futuro deriva de la aplicación de nuevas leyes aprobadas en el 2002 en relación con el Código Municipal y los Consejos de Desarrollo, con el propósito de descentralizar el gasto público e invertir en las comunidades, en consulta y participación con ellas en proyectos de desarrollo, pudiéndose priorizar aquellos vinculados con infraestructura de saneamiento básico y mejoramiento ambiental.

Producto de la apertura en el sector eléctrico, se reformó el sistema, hubo desincorporación de empresas públicas, nuevas inversiones privadas en generación eléctrica y liberalización de precios. No obstante, las nuevas inversiones han privilegiado el empleo de termoeléctricas ante el uso de fuentes energéticas más compatibles con el medio ambiente, al grado que para el año 2001, el 62% de la energía eléctrica se generaba con combustibles, y 38% con energía hidráulica, comparado con el 46.8% y 53.2% respectivamente, que ocurría en 1995. Esto hace incrementar la emisión nacional de gases efecto invernadero.

En materia ambiental y manejo de recursos naturales, a partir de la ley que reforma la ejecución del Organismo Ejecutivo, se creó el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales como órgano rector del tema ambiental y de recursos naturales en el país. Se comparten acciones con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y se consolida el sistema institucional ambiental por medio del Instituto Nacional de Bosques (INAB), el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y la presencia de varias unidades ambientales en instituciones públicas como INFOM, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, Ministerio de Energía y Minas, etc.

Recursos naturales y potencial de crecimiento económico

La gran variedad de ecosistemas y nichos climáticos a lo ancho y largo de Guatemala permite el desarrollo productivo de innumerable cantidad de productos del sector agropecuario, que pueden ser puestos en valor mediante el aprovechamiento racional y sostenible. De hecho, se han identificado dos grandes áreas de inversión para el desarrollo económico del país, uno el conglomerado o cluster forestal en donde el país tiene alta ventaja competitiva debido a la vocación de los suelos y a la diversidad climática; otro, el conglomerado del turismo, al poner en valor la multitud de atractivos naturales y culturales del país. A la par, se tiene potencial en la actividad agroindustrial para ampliar el valor agregado de la producción nacional, así como el desarrollo de la maquila y productos de

exportación. La crisis ocasionada por la caída de precios del café ha sido un factor determinante para la búsqueda de opciones de sustitución de cultivos y contar con una oferta más diversificada, donde su base natural sea soporte, pero a la vez, convenientemente aprovechada para lograr su sostenibilidad.

Valoración económica de los recursos naturales

Últimamente, ha crecido el interés en los círculos académicos relacionados con el tema ambiental para crear las condiciones que permitan a la sociedad guatemalteca reconocer el valor económico de sus recursos naturales. Para el efecto se han realizado algunos estudios con el propósito de mostrar a la sociedad que si no se protege, en forma adecuada, la base natural se estaría comprometiendo la economía y la calidad de vida de la población. En esa línea se han hecho trabajos que valoran el recurso agua, cuencas del lago de

Amatitlán; cuenca del lago de Izabal; cuenca del lago de Petén Itzá; las áreas protegidas del departamento de Izabal; la valoración del agua y la valoración del bosque.

Sin embargo, estos estudios no son de conocimiento generalizado, tampoco han permeado en las instancias de política pública como consecuencia de que el banco central aún no ha entrado en detalles de cálculo del sistema ambiental en las cuentas nacionales, aunque sus técnicos han estado recibiendo capacitación al respecto.

Un elemento positivo para generalizar el valor de los recursos naturales es la demanda que la sociedad hace en cantidad, calidad y continuidad del agua para uso doméstico y reconoce que cada día que pasa, la disponibilidad en esas condiciones es menor. Los estratos más vulnerables son los que, proporcionalmente a sus ingresos, pagan más por estos servicios. Ver recuadro.

Valoraciones económicas del recurso agua:

En el marco de los estudios para el Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (MAGA-BID, 1999) se estimó que el valor agregado del agua en los distintos sectores económicos que componen el PGB gira alrededor del 5% (Q232.1 millones de quetzales a precios constantes, promedio años 1996-1998); 55.7% es el aporte en el sector agrícola, 16.1% en la industria, 12.7% en la generación eléctrica, 11.1% en el transporte acuático y el 4.5% restante a la pesca y el agua potable.

Miguel Martínez Tuna (Flacso, 2002) en su estudio Valoración Económica del Agua en Ciudad de Guatemala, establece que el costo promedio mensual por familia servida por la Empresa Municipal, EMPAGUA es de Q100.50, el hogar promedio paga Q54.56, teniendo un déficit de Q45.94. Mediante entrevista en hogares y siguiendo los criterios de la valoración contingente, establece que el 57.7% de los hogares está dispuesto a pagar por mejoras en el servicio (incluye pagos ambientales en recarga hídrica), la disposición al pago va de Q9.28 hasta Q24.02/mes y por hogar, con lo cual ni siquiera se paga el déficit que actualmente tiene la empresa (por supuesto que también la empresa tiene que mejorar su eficiencia y reducir sus costos).

Actividad económica y calidad de vida

La actividad económica del país se concentra en el núcleo urbano principal que lo constituye la ciudad de Guatemala y el conurbano adyacente (el departamento de Guatemala). En este departamento es donde vive un poco más del 22% de la población nacional que genera el 78% del Producto Interno Bruto del país y recibe el 88% de los fondos en préstamo que otorga el sistema bancario y financiero nacional, caracterizándose

como un flujo de concentración económica y que a la vez se convierte en un polo de atracción de la migración interna hacia la principal ciudad. La otra región de relevancia lo constituye la costa sur, puesto que en ese territorio se desarrolla la mayor cantidad de cultivos de exportación, de manera que en el resto del país, la actividad económica es poco significativa, a pesar de ello son áreas donde vive mucha población donde a la vez, se manifiesta la pobreza en grado extremo.

Precisamente el Índice de Desarrollo Humano (IDH) promovido por el sistema de naciones unidas por medio de las publicaciones anuales denominadas "Informe de Desarrollo Humano", permite comparar la calidad de vida del país tanto en el ámbito mundial, como en el nacional. El IDH mide los progresos de un país o región en términos de esperanza de vida, logro educacional e ingreso real ajustado. Estas tres grandes variables representan a la vez la suma de otras variables específicas que están estrechamente relacionadas con la salud, el saneamiento, la educación, las oportunidades económicas y la generación efectiva de ingresos para enfrentar los gastos y necesidades humanas.

La publicación del Sistema de Naciones Unidas para 1999 establece que Guatemala tiene un IDH de 0.626, ocupando la posición 108, que es la más baja de Centro América. En los departamentos del país se observan disparidades, debido a que el de Guatemala tiene un IDH de 0.829, seguido de dos más que están en o sobre el promedio nacional, en tanto que el resto están por debajo de este promedio; por ejemplo en Alta Verapaz y Quiché se tienen valores extremos de IDH 0.355 y 0.366 respectivamente.

Impacto de la minería

La minería es una de las actividades económicas que generan mayor impacto ambiental. En Guatemala tiene participación limitada en su contexto nacional; representa menos del 1% del Producto Geográfico Bruto (26.6 millones de quetzales de 1958 para 2001), aunque en algunos años ha experimentado altas tasas de crecimiento. En términos de valor económico, la rama de mayor relevancia en el país la constituye la extracción de petróleo que representa el 56.5% del sector, seguido con 18.8% de minerales en general, 10.3% de extracción de sal y 14.4% de piedrín y arena provenientes de las canteras.

Respecto de la producción propiamente minera, los datos consignados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), según reporte de la Dirección de Minería establece que en los años 1997-2000, la actividad minera mostró un comportamiento

ascendente; su valor pasó de Q56.5 millones en 1997 a Q140.4 millones en el 2000. Los minerales metálicos se encuentran estancados, mientras que el crecimiento ocurre por el comportamiento de los minerales no metálicos. Ver cuadro 4.

Cuadro 4
Producción minera, años 1997-2000
(Millones de quetzales corrientes)

AÑOS	METÁLICOS	NO METÁLICOS	TOTAL
1997	13,5	43	56,5
1998	7,3	120,4	127,7
1999	1	132,8	133,8
2000	1	139,4	140,4

Fuente: INE, Estadísticas sobre el MA. 2001.

Durante los años 2000 a 2002 se han otorgado un total de 62 derechos de explotación minera, la mayoría asociados con minerales no metálicos relacionados con el sector de construcción (piedra y arena pómez, caliza para fabricar cemento y cal, arena de río, basalto y andesita para agregados de concreto); además, para agricultura (material inerte para fertilizantes), industrias (fábricas de jabón, artefactos sanitarios y vidrio). Algunas fuentes de minerales son aprovechadas en forma artesanal o semimecanizadas, excepto los insumos básicos de cemento que se explotan en con medios mecánicos. Las extracciones de minerales metálicos se orientan sobre todo a plomo, zinc, oro y plata; los procesos también son artesanales. Sin embargo, recientemente se han otorgado derechos de explotación de minerales metálicos (oro) en San Marcos, Chiquimula e Izabal. Por publicaciones de prensa se sabe de la posible reactivación de la mayor fuente de recursos minerales del país, los depósitos lateríticos de El Estor que se estima contiene 50 millones de toneladas métricas de Níquel con 1.8%; estos depósitos situados en el oeste del lago de Izabal fueron explotados por la empresa EXMIBAL durante los años 1977 a 1980 con una producción por encima de 14,000 toneladas métricas; la

eventual reactivación requerirá de estudios, a detalle, de impacto ambiental por el alto grado de sensibilidad de los ecosistemas de la región del lago de Izabal.

En el caso del petróleo, el país produce con destino a la exportación, el volumen ha estado por encima de los 7.0 millones de barriles por año. Efectivamente, para los años 2000 y 2001 el país exportó en promedio 7.2 millones de barriles (ver cuadro 5).

Los pozos de petróleo (alrededor de 50) se localizan en 10 campos activos en los departamentos de Alta Verapaz y Petén; en este último entra en conflicto con la conservación apropiada

Cuadro 5
Producción de petróleo y destino
de la producción, años 1997-2001
(Millones de barriles)

AÑOS	TOTAL	EXPORTACIÓN	CONSUMO INTERNO
1997	7,1	6,2	0,9
1998	9,2	8,1	1,1
1999	8,5	7,6	0,9
2000	7,6	6,9	0,7
2001	7,7	7,1	0,6

Fuente: INE, Estadísticas sobre el MA 2001.

de zonas declaradas como Áreas Protegidas. Las reservas probadas de petróleo en el país suman 840 millones de barriles, con un potencial de hasta 2,500 millones.

3.2 SOCIAL

Los recursos humanos se constituyen en el objeto y sujeto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales mediante la obtención de los bienes y servicios que le provee el medio natural, así como la utilización de la base natural como medio de recepción de desechos, esto tiene que ver directamente con la interacción naturaleza, sociedad y producción. En este apartado el componente social se analiza desde el comportamiento demográfico, la educación y la salud.

Demografía

Población total, urbana y rural

La población del país, de acuerdo con el último censo de población del 2002, suma un total de 11,237,196 habitantes; de ese total el 22.6% vive en el departamento de Guatemala, otro 24.6% vive en los departamentos del sur occidente del país (San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Totonicapán y Sololá), lugares donde hay mayor concentración de población.

Entre el censo de 1994 y el último de 2002 (8 años), la densidad poblacional pasó de 76.5 a 103.2 habitantes/km² con un crecimiento intercensal de 13.5%, magnitud en que se incrementa la presión por el uso de los recursos naturales y ambientales (ver cuadro 6). Teniendo en cuenta la relación tierra-hombre, para 1994 este indicador reflejaba un promedio de 1.31 hectáreas por persona, en tanto que para el 2002 refleja 0.97. La distribución de la población no es homogénea en el territorio nacional; la densidad mayor se localiza en el departamento de Guatemala con 1,195 habitantes/km², Sacatepéquez con 533.4, seguidos por Quetzaltenango y Totonicapán con 320 habitantes/km², para mencionar a los 4 más densamente poblados, *versus* Petén e Izabal con las densidades más bajas de 10.2 y 34.8 habitantes/km² respectivamente.

De acuerdo con el censo de población de 1994, la población rural era el 65% del total nacional; en el censo de 1981 esta población era el equivalente a 67.3%, lo cual manifiesta leve tendencia al despoblamiento rural y mayor incremento de la urbanización.

Cuadro 6
Población según años censales,
densidad y relación tierra - hombre.

AÑOS	POBLACIÓN	DENSIDAD (hab./km ²)	RELACIÓN TIERRA-HOMBRE (ha/persona)
1950	2.790.868	25,6	3,9
1964	4.287.997	39,4	2,54
1973	5.160.221	47,4	2,11
1981	6.054.227	55,6	1,8
1994	8.331.874	76,5	1,31
2002	11.237.196	103,2	0,97

Fuente: INE, Estadísticas población 2002.

Grupos étnicos

Una de las mayores diferenciaciones sociales en el país se manifiesta entre población indígena y la no indígena. La primera se ha identificado principalmente como población maya, y se compone de 22 grupos etnolingüísticos, constituyendo el 42.8% de la población del país, según el censo de 1994. Los grupos mayoritarios son k'iche', ka'qchikel, mam y k'eqchi' que juntos representan poco más del 75% de la población maya. Dentro de la población indígena no maya, se encuentran los Xincas, cuya cultura está en proceso de extinción. Históricamente, los grupos mayas han sido excluidos del desarrollo social y económico del país y son quienes, en términos generales, tienen menor nivel de vida reflejado en el índice de desarrollo humano, IDH (1999: país 0.596; ka'qchikel 0.419; mam 0.368; k'iche' 0.366; k'eqchi' 0.356).

La población no indígena se integra por dos grupos, uno el Garinagu o Garífuna, de origen afroamericano asentada en el caribe guatemalteco, que en términos globales representa menos del 1% de la población del país; y el otro, la inmensa mayoría de población identificada con la cultura occidental o mestiza a la que se le denomina población ladina (56% del total nacional).

Los grupos mayas están asentados, sobre todo en las altiplanicies y cabeceras de cuenca del país

(excepto los k'eqchi' que tienen amplio radio de ubicación en las planicies del norte guatemalteco). En el departamento de Totonicapán, por ejemplo, el 94.5% de la población son indígenas de origen k'iche'. Los grupos ladinos, en su mayoría, están localizados en el centro, sur, suroriente y nororiente del país. En el departamento de Zacapa, por ejemplo el 95.6% de la población es ladina.

Distribución de población por edad y sexo

La población del país guarda un equilibrio entre hombres y mujeres; las diferencias no son estadísticamente significativas, ya que según el censo de 1994 el 49.3% son varones y el 50.7% son mujeres.

Al diferenciar a la población en 3 grandes estratos, preproductivo (< 15 años), productivo (15 a 64 años) y postproductivo (> 64 años), se observa que el 44% de la población pertenece al primer estrato, 52.2% al estrato productivo y el 3.8% al postproductivo. Esto manifiesta alta relación de dependencia (92 personas por cada 100 son productivas). Una subdivisión mayor permitiría identificar que la pirámide poblacional es ancha en su base y muy dilatada en su cúspide, reflejo de población joven, con altas tasas de crecimiento y con bajas expectativas de vida. Asimismo, con existencia de alta relación de dependencia (población que trabaja y que debe sostener a buena cantidad que, por ser de corta edad, aún se prepara para incorporarse en la actividad económica).

En el momento de considerar la población menor de 25 años, ésta representa el 63.4% del total nacional, lo cual permite indicar que la población de Guatemala es predominantemente joven.

El predominio de una cultura tradicional y conservadora en el país hace que se manifieste tendencia a la división social del trabajo por edad y sexo. Generalmente, son los varones mayores quienes efectúan actividades generadoras de ingresos, en tanto que las mujeres realizan actividades reproductivas, sociales y productivas; estas últimas no siempre son visibles en el seno de la sociedad. En el área rural esta situación ha

contribuido con generar mayor exclusión social a las mujeres. De forma que los indicadores sociales en el país manifiestan que las menores oportunidades de desarrollo social y económico se observan en la población rural, indígena y en las mujeres.

Crecimiento poblacional total (tendencias)

La población de Guatemala crece a una tasa del 2.6% anual. En el largo plazo ha venido disminuyendo como consecuencia de la disminución del número de hijos por mujer, la tasa de fecundidad al año 2001 se sitúa en 138 por mil. La población del país se considera en transición demográfica, lo cual se demuestra en un descenso de la tasa de mortalidad general (4.89 por mil al año 2001), pero mantiene altas tasas de natalidad (31.89 por mil al año 2001), generando un crecimiento vegetativo de 27 por mil. Sin embargo, la mortalidad infantil, en niños menores de un año, es considerada alta ya que durante los años 2000 y 2001 estuvo girando alrededor de 27.5 por mil (ver cuadro 7).

Cuadro 7

Guatemala: Indicadores demográficos, años 2000 y 2001

INDICADORES DEMOGRÁFICOS	2000	2001
Tasa de natalidad	33.75	31.89
Tasa de mortalidad general	4.84	4.89
Tasa de fecundidad *	145.47	137.67
Tasa de mortalidad infantil, < 1 año	27.40	27.88
Crecimiento vegetativo	28.91	27.00

Fuente: Memoria Anual Vigilancia Epidemiológica, Depto. Epidemiología Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Años 2000 y 2001

*Total nacimientos / mujeres en edad fértil (15 a 49 años)

Por movimientos migratorios, las tasas de crecimiento de la población son mayores que el promedio nacional en los departamentos de Guatemala y Petén, según se expresa en información estadística que se anexa en el informe.

Empleo

Siguiendo con información del censo de 1994, el 29.5% de la población se considera Población Económicamente Activa (PEA). Por definición, la PEA se constituye por la población que trabaja o que busca insistentemente trabajo y es mayor de

7 años. La PEA nacional, según el censo en referencia, en 52.5% se ocupa de la agricultura, 13.0% de la industria y 9.5% del comercio, en conjunto estas 3 actividades absorben cerca del 75% de la PEA nacional. Según información del INE la tasa de desempleo es de 1.9%.

Se considera que para el año 2001, la PEA en Guatemala se integraba con un total de 3,230,000 personas, de ese total eran cotizantes al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS, un total de 927,770 personas, equivalentes al 28.7%, que es la tasa de lo que se considera empleo formal. Prácticamente, el 70% de la PEA se ocupa en empleo informal ya sea por cuenta propia o como trabajador familiar no remunerado. En este sector se ubica a la población rural campesina y muchas personas localizadas en los estratos urbanos que realizan comercio minorista. En realidad, el problema en Guatemala es el subempleo que alcanza al 59.3% de la PEA, sea este visible o invisible.

Vivienda

De acuerdo con la información del censo de 1994, en el país existían 1,805,732 viviendas, de las cuales el 81.9% se consideraban formales, el 12.5% que se clasificaban como precarias (ranchos, casa de vecindad y vivienda improvisada); la diferencia se constituye en tipos de vivienda no clasificada.

El 68% de las viviendas, según el censo aludido, poseen agua domiciliar por tubería; el 31.6% cuentan con servicio de drenaje; 55.6% tienen servicio de energía eléctrica. En el área rural estos indicadores evidencian mayor deterioro en cuanto a la satisfacción de estas necesidades básicas con el detrimento de la calidad de vida de los pobladores.

Migración

Se dan tres tipos principales de movimientos migratorios en el país, uno la migración interna rural y de pequeños sitios urbanos hacia centros urbanos de mayor importancia como la ciudad de Guatemala; otro, la migración rural-rural que ocurre de sitios rurales en búsqueda de tierras en zonas de expansión de frontera agrícola como el departamento de Petén. La tercera es la migración internacional; personas de Guatemala migran hacia Estados Unidos o México.

Impacto de la crisis de precios del café en el empleo rural y en los recursos naturales

La caficultura en Guatemala, tradicionalmente ha generado fuerte ocupación de mano de obra, ANACAFE estima que para el ciclo 1999/2000 el café utilizó 101.9 millones de jornales, representando el equivalente en 363.9 miles de puestos de trabajo, equivalentes al 11.3% de la PEA nacional. Con la caída de precios, el desincentivo para levantar cosechas y atención a los cafetales, se ha disminuido considerablemente la oportunidad de empleo para miles de obreros agrícolas temporales, estimando que se han perdido cerca de 91,000 puestos de trabajo (25% de los puestos de trabajo en la actividad), y los puestos que permanecen han visto reducidos sus ingresos en un 30%. Esta situación ha generado hambre, violencia y emigración con drásticas repercusiones en todos los ordenes de la vida nacional. Los productores medianos y grandes, por su parte, han tratado de adaptarse a la nueva situación vendiendo los árboles maderables del ecosistema café o cambiando el uso del suelo en áreas muy sensitivas al deterioro ecológico.

Niveles de pobreza

Estudios de pobreza en Guatemala han basado sus estimaciones considerando el costo de la canasta básica de alimentos (CBA) para un hogar tipo, según áreas urbanas y rurales, cuya composición cubre las necesidades nutricionales de la población, teniendo en cuenta los hábitos de consumo predominantes, la disponibilidad efectiva de alimentos y los precios relativos de los mismos. El costo de la CBA se entiende como línea de pobreza extrema o indigencia. Al añadir la estimación de los recursos requeridos por los hogares para satisfacer el conjunto de las otras necesidades básicas no alimentarias como: vivienda, vestuario, educación, salud, transporte y esparcimiento, se tiene la línea de pobreza (coeficiente de expansión de Engel) y es a lo que se le llama costo de la Canasta Mínima (CM).

El estudio acerca de la pobreza en Guatemala, publicado por el INE, SEGEPLAN y URL en 2001, indicaba que el 54,3% del total de población del país eran pobres; en el ámbito rural ese indicador alcanza 75.6% y en el área urbana el 28.8%. En el país la pobreza extrema alcanza una cifra relativa de 22.8% del total de la población nacional (39.9% rural y 7.0% urbana). La pobreza también es mayor en poblaciones con predominancia de familias indígenas, como ocurre en las regiones noroccidente (79.2%), norte (75.3%) y suroccidente (72.1%).

Estos niveles de pobreza son verdaderamente extremos, lo cual obliga, por no haber otra opción para la subsistencia familiar, a buscar en los recursos

naturales los mecanismos de sobrevivencia sin importar su manejo racional y sostenible.

Para percibir de mejor manera la magnitud de la pobreza se utiliza un estimado denominado "valor de la brecha" que consiste en multiplicar el índice de brecha por el número de habitantes del país y el valor de la línea de análisis (de pobreza o de pobreza extrema). Este indicador muestra también el valor de la cantidad estimada para llevar a los habitantes pobres a una situación por encima de la línea de pobreza general (o salir del nivel de pobreza). En ese sentido, para resolver el tema de pobreza y convertir a los habitantes en población no pobre se requerirá de una inversión de Q8,092.8 millones (US\$1,024.6 millones). Una inversión selectiva y de menor magnitud sería la relacionada con elevar el nivel de vida de la población en pobreza extrema, para pasarla a un nivel de pobreza no extrema.

Proceso de urbanización no planificada

La urbanización no planificada existe en aquellas ciudades que se convierten en atracción de inmigrantes, principalmente en las ciudades de Guatemala, Escuintla, Coatepeque y Tecún Umán, donde se manifiestan asentamientos humanos en forma precaria. Por lo regular estos sitios precarios carecen de servicios de agua potable y eliminación apropiada de excretas, creando un hacinamiento que no fortalece la autoestima y menos la calidad de vida. Actualmente, en la ciudad de Guatemala y su periferia hay más de 200 asentamientos precarios que no disponen de condiciones

apropiadas para vivir. La persistencia de este fenómeno social se refleja en aspectos negativos del paisaje urbano, la presencia de desechos sólidos y líquidos en las calles de la ciudad, la demanda de agua, (aun de menor calidad), requerimientos de empleo y de otros servicios.

Otro problema radica en la poca capacidad de las autoridades municipales para propiciar un ordenamiento territorial adecuado en las distintas zonas urbanas del país. Es frecuente encontrar fábricas a la par de sitios de vivienda domiciliar, lo cual expone a contaminación y deterioro a la calidad de vida a un grueso sector de la población, que para la ciudad de Guatemala se estima en un 25%.

Educación

El censo de población de 1994 reporta que el 64.2% de la población mayor de 15 años es alfabeto (47.8% de analfabetismo). Para ese año, el 35% de la población mayor de 7 años no tenía ninguna instrucción; con algún grado de escuela primaria se tenía el 47.9%, el 12.6% tiene algún grado de educación media, mientras que sólo el 2.4% del

total de la población en edad aludida ha cursado estudios universitarios.

Si los datos se analizan desde la perspectiva de la franja productiva de la población (mayor de 15 años y menor de 65 años), se tiene que el 36.2% de la población no tiene ninguna instrucción, el 43% alcanzó algún grado de escuela primaria, 17.3% de escuela secundaria y un 3.5% de universidad. Con estos datos es fácil concluir en la gran desventaja cualitativa que tiene en su capacidad productiva un grueso sector de la población del país. En el área rural la situación es más extrema debido a que, del total de la población nacional que no tiene instrucción y que es mayor de 7 años, el 82.6% vive en ella.

Infraestructura educativa

Para el año 2001 Guatemala contaba con un total de 33,501 establecimientos educativos en los niveles preprimario, primario y secundario. De ese total, el 72.7% eran oficiales (incluye programa PRONADE)⁴, 2.2% estaban a cargo de municipalidades o se manejaban por el sistema cooperativo y el 25.1% eran privados.

Cuadro 8

Total de establecimientos según propiedad y nivel educativo, año 2001.

NIVEL-TIPO ESTABLECIMIENTO	OFICIAL	PRIVADO	MUNICIPAL Y COOPERATIVA	TOTALES
Preprimario	7.550	1.996	18	9.564
Primario	15.130	3.064	82	18.276
Secundario básico	653	1.972	588	3.213
Secundario diversificado	146	1.400	42	1.588
Totales	24.339	8.432	730	33.501

Fuente: Sistema de Información Educativa, Unidad de Informática, MINEDUC.

Los reportes del Ministerio de Educación indican que, en total, el número de docentes para los 3 niveles de estudios aludidos es de 116,324 maestros. Si se considera el total de alumnos reportados en el cuadro 2 se obtiene un promedio de 24 alumnos por maestro.

La población estudiantil para el año 2000 reporta una inscripción total de 2.79 millones de alumnos, de los cuales el 12.6% corresponde al nivel preprimario, 69.4% al primario y el 18% al secundario. En preprimaria, el 80.2% están inscritos en establecimientos oficiales, el 19.6% en privados

4 El Programa Nacional de Autogestión Educativa, PRONADE, es un sistema oficial administrado por las propias comunidades beneficiarias que deciden acerca de la contratación de los maestros y contribuyen con el proceso administrativo escolar. Mediante este Programa, en los últimos seis años, se ha ampliado en forma significativa la cobertura escolar en Guatemala.

y el 0.2% en cooperativos o municipales. En primaria los establecimientos oficiales aparecen con el 86.6% del total de inscritos, 13.2% lo tienen los privados y 0.2% los cooperativos y municipales. En la escuela secundaria la situación se revierte en favor de los establecimientos privados que tienen al 56.2% de los estudiantes inscritos, los oficiales controlan el 27.2% y el sector de

cooperativos y municipales aparecen con el 16.6% de los estudiantes.

En el nivel preprimario se tiene un promedio de 37 alumnos por establecimiento, en primaria éste sube a 106, en la secundaria básica el promedio es de 107 y en la secundaria diversificada el promedio es de 102.

Cuadro 9
Total de alumnos inscritos año 2000, por nivel y propiedad de establecimiento

NIVEL-TIPO ESTABLECIMIENTO	OFICIAL	PRIVADO	MUNICIPAL Y COOPERATIVA	TOTALES
Pre primario	282.065	68.984	776	351.825
Primario	1.676.991	256.168	3.579	1,936, 738
Secundario básico	100.770	161.852	80.411	343.033
Secundario diversificado	36.036	121.457	3.358	160.851
Totales	2.095.862	608.461	88.124	2.792.447

Fuente: Sistema de Información Educativa, Unidad de Informática, MINEDUC.

Niveles de escolaridad, repitencia y deserción

La tasa neta de escolaridad es uno de los indicadores que miden el tiempo que los estudiantes asisten a los centros educativos según nivel, así se tiene que para la escuela preprimaria en el año 2001, la tasa neta era de 41.30%; un poco más alta en mujeres que en varones. Este indicador manifiesta que cerca del 60% de la población infantil, en edad de ir al preescolar, no tiene acceso a ese nivel educativo. En la escuela primaria la tasa neta de escolaridad era de 85.14%, más alta en varones que en mujeres, lo cual significa mejora sustancial en la prestación de servicio educativo que se establece como obligatoria y de servicio público. En el nivel secundario básico (1o. a 3er. grado) la tasa de escolaridad neta se reduce a 28.36%, que es mucho menor, (15.75%) para la escuela secundaria diversificada (4o a 6o grados). Ver información en el cuadro 10.

La tasa de incorporación mide la relación porcentual de alumnos en edad biológica y en edad

Cuadro 10
Tasa de matrícula neta por nivel educativo y sexo, año 2001

NIVELES	TOTALES	HOMBRES	MUJERES
Preprimaria	41,3	41,2	41,4
Primaria	85,14	87,05	83,15
Secundaria básico	28,36	28,93	27,76
Secundaria diversificado	15,75	14,75	16,8

Fuente: Unidad de Informática, MINEDUC.

escolar apropiada que se han incorporado en el primer año del nivel educativo, lo contrario significaría la población que no ingresa en la escuela en la edad apropiada. Así se tiene, que en la escuela primaria la tasa de incorporación es de 61.6%, en secundaria de nivel básico de 23.4% y la de secundaria diversificada se reduce a 12.45%. Ver información en el cuadro 11.

Aparte de lo anterior, las tasas de extraedad son significativas (por lo general población que ingresa muy tarde a su ciclo escolar; en Guatemala se encuentra retrasada por un año en comparación con el inicio escolar en la mayoría de países del mundo), 32.8% para la escuela primaria; 35.5% para la secundaria básica; y de 29.9% para la secundaria diversificada. Ver información en el cuadro 11.

Asimismo, la tasa de repitencia es más alta en la escuela primaria con 14.6%, en la secundaria básica desciende a 3.7% y baja más en la secundaria diversificada con 1.45%. En tanto que las tasas de deserción son de 7% en la escuela primaria, 8.1% en la secundaria básica y de 6.4% en la secundaria diversificada. Ver información en el cuadro 11.

Cuadro 11
Indicadores relacionados con la calidad educativa. Año 2001. Datos en %

NIVELES	PRIMARIA TOTAL	HOMBRES	SECUNDARIA BÁSICO MUJERES	SECUNDA DIVERSIFICADO TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Tasa incorporación	61,58	62,54	60,58	23,44	23,44	23,43	12,45	11,02	13,95
Tasa deserción	7,02			8,1			6,36		
Tasa repitencia	14,66	15,23	14,02	3,7	4,18	3,18	1,45	1,43	1,47
Tasa extra edad	32,82	34,47	30,95	35,48	38,48	31,96	29,92	33,07	26,89

Fuente: Unidad de Informática, MINEDUC.

Calidad de educación

Los indicadores de atención en preprimaria y primaria manifiestan que se ha incrementado la oferta de servicios y la oportunidad que la población tiene de acceder a la educación. La calidad de ésta se puede visualizar por los resultados del aprendizaje (medida por medio de pruebas de rendimiento) y por el tipo de insumos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje (materiales, libros, maestros, instalaciones y otros aspectos). En términos de los resultados de aprendizaje, recientemente, la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) ha introducido exámenes de admisión para los alumnos de nuevo ingreso y se ha redescubierto que la mayor parte de los estudiantes, que toman las pruebas de admisión en áreas como matemáticas e idioma español, no las pasan; la tasa de aprobación en la primera prueba para el año 2001 se situó en 17%; fue mayor en estudiantes que tuvieron la oportunidad de estudiar en establecimientos privados, sobre todo bajo control de órdenes religiosas.

No obstante, las desigualdades serán mayores si se considera a la población rural, los indígenas y las mujeres. Se sabe que los hogares rurales gastan, proporcionalmente, menos cantidad de recursos que los urbanos en libros, textos de estudio, útiles escolares y materiales; asimismo, que los maestros, en el área rural, tienen muchos alumnos por grado y varios grados a la vez, lo que significa menor atención al alumno; y que en muchas ocasiones las condiciones materiales de docencia (edificios, aulas, servicios básicos, equipo y otros) son más críticas en los medios rurales que en urbanos.

Producto de los Acuerdos de Paz, principalmente el que se refiere a los aspectos socioeconómicos y situación agraria, se ha mejorado la situación de la educación en el país. Se ha venido estudiando y está por iniciarse la primera fase de una Reforma Educativa, un ambicioso proyecto que considera la diversidad cultural, multilingüe y

multiétnica de la sociedad guatemalteca. La Reforma Educativa tiene entre sus objetivos crear convivencia democrática, de respeto a los derechos humanos, de protección del medio ambiente y de participación y organización ciudadana, como base de una cultura de paz. En el proceso de Reforma Educativa de Guatemala y su diseño curricular participan representantes gubernamentales y no gubernamentales (ONG's, sociedad civil, iglesias y centros educativos superiores). Los ajustes y cambios en los currículos de estudios a nivel primario ya se encuentran listos para que se pongan en marcha por parte del Sistema Nacional de Educación.

Educación ambiental

En los últimos años, organismos gubernamentales y no gubernamentales han trabajado en el diseño curricular, materiales, métodos y textos de estudios, tanto formales como no formales tendientes a la educación ambiental en el país. En materia formal, la comisión ambiental dentro del proceso de Reforma Educativa presentó la propuesta acerca de esta temática para la escuela primaria, la cual fue aprobada y se encuentra inmersa dentro del plan de estudios que se iniciaría en el ciclo escolar 2003. Hay propuestas también para los otros niveles educativos, preprimario, secundario e inclusive para el universitario, en el seno del Sistema Nacional de los Recursos Humanos y Adecuación Curricular, SIMAC. En todo caso, la educación ambiental en el sistema educativo nacional se encuentra amparada por 2 leyes nacionales vigentes: Ley de Fomento de la Educación Ambiental (Decreto 74-96 del Congreso de la República) y la Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental (Decreto 116-96 del Congreso de la República).

Asimismo, con la facilitación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se ha fortalecido la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental (REDFIA), donde participan instituciones de educación superior e institutos de investigación que vienen promoviendo y ejecutando programas tendientes a la formación de educadores en medio ambiente, sensibilizando a estudiantes de nivel

universitario y promoviendo el diálogo relacionado con políticas y estrategias de educación ambiental en el país.

Salud

Infraestructura de salud

Guatemala cuenta con 44 hospitales públicos con una capacidad de 5,800 camas, 7 de éstos funcionan en el departamento de Guatemala y abarcan el 40% del número de camas. En los departamentos del interior del país hay 37 hospitales con el 60% del encamamiento público nacional. Además, funcionan 278 centros de salud, que por lo regular están ubicados en las cabeceras de los municipios (hay 54 municipios que no tienen centro de salud), 944 puestos de salud y alrededor de 2,750 centros comunitarios apoyados por prescriptoras o administradoras de servicios de salud (alrededor de 120 organizaciones).

En el nivel privado se estima que funcionan 1,460 clínicas médicas particulares, 294 hospitales o sanatorios privados, 2,370 farmacias. En relación con labor privada, pero con énfasis en desarrollo comunitario, operan alrededor de 14,500 comadronas adiestradas y 27,300 vigilantes de la salud.

No obstante, la salud del guatemalteco promedio es bastante precaria, según se pone de manifiesto con los indicadores relacionados con morbilidad y mortalidad.

Morbilidad general

De acuerdo con el Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MSPAS, las principales causas de morbilidad son producidas por enfermedades prevenibles, constituidas por problemas de salud pública, alrededor de un tercio de éstas ocurren por infecciones respiratorias agudas, diarreas y parasitismo intestinal. Al hacerse extensiva la lista a las 10 primeras causas de la morbilidad en Guatemala (ver cuadro 12) para los años 2000 y 2001, se observa el mismo patrón de comportamiento, excepto por el agregado de la desnutrición para el año 2001.

Cuadro 12
Diez primeras causas de morbilidad general

Causas	Año 2000		Año 2001	
	Casos	%	Casos	%
Infecciones respiratorias agudas	1.351.629	22,22	1.378.811	19,28
Enfermedad diarreica aguda	513.919	8,45	491.740	6,88
Parasitismo intestinal	506.335	8,32	455.058	6,36
Anemia	331.612	5,45	349.290	4,88
Neumonías y bronconeumonías	245.417	4,03	222.565	3,11
Enfermedades de la piel	21.434	0,35	214.288	3
Enfermedad péptica	240.948	3,96	211.524	2,96
Infección urinaria	181.278	2,98	174.745	2,44
Malaria	37.363	0,61	36.646	0,51
Artritis	36.202	0,6		
Desnutrición			40.955	0,57
Resto de causas	2.616.082	43,01	3.575.622	50
Total causas	6.082.219	100	7.151.244	100

Fuente: Memoria Anual Vigilancia Epidemiológica, Depto. Epidemiología, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Mortalidad general

Existe correlación con la morbilidad, puesto que las primeras causas de mortalidad en Guatemala ocurren por enfermedades curables como las neumonías y bronconeumonías, las enfermedades diarreicas y la desnutrición, tanto a nivel global como a nivel de la mortalidad infantil (ver cuadros 13 y 14). A nivel global aparecen como

enfermedades más frecuentes, en personas mayores, las relacionadas con infartos, insuficiencia cardiaca, accidentes cerebro vascular y cánceres. Para el año 2001, como causa de mortalidad, entre las primeras 10 en el ámbito nacional, aparecen las muertes ocasionadas por arma de fuego; éste también es un reflejo de la situación socioeconómica y del deterioro social en que se encuentra la sociedad guatemalteca.

Cuadro 13
Diez primeras causas de mortalidad general

Causas	Año 2000		Año 2001	
	Casos	%	Casos	%
Neumonías y bronconeumonías	10.983	20,38	11.399	19,96
Enfermedad diarreica aguda	4.107	7,62	3.402	5,96
Insuficiencia cardiaca congestiva	2.549	4,73	862	1,51
Infarto agudo al miocardio	2.237	4,15	2.130	3,73
Cánceres	1.687	3,13	1.614	2,83
Desnutrición	1.678	3,11	1.780	3,12
Accidente cerebro vascular	1.550	2,88	1.434	2,51
Septicemia	1.341	2,49	1.286	2,25
Traumatismos	0	0	1.257	2,2
Heridas por armas de fuego	0	0	1.084	1,9
Resto de causas	27.759	51,51	30.875	54,05
Total causas	53.891	100	57.123	100

Fuente: Memoria Anual Vigilancia Epidemiológica, Depto. Epidemiología Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, años 2000 y 2001.

Cuadro 14
Cinco primeras causas de mortalidad infantil

Causas	Año 2000		Año 2001	
	Casos	%	Casos	%
Neumonías y bronconeumonías	3.840	36,46	3.880	37,37
Enfermedad diarreica aguda	1.168	11,09	1.079	10,39
Septicemia (sepsis neonatal)	863	8,19	843	8,12
Prematurez	592	5,62	607	5,85
Causas mal definidas	371	3,52	0	0
Desnutrición			76	0,73
Resto de causas	3.698	35,11	3.897	37,54
Total causas	10.532	100	10.382	100

Fuente: Memoria Anual Vigilancia Epidemiológica, Depto. Epidemiología, Ministerio de Salud Pública y A. S. Años 2000 y 2001.

Enfermedades asociadas con la problemática ambiental

El comportamiento de la morbi-mortalidad en Guatemala está estrechamente vinculado con las condiciones insalubres del medio ambiente y la pobreza; así se tiene que las enfermedades diarreicas están asociadas con la calidad del agua para beber, las respiratorias son transmisibles y prevenibles, su presencia tiene que ver con el entorno atmosférico; la desnutrición con la calidad

y condicionamientos de acceso a alimentos apropiados; otras son transmitidas por vectores donde se han desarrollado condiciones antrópicas inadecuadas o como consecuencia de que por desconocimiento no se toman las precauciones para enfrentar las causales, como ocurre con la malaria, oncocercosis, leishmaniasis, dengue y mal de chagas, véase (para estas últimas) los departamentos donde se reportan casos al sistema de vigilancia epidemiológica del MSPAS, en el cuadro 15.

Cuadro 15
Enfermedades transmitidas por vectores, según departamentos con prevalencia en el año 2001.

Enfermedad	No. de Deptos.	Nombre de los departamentos con prevalencia
Malaria	19	Todos, excepto Chimaltenango, Sacatepéquez y Totonicapán
Dengue	19	Todos, excepto Chimaltenango, Sololá y Totonicapán
Oncocercosis	9	Guatemala, Chimaltenango, Escuintla, Huehuetenango, Santa Rosa, Sololá, Suchitepéquez, Baja Verapaz y Petén
Chagas	12	El Progreso, Santa Rosa, Huehuetenango, Quiché, Sololá, Suchitepéquez, Jalapa, Jutiapa, Zacapa, Chiquimula, Alta Verapaz y Baja Verapaz
Leishmaniasis	6	Huehuetenango, Quiché, Izabal, Zacapa, Alta Verapaz y Petén

Fuente: Memoria Anual Vigilancia Epidemiológica, Depto. Epidemiología, MSPAS. Año 2001.

Asimismo, el sistema de vigilancia epidemiológica en Guatemala pone en alerta el crecimiento que se ha manifestado por intoxicaciones con pesticidas de uso, ante todo, en agricultura, evidenciando el incremento en su utilización, como la deficiencia en el manejo seguro de los pesticidas en el marco de condiciones del trabajo rural. Ver la información que se consigna en el cuadro 16. El sector público viene buscando concesionar los servicios de salud en Guatemala con operadores o prestadores de servicio

para realizar salud preventiva y educación en salud pública en comunidades del interior del país. Con este propósito ha facilitado los trabajos de pasantía de estudiantes de medicina y ha mantenido acuerdos con la cooperación internacional para atender elementos clave en materia de salud y nutrición de la población más vulnerable, lo cual ha contribuido con disminuir las tasas de mortalidad y favorecer la transición demográfica en que se encuentra la sociedad guatemalteca.

Cuadro 16
Casos reportados de intoxicaciones por plaguicidas
Años 2000-2001

Descripción	2000	%	2001	%
Total de Intoxicaciones	742	100	898	100
en hombres	593	79,92	663	73,83
en mujeres	149	20,08	235	26,17
Total de fallecidos	74		145	
Tasa de letalidad (%)		9,97		16,15
Fuente de contaminación				
Órgano fosforados	197	26,55	345	38,42
Órgano clorados	7	0,94	45	5,01
Carbamatos	46	6,2	69	7,68
Herbicidas	168	22,64	190	21,16
Fumigantes	15	2,02	51	5,68
Otros plaguicidas	309	41,64	181	20,16

Fuente: Memoria Anual Vigilancia Epidemiológica, Departamento Epidemiología, MSPAS. Años 2000 y 2001.

3.3 POLÍTICO

Porque Guatemala es una sociedad, sobre todo, agraria y predominantemente rural su legislación se ha venido desarrollando mediante vínculos con su base natural para el uso y aprovechamiento por parte de la actividad económica y conforme los intereses de los principales actores sociales.

El motor del desarrollo ha sido el aprovechamiento de la tierra con fines productivos; de esa cuenta, desde que el país nació a la vida independiente, el Estado facilitó el acceso a la tierra mediante arrendamiento, censo enfiteútico, venta

y legalización de espacios ya ocupados. Muchas veces la asignación de tierras se hizo en desmedro de las comunidades indígenas que vieron disminuidas sus áreas comunales. El desarrollo del cultivo del café, desde el último tercio del siglo XIX, fortaleció una franja de cultivo desde los 500 metros sobre el nivel del mar que permitió una simbiosis de un cultivo económico debajo de una cobertura forestal natural o inducida que garantizó la existencia de un ecosistema con escasa artificialización.

En la planicie costera del Pacífico se fortaleció la agricultura de cultivos limpios y la ganadería

extensiva que convirtió la biodiversidad tropical en una zona de amplia producción y productividad antrópica.

La demanda de tierras para una población rural creciente y la concentración de la propiedad agraria dieron paso a programas de reforma, transformación y colonización agraria con visión totalmente productivista basada en la agricultura y la ganadería que favoreció el cambio de uso del suelo, ya que una de las condiciones para asegurar el control de la tierra, por parte de los beneficiarios de los programas agrarios, era mostrar que éstas se habilitaban (equivalente a desaparición de la cobertura forestal y el cambio de uso del suelo). Esta visión prevaleció hasta finales de la década de los 70 del siglo XX, cuando se configuró el estado actual del uso de la tierra en parcelamientos, zonas de colonización, zonas de desarrollo agrario, fincas cooperativas, empresas campesinas asociativas y otros.

Sin embargo, durante ese período, el país mostró tendencias a la protección del patrimonio natural y cultural creando varios parques nacionales y protección de cuencas. Por ejemplo, el Parque Nacional Río Dulce fue creado por Acuerdo Gubernativo del 26 de mayo de 1955 y su delimitación espacial se realizó por Acuerdo Ministerial del MAGA, el 23 de agosto de 1968, mucho antes de que se estableciera la actual Ley de Áreas Protegidas. Asimismo, por Acuerdo Gubernativo del 29 de noviembre de 1962, se declaró como zona de veda temporal la zona hidrográfica del río Samalá y sus tributarios (cuenca alta), por un tiempo mínimo de 25 años. Otro caso relevante es que, para 1950, el departamento de Petén (1/3 del territorio del país) estaba prácticamente deshabitado, en ese entonces 2.8 millones de hectáreas fueron inscritas en favor de la nación como "tierras fiscales". Cuando se creó, el 3 de junio de 1959, la Empresa de Fomento y Desarrollo de Petén, FYDEP, se le asignó (entre otras funciones) administrar y explotar los recursos naturales y establecer inmigrantes en Petén, lo cual realizó en varios proyectos al sur del departamento, manteniendo el criterio de zonas de reserva y áreas de bosques en el norte, en sitios que más tarde dieron origen a la Reserva de la Biosfera Maya

(RBM) apoyada para el efecto por estudios de FAO, en 1964. Prevalecía también, producto de las leyes forestales, el tutelaje del Estado sobre el vuelo forestal, ya que cualquier agente privado de la tierra necesitaba contar con el permiso de la institución pública para hacer el aprovechamiento de los recursos forestales.

Sin embargo, no existía el soporte institucional adecuado para vigilar el cuidado del ambiente y los recursos naturales, lo cual se empieza a consolidar por un grupo de guatemaltecos que participaron en la conferencia de Estocolmo, Suecia en 1978 y que después conformaron la Comisión del Medio Ambiente en el seno del Ministerio de Gobernación.

El salto cualitativo en materia de institucionalización ambiental en el país, se logra mediante el trabajo de la Asamblea Nacional Constituyente que elaboró y aprobó la actual Constitución Política de la República de Guatemala (1985) que mantiene un espíritu de colocar en el centro, el respeto a la vida humana y la calidad de vida, reconociendo, entre otros, la necesidad de contar con un ambiente adecuado, como lo estipulan los Artículos 64 y 97.

Al establecerse un gobierno democrático, en 1986, se consolidó el apoyo al sector ambiental mediante la emisión de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Dto. 68-86 (noviembre de 1986) que permite la creación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) a la que se le faculta para encargarse de coordinar las acciones de formulación y aplicación de la política nacional, para la protección y mejoramiento del medio ambiente y de administrar la ley en referencia.

Más adelante, se emitió el Decreto Legislativo 4-89, Ley de Áreas Protegidas, que permitió la creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y el ente coordinador y responsable de la aplicación de la ley, que es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). Después se creó la Reserva de Biosfera Maya, principal sitio protegido del país. Así como la

Procuraduría del Medio Ambiente que se creó dentro de la Procuraduría General de la Nación. El Organismo Judicial estableció los Juzgados de Narcoactividad y Delitos contra el Medio Ambiente y surgieron varias oficinas especializadas en medio ambiente, en varias dependencias públicas (Dirección de Caminos, INFOM y otros).

Posteriormente, se introdujeron cambios en la legislación forestal y se reacomodó la tendencia a favorecer el cambio de uso del suelo como exigencia de las leyes de transformación agraria. Se ha consolidado el tema institucional, las áreas protegidas y la tendencia a la utilización apropiada del suelo forestal. Hará falta, hoy, la legislación correspondiente al uso del recurso agua y la temática legal específica acerca de biodiversidad.

La sociedad civil toma conciencia de la cuestión ambiental, se establecen varias organizaciones no gubernamentales relacionadas con el medio ambiente; se inician estudios universitarios en ingeniería forestal, ingeniería ambiental y varias maestrías vinculadas con el medio ambiente. Se establece la Red de Investigación Ambiental (REDFIA).

Un entorno favorable, producto del acompañamiento de organizaciones de la sociedad civil, permite que la Presidencia de la República establezca una Secretaría de Estado de Medio Ambiente (Acuerdo Gubernativo) y que más adelante va a desencadenar en la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Efectivamente, el Decreto 90-2000 del Congreso de la República introduce reformas a la Ley del Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97) creando el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

En sus considerandos se manifiesta que es obligación del Estado promover el desarrollo económico de la Nación; a la par de estimular la actividad industrial debe tomar medidas que garanticen el equilibrio eficiente para la conservación, sostenibilidad, desarrollo, aprovechamiento y buen uso de los recursos naturales con que cuenta el país, previniendo la contaminación del ambiente y

el mantenimiento del equilibrio ecológico, elevando al “más alto nivel de la estructura institucional del país, al sector ambiental, con lo cual se garantice la adopción de un modelo de desarrollo que logre satisfactoriamente el equilibrio ecológico, sistematice la gestión ambiental, prevenga la contaminación del ambiente y permita la sostenibilidad, conservación, protección y mejoramiento de los recursos naturales, evitando su depredación y agotamiento”.

La ley en mención clarifica las funciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, en tanto que al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales se le fijan las siguientes atribuciones:

- Formular participativamente la política de conservación, protección y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales y ejecutarla en conjunto con las otras autoridades con competencia legal en la materia correspondiente, respetando el marco normativo nacional e internacional.
- Formular la política para el mejoramiento y modernización de la administración centralizada del sistema guatemalteco de áreas protegidas, así como para el desarrollo y conservación del patrimonio natural del país, incluyendo las áreas de reserva territorial del Estado.
- Formular, en coordinación con el MAGA, la política relacionada con la conservación de los recursos pesqueros y suelo, estableciendo los principios acerca de su ordenamiento, conservación y sostenibilidad, velando por su efectivo cumplimiento.
- En coordinación con el Consejo de Ministros, incorporar el componente ambiental en la formulación de la política económica y social del gobierno, garantizando la inclusión de la variable ambiental y velando por el logro de un desarrollo sostenible.
- Diseñar, en coordinación con el Ministerio de Educación, la política nacional de educación ambiental y vigilar porque se cumpla.

- Ejercer las funciones normativas, de control y supervisión en materia de ambiente y recursos, velando por la seguridad humana y ambiental.
- Definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables.
- Formular la política para el manejo del recurso hídrico en lo que corresponda a contaminación, calidad y para renovación de este recurso.
- Controlar la calidad ambiental, aprobar las evaluaciones de impacto ambiental, practicarlas en caso de riesgo ambiental y velar porque se cumplan, e imponer sanciones por su incumplimiento.
- Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas, zonas costeras, océanos y recursos marinos.
- Promover y propiciar la participación equitativa de hombres y mujeres, personas naturales o jurídicas, y de las comunidades indígenas y locales en el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales.
- Elaborar y presentar, anualmente, el informe ambiental del Estado.
- Promover la conciencia pública ambiental y la adopción del criterio de precaución.

El MARN posee la siguiente estructura orgánica:

Dirección superior:

Despacho ministerial (Ministro y Viceministro)

Funciones sustantivas:

Dirección General de Políticas y Estrategias Ambientales

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales

Dirección General de Formación, Organización y Participación Social

Dirección General de Cumplimiento Legal

Dirección General de Administración y Finanzas.

A cargo de las siguientes funciones administrativas:

Secretaría General

Dirección Financiera

Dirección de Recursos Humanos

Dirección Administrativa y Servicios Generales

Dirección de Compras y Contrataciones

Dirección de Informática

Funciones de Apoyo Técnico:

Relaciones públicas

Relaciones y Cooperación Internacional

Sistema de Información Ambiental

Asesoría Jurídica

Funciones de control Interno:

Auditoría Interna

Instancias de Coordinación:

Consejo Consultivo y Consejo Técnico

En el marco del fortalecimiento institucional y la emisión de normas apropiadas para asegurar una sinergia entre desarrollo y manejo ambiental, el MARN emitió en el año 2002 el reglamento para estudios de evaluación de impacto ambiental.

Completa el trabajo institucional la relación del MARN con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y con el Instituto Nacional de Bosques (INAB), instancias que son presididas por el propio Ministro del Ambiente y Recursos Naturales.

4.1 SUELO

El suelo se define como la capa de material superficial de la corteza terrestre, constituida de material orgánico y mineral consolidado y desagregado. Los suelos constituyen el cuerpo natural, soporte de la vegetación y numerosas formas de vida animal, por medio del cual se completa parte de la fase terrestre del ciclo hidrológico. Asimismo, los suelos son el recurso natural y la base espacial a partir de la cual se realiza gran variedad de actividades humanas; por ejemplo, la agricultura y la minería, así como desarrollos urbanísticos y viales.

En Guatemala, los recursos naturales continúan siendo el núcleo básico del desarrollo, especialmente el suelo, (sinónimo de tierra en el presente documento) alrededor del cual, a lo largo de su historia, se han sucedido acontecimientos políticos, sociales y económicos de significativa relevancia.

Las distintas regiones del país determinan la diferenciación de los tipos de suelos. Por ejemplo, los de la costa sur son profundos, con características determinadas por la acción de la cadena volcánica; es la región potencialmente más productiva en términos agrícolas. Mientras que en Petén, los suelos son menos profundos y su potencial es hacia la producción y protección forestal, con excepción de ciertas regiones.

En general, los suelos de Guatemala se encuentran erosionados y están sometidos a un proceso acelerado de deterioro. Los usos de la tierra que aumentan el riesgo de erosión del suelo incluyen el

sobrepastoreo, la quema o explotación de bosques, ciertas prácticas agrícolas, caminos y senderos y el desarrollo urbano. Sin embargo, el principal causante de la erosión es el uso de suelos forestales para realización de actividades agrícolas. La degradación que sufren los suelos debido a la deforestación y el avance de la frontera agrícola también son causa de un proceso de desertificación progresiva, lo que, sumado a la presión demográfica en el país, obliga a las personas a buscar un lugar alternativo para sus siembras de subsistencia familiar.

Clasificación de suelos

El país presenta características topográficas, de vegetación, climáticas y mineralógicas que han incidido en la formación de diversidad de suelos. Con base en la clasificación de Simons *et.al.* (1959) se han identificado 179 distintos tipos de suelos, con características particulares en los aspectos físicos, químicos y biológicos que permiten diferenciarlos. Sin embargo, debido a las modificaciones que han sufrido en distintos aspectos la mayoría de los suelos del país, este estudio ha llegado a tener uso limitado.

Taxonomía de suelos

La clasificación taxonómica es un sistema jerárquico para agrupar suelos con propiedades similares, que comprende: orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia, serie. Como en todos los sistemas taxonómicos, las categorías generales son pocas y definidas ampliamente y las más específicas son variadas y detalladas.

Cuadro 17
Clasificación taxonómica de suelos, primera aproximación.

ORDEN	ÁREA (km ²)	ÁREA (%)
Alfisolos	12,990.29	11.87
Andisolos	10,939.36	10.05
Entisolos	21,790.40	20.01
Inceptisolos	16,343.63	15.01
Mollisolos	19,848.84	18.23
Ultisolos	10,608.60	9.74
Vertisolos	16,113.66	14.8
Agua	324.23	0.3
Total	108,889.00	100

Fuente: MAGA 2002.

Erosión

Uno de los mayores procesos de degradación de los suelos en el mundo, lo constituye la erosión, diferenciando la geológica que ocurre en condiciones naturales y que escapa del alcance del hombre, su tasa anual es muy baja. Cuando la erosión es ocasionada por intervención humana, las tasas son mayores y es que la erosión no es solamente un fenómeno físico, si no también un problema social y económico, que resulta de la inadecuada relación entre el suelo y el hombre, en el que intervienen una serie de aspectos como: tamaño y distribución de la propiedad rural, tradiciones y costumbres, ignorancia, etc.

Se conoce como erosión el proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas componentes del suelo, por la acción del viento y el agua. La primera es conocida como erosión eólica y causa daños importantes, sobre todo en terrenos planos y regiones secas, sin que en Guatemala tenga mayor incidencia. La erosión hídrica, por el contrario, es la que ocasiona más estragos en nuestro país, principalmente en regiones con fuerte precipitación pluvial y terrenos con pendiente más o menos pronunciada.

La erosión de los suelos es severa, en especial en el altiplano del país, lugar donde se cosecha la mayor parte de la producción agrícola y donde también habita la mayor parte de la población indígena caracterizada históricamente por una limitada disponibilidad de tierra agrícola; de donde resulta la presión sobre los recursos naturales.

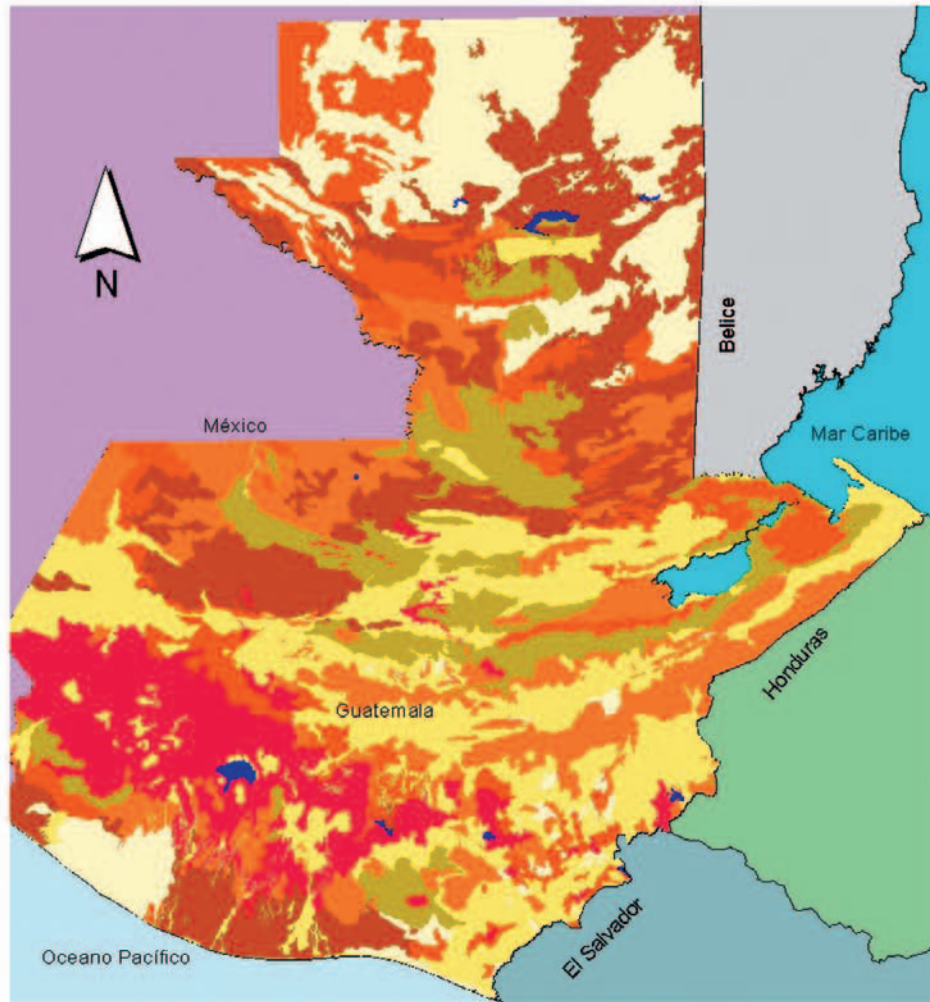
Aunque esto está claramente relacionado con la deforestación, la tasa de erosión de los suelos también la determinan las prácticas agrícolas no apropiadas. Las pérdidas anuales por la erosión de los suelos, las cuales se estiman entre 5 a 35 Ton/ha (USAID 1993) en el altiplano, están reduciendo el potencial de producción agrícola en forma irreversible.

Se han reportado niveles de erosión superiores a 680/Ton/km²/año en algunas cuencas de la vertiente del Pacífico; más de 880 Ton/km²/año para la cuenca del río Motagua y niveles de 5 Ton/km² para el río La Pasión (IARNA, 2002 citado por FIPA/USAID 2002).

Otras estimaciones se han hecho de acuerdo con la concentración de sedimentos en los ríos, que indican la cantidad de suelo erosionado, como en el caso de la cuenca del río Chixoy, que es el área más estudiada hasta la fecha, donde la aportación de sedimentos al cauce se ha medido en varias estaciones hidrométricas de la cuenca, y en 2 batimetrías realizadas en el embalse de Pueblo Viejo; se estima que el aporte promedio de sedimentos es de 700 Ton/km²/año, que significan acumulación de 3.8 millones de toneladas al año en el embalse (BID, 1990).

En general, se calcula que un 10% del territorio nacional se encuentra en estado avanzado de degradación, mientras que el 85% está en proceso de degradación (Secretaría de Asuntos Agrarios de la Presidencia 2002).

**Mapa No. 2 Clasificación taxonómica de Suelos
Primera Aproximación**



Leyenda

Ordenes Taxonómicos	Limite Terrestre
Alfisoles	Belice
Andisoles	El Salvador
Entisoles	Honduras
Inceptisoles	Mar Caribe
Mollisoles	México
Ultisoles	Oceano Pacífico
Vertisoles	

20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGAD
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

La erosión del suelo tiene tres efectos principales: pérdida de apoyo y nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas, lo que se traduce en pérdida de la productividad, daños río abajo por los sedimentos generados por la erosión y la disminución de la capacidad de almacenamiento de agua debido a pérdida de terreno y sedimentación de ríos y reservorios, lo cual conduce a una regulación natural disminuida del flujo de las aguas.

Para apreciar el enorme desequilibrio causado por la erosión se puede hacer mención de que, mientras para formar un centímetro de suelo se necesitan varios siglos, en un terreno pendiente y mal protegido, unos pocos aguaceros pueden arrastrar una capa de ese espesor⁵

⁵ Gonzáles V. 1978

Susceptibilidad a la erosión

El 63% de los suelos poseen susceptibilidad alta o muy alta a la erosión, el riesgo de la misma abarca más de 60,000 km². Un aspecto preocupante es que la cobertura forestal o permanente del suelo, se ubica en las zonas donde el riesgo de erosión es menor y por el contrario, en las zonas de alto o muy alto riesgo, la cobertura vegetal permanente es menor y la intensidad de uso agrícola del suelo es mayor, dando como resultado el agravamiento del fenómeno erosivo. Adicionalmente, en gran parte de estas áreas se ubican las zonas de infiltración de los nacimientos de los ríos (Castañeda 2002).

Cuadro 18
Susceptibilidad a erosión

NIVEL DE EROSIÓN	VALOR ESTIMADO	REGIÓN DONDE PREDOMINA ESTE NIVEL DE RIESGO
BAJO	0-10 ton/ha/año	Zona norte de Petén y Franja Transversal del Norte.
ALTO	150 ton/ha/año	Cuchumatanes, Sierra Santa Cruz Oriente, Sierra Madre, Bocacosta (sur), área central de Quiché, sur de Alta Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Centro de Jalapa, este de Guatemala, norte de Escuintla.
MUY ALTO	Más de 150 ton/ha/año	Huehuetenango, el este de Chiquimula, Jutiapa, Santa Rosa, el sur de Chimaltenango, el centro de Quetzaltenango y el sur de San Marcos.

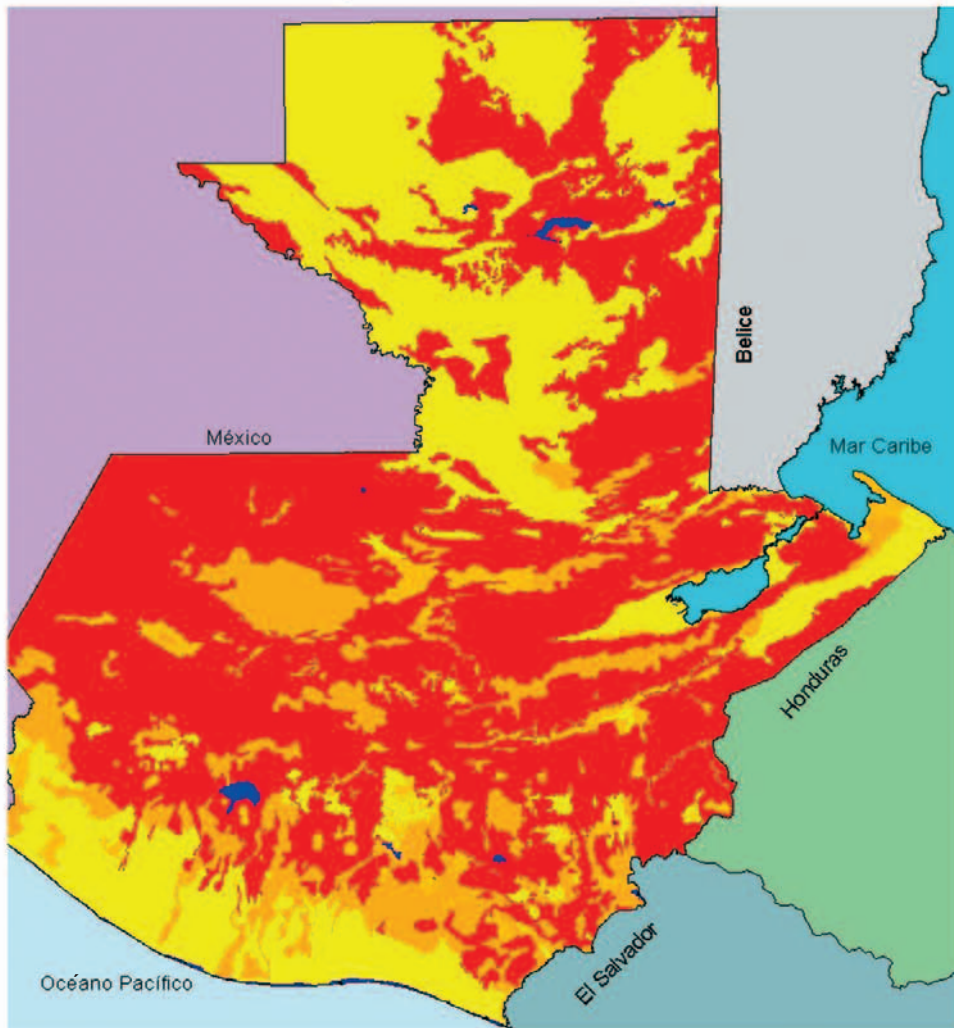
Fuente: MAGA 2003.

Cuadro 19
Cobertura vegetal y uso de la tierra

USO DE LA TIERRA	ÁREA (km ²)	PORCENTAJE
Centros poblados	558.51	0.51
Zonas industriales	17.02	0.02
Transportes (aeropuertos, puertos, otros)	7.34	0.01
Servicios y recreación	8.93	0.01
Agricultura limpia anual	30,867.68	28.35
Hortalizas	216.3	0.2
Café	3,930.40	3.61
Caña	2,960.35	2.72
Otros cultivos	1,402.59	1.29
Pastos cultivados	4,455.38	4.09
Pastos naturales	6,200.64	5.69
Charral o matorral	10,070.92	9.25
Latifoliadas	27,338.59	25.11
Coníferas	6,980.57	6.41
Mixto	855.15	0.79
Bosque secundario (arbustal)	5,202.01	4.78
Lagos, lagunas y otros (lénticos)	531.46	0.49
Embalses (reservorios)	14.17	0.01
Humedal con cobertura	4,290.88	3.94
Otros humedales	2,531.22	2.32
Área de arena o playa	259.57	0.24
Coladas de ceniza o arena volcánica	86.8	0.08
Rocas expuestas (incluye áreas erosionadas)	95.41	0.09
Áreas de extracción de material (canteras, minas descubiertas)	7.11	0.01
Total	108,889.00	100

Fuente: MAGA 2002.

Mapa No. 3 Susceptibilidad a erosión



20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000

Leyenda

Límite Terrestre

- Belice
- El Salvador
- Honduras
- Mar Caribe
- México

Clasificación de Suelos

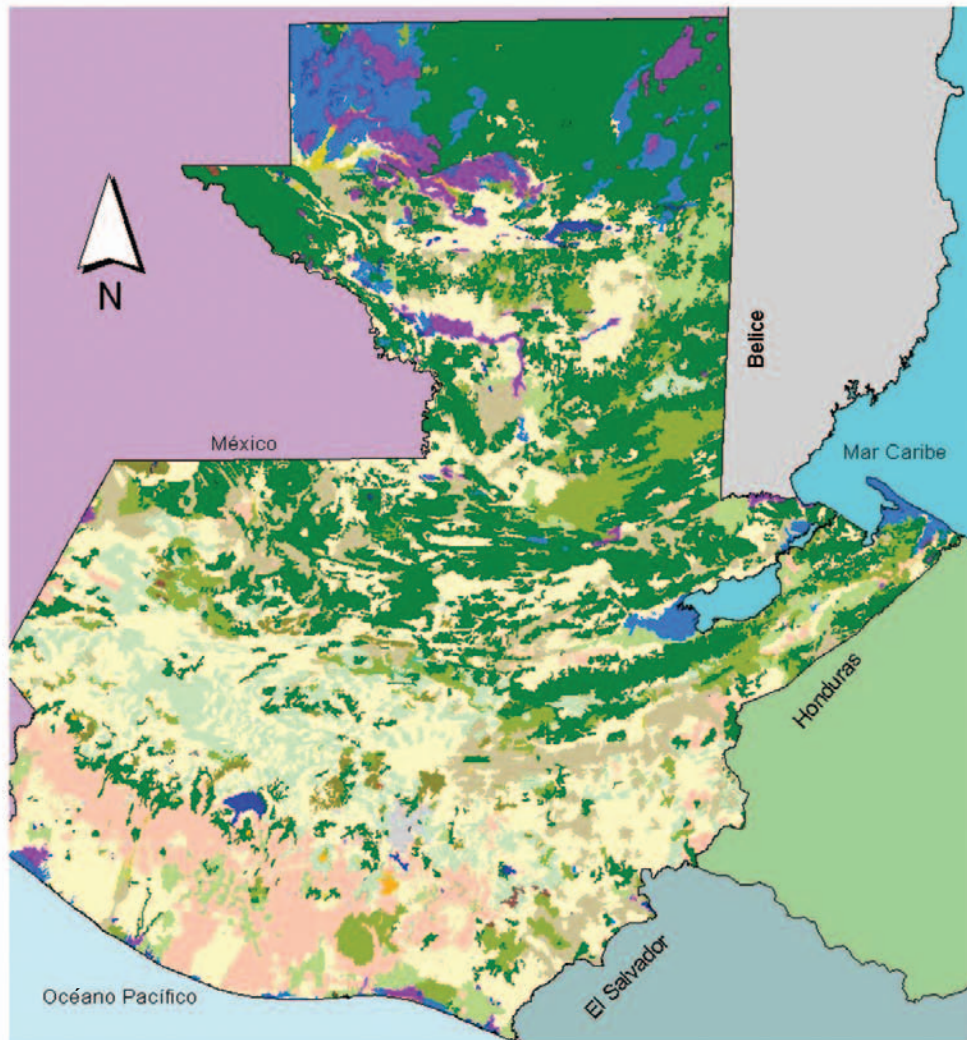
- Alto
- Medio
- Bajo
- Medio

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGA
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Mapa No. 4 Cobertura vegetal y uso de la tierra



20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000



Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGA
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Fertilidad

Por los sistemas de uso intensivo y la ausencia de sistemas para evitar la erosión (falta de cobertura vegetal, de prácticas de conservación de suelos o falta de la vegetación a las orillas de los ríos), los suelos utilizados para la producción agrícola intensiva se deterioran y pierden su fertilidad natural. Otro factor de pérdida de fertilidad es la acumulación de residuos de plaguicidas y metales, pues su uso masivo (a largo plazo) ocasiona la reducción o eliminación de microorganismos del suelo que cumplen con la tarea de mullir la tierra y esto conduce, a su vez, a la compactación del suelo.

Por tal causa, no se filtra la lluvia y tiene que desaguarse superficialmente, lo que produce fuertes escorrentías erosivas. La salinización conduce a la disminución de fertilidad de los suelos y a la pérdida total de la tierra para propósitos agrícolas (Castañeda 2002).

La mayoría de estudios acerca de fertilidad en el país, se han orientado a la determinación de requerimientos nutricionales de los cultivos y los niveles de fertilizante que se pueden usar; por lo mismo, son estudios de carácter local.

Cobertura vegetal y uso de la tierra

Se define la cobertura como la vegetación, aguas y otros elementos que ocupan la superficie de un territorio; cuando esas coberturas son afectadas por el ser humano se denominan usos de la tierra. Asimismo, el concepto de tierras es más englobador que el concepto suelo, ya que la tierra incluye no sólo el suelo, sino la climatología, la hidrología, la biota (flora y fauna) e incluso las obras de mejoramiento y conservación realizadas por el hombre.

Capacidad de uso del suelo

La capacidad de uso del suelo se refiere al potencial que éste tiene como recurso para desarrollar diferentes cultivos y formas de agricultura. Para la determinación de la capacidad de uso del suelo se consideran y se relacionan las

propiedades de los suelos, las características topográficas del paisaje, el clima, los requerimientos del cultivo y uno o varios niveles tecnológicos de referencia. La clasificación de los suelos, según su capacidad de uso, se traduce en un ordenamiento de carácter práctico e interpretativo.

Conforme al sistema de clasificación, con base en la capacidad de uso del suelo; el 36.63% (Clases I a IV) son para uso agrícola con diversas limitantes, 2.25% (Clase V) tiene usos silvopastoriles, forestales y de protección; 14.38% (VI) es útil para cultivos permanentes y sistemas agroforestales; el 41.26% (Clase VII) agrupa suelos apropiados para la explotación forestal y el 7.14% (Clase VIII) se le asignan usos preferentemente de conservación y protección (MAGA 2002).

Intensidad de uso

Es una comparación entre el uso dado a una unidad de tierra *versus* la capacidad de uso; comparación de la cual resultan tres categorías: uso correcto, sobreuso y subuso.

Conforme al sistema de clasificación, con base a la intensidad de uso de la tierra; el 45.90% (uso correcto) corresponden a aquellas tierras que reúnen las condiciones óptimas para el desarrollo productivo; el 28.5% (subuso) califica para tierras que son aptas para el desarrollo de actividades productivas, en forma más intensiva que la desarrollada en la actualidad, y en las que se realizan actividades de baja intensidad y el 24.98% (sobreutilizado) califica a tierras donde el suelo tiene limitaciones (pendiente, erosión, profundidad efectiva y otros) y a pesar de éstas se efectúan actividades productivas intensivas que favorecen el deterioro edáfico y del medio en general.

Asimismo, es importante resaltar que el área de sobreuso, que por definición son áreas degradadas porque el ser humano se ha excedido al utilizarlas sobrepasando su capacidad de uso, la mayor proporción se encuentra concentrada en la región del altiplano, específicamente en las áreas de cuencas altas de las 3 vertientes del país (FIPA-USAID 2002).

Cuadro 20
Capacidad de uso de la tierra

CAPACIDAD DE USO	ÁREA (km ²)	PORCENTAJE
I	1,202.43	1.1
II	7,470.08	6.86
III	18,366.76	16.87
IV	10,399.24	9.55
V	2,447.36	2.25
VI	15,986.04	14.38
VII	44,927.08	41.26
VIII	7,776.98	7.14
Agua	313.03	0.29
Total	108,889.00	100

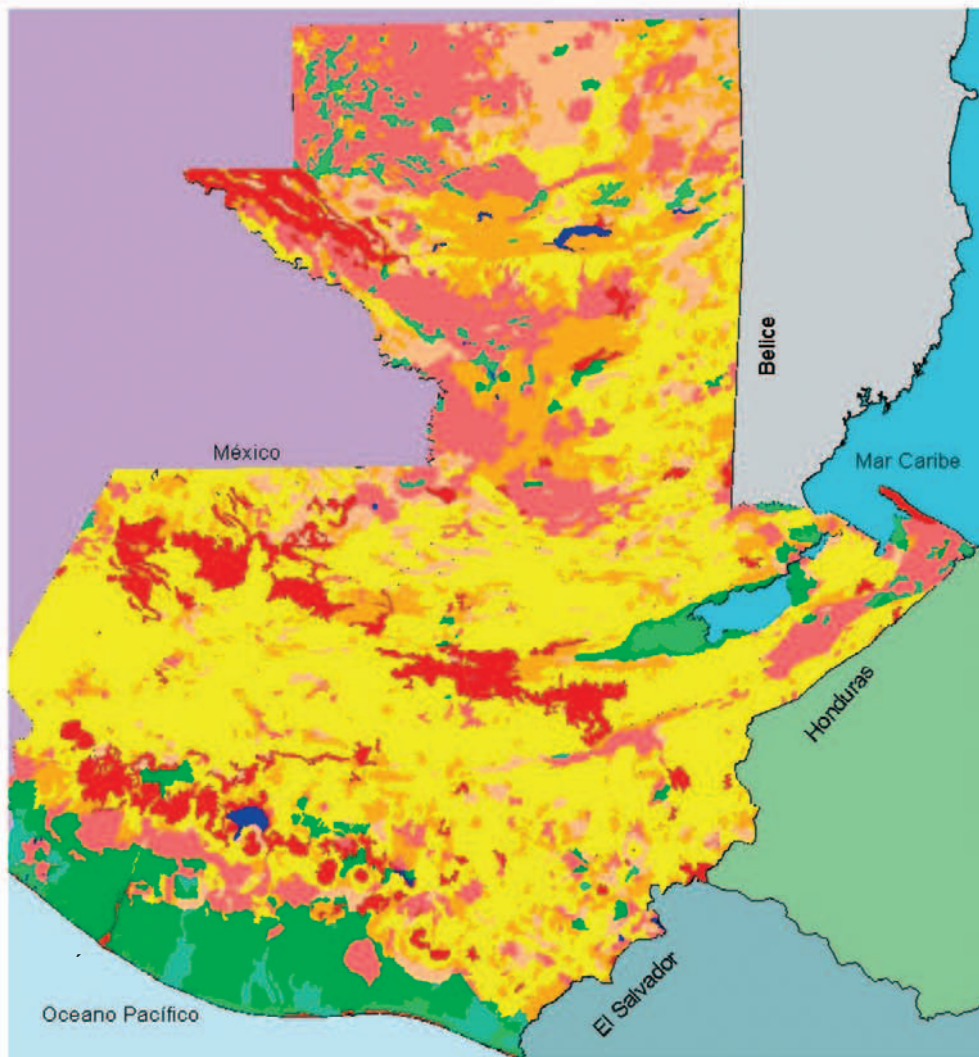
Fuente: MAGA 2002.

Cuadro 21
Intensidad de uso de la tierra

INTENSIDAD DE USO	ÁREA (km ²)	PORCENTAJE
Uso correcto	49,977.86	45.9
Subutilizado	30,541.01	28.05
Sobreutilizado	27,198.66	24.98
Áreas urbanas	593.95	0.55
Cuerpos de agua	577.52	0.53
Total	108,889.00	100

Fuente: MAGA 2002.

Mapa No. 5 Capacidad de uso de la tierra



20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000

Leyenda		
Capacidad de Uso de la Tierra	Límite Terrestre	
		Belize
		El Salvador
		Honduras
		Mar Caribe
		México
		Oceano Pacifico

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGAD
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Incremento de la población

La población del país aumentó, entre 1981 y 1995, de 6.0 a 10.6 millones de habitantes, lo cual implica mayor presión y menor disponibilidad de tierras. En tal razón, la relación tierra apta para la agricultura/habitante, en promedio nacional, pasó de 0.47 en 1981 a 0.27 hectáreas en 1995. En relación con la disponibilidad de tierra de uso agrícola/poblador, ha ido disminuyendo progresivamente de 1.8 hectáreas/habitante rural a 1.42 y 1.11 en 1964, 1973 y 1982 respectivamente (CONAMA 1995).

Estructura agraria

El deterioro de los suelos se encuentra estrechamente ligado con la estructura agraria del país. Según Harza International (1989), los problemas de tenencia de la tierra se caracterizan por una distribución de tierra altamente concentrada, con alta incidencia de fincas de pequeñas superficies, las cuales se localizan en su mayoría en las cuencas altas y medias, en zonas de ladera con alta pendiente, lo que incide directamente en la degradación de los suelos. En 1979, cerca del 88% de las fincas estaban en la categoría de microfincas (31%) y subfamiliares (57%). Estas 2 categorías sólo abarcan el 16% de la superficie cultivada (Harza International) y son las más propensas a erosión (MAGA 1999).

Cambio de uso de la tierra

La Guatemala independiente cambió, poco o casi nada, desde la proclamación que le separaba de España en 1821; hasta 1871 prácticamente siguió regida por las leyes coloniales, los sistemas, la moneda, desarrollándose una agricultura de subsistencia: maíz, frijol, caña de azúcar, trigo y la crianza de ganado; sin embargo, la década de los años 1840 a 1850 resulta trascendental, pues el descubrimiento de la anilina desplazó del comercio internacional los colorantes naturales, poniendo fin al cultivo de nopales y a la extracción de la cochinilla, únicos productos de exportación. Es de señalar que la extensión cultivada de nopales, a mediados del siglo XIX, alcanzaba la cifra de 200 mil manzanas

(Cámara del Agro 1981), exorbitante para la época si se tiene en cuenta que un siglo después se llegó a tal cantidad en el algodón. Por esos años (1850) principia el cultivo del café.

La Revolución Liberal (1871) significó un reajuste en la economía agrícola del país, cuando incorporó cientos de caballerías en la costa sur para cultivar café, caña de azúcar y crianza de ganado, así como el fomento del cultivo del henequén, el banano, la zarzaparrilla e importación de ganado de raza. Después de la Revolución de Octubre (1944), fue cuando se inició la mecanización agrícola y surgió el cultivo del algodón a gran escala en la costa sur.

Para el PAFG (1991), en la década de los años 1950 a 1960, luego de un frustrado intento de reforma agraria, se iniciaron los programas de colonización, destacándose así el papel del Estado como promotor del desmonte de tierras, muchas de ellas de vocación forestal. El avance de la frontera agrícola principió en la costa sur; sin embargo, los programas de colonización estatales abarcaron tierras nacionales de vocación forestal en los departamentos de Izabal y Petén. En la década de los años 1970 a 1980 se inició la adjudicación de grandes extensiones de tierra en la Franja Transversal del Norte, que llevaron a la sustitución de ricos bosques por ganadería extensiva y agricultura.

El flujo migratorio con fines agrarios hacia la región de las tierras bajas del norte, compuesto sobre todo por campesinos sin tierras de las zonas minifundistas y con alta presión demográfica se ha incrementado e incluso escapó del control del Estado, a tal punto, de que ahora cualquier familia puede irse hacia allá y posicionarse de una parcela (agarrada) de bosque, que muy rápido transforma en cultivos; con el agravante de que la mayoría de agricultores migrantes han tratado de reproducir los mismos patrones de utilización de las tierras de su lugar de origen, sin tener en cuenta que estos suelos, cuando pierden su cobertura forestal y son sometidos a prácticas agrícolas, tienen una respuesta radicalmente diferente.

La deforestación es el principal indicador del cambio de uso de la tierra, por lo que es importante resaltar que, de acuerdo con el Plan de Acción Forestal para Guatemala (1994), la deforestación en este país en la década de los 80 y primer quinquenio de los 90, afectaba alrededor de 82,000 hectáreas por año. La mayor parte de esta deforestación se presentaba en las Tierras Bajas del Norte y los bosques más amenazados han sido los latifoliados en 73% y los de coníferas en 23%, un 4% es para los manglares y bosques mixtos (Castañeda 2003).

Este cambio de uso del suelo en el país, se ha traducido en que los suelos no se emplean de acuerdo con su vocación o potencialidad, sino se sobreutilizan o subutilizan.

La producción alimentaria nacional se realiza principalmente en suelos de ladera del altiplano y del oriente, y en tierras kársticas de la región norte. Muchos suelos de la costa sur se subutilizan con la ganadería extensiva de baja rentabilidad. Como consecuencia, se aprecia el continuo deterioro de los suelos causado por la erosión y contaminación, que se traduce en la pérdida de capacidad productiva.

La histórica sobreexplotación de arcilla para la elaboración de tejas y ladrillos en el valle central de Chimaltenango y la creciente extracción de grava y arenas en las cuencas hidrográficas de la ciudad de Guatemala y municipios periurbanos, constituyen dos ejemplos que evidencian el mal uso de los suelos y la impostergable necesidad de regulación de este recurso.

Cuadro 22
Cambios en el uso del suelo (miles de ha)
1979-1999

Usos	1979	1999	Diferencia
Superficie agrícola cosechada	1,310	1,490	180
Otras áreas agropecuarias combinadas con bosques abiertos ¹	3,766	4,638	872
Superficie de bosques	4,323	3,176	-1,147
Superficie de pastos	1,334	1,440	66
Otros usos	156	185	29

Fuente: Baumeister 2001 citado por Ludger J. et. al. 2003.

Nota (1) La fuente asocia estas áreas con la expansión de la frontera agrícola y la utilización de barbechos prolongados.

Desertificación y sequía

En el marco de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía, la desertificación se conceptualiza como la degradación de tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores como las variaciones climáticas y las actividades humanas.

La sequía es definida como el fenómeno que se produce en forma natural cuando las lluvias han sido bastante inferiores a los niveles normales registrados, causando agudo desequilibrio hídrico

que incide directamente en los sistemas de producción agropecuaria y las disponibilidades de agua para consumo humano y otros.

En Guatemala hay evidencias de zonas amenazadas por desertificación. El total aproximado de la superficie de las zonas del país (amenazadas por desertificación) es de 13,151 km² que equivalen a más del 12% del territorio nacional.

De acuerdo con la información, existen características naturales y meteorológicas que

Cuadro 23
Superficie aproximada (km²) por departamento con amenaza de desertificación.

DEPARTAMENTO CON AMENAZA DE DESERTIFICACIÓN	SUPERFICIE (km ²) CON AMENAZA ALTA DE DESERTIFICACIÓN	SUPERFICIE (km ²) CON AMENAZA BAJA DE DESERTIFICACIÓN	SUPERFICIE (km ²) CON AMENAZA DE DESERTIFICACIÓN	PORCENTAJE
Baja Verapaz	393	1,067	1,460	51
Chimaltenango	15	203	218	11.7
Chiquimula	517	790	1,307	54.2
El Progreso	1,018	491	1,509	82.1
Escuintla	125	360	485	10.8
Guatemala	200	267	467	21.1
Huehuetenango	487	1,340	1,827	24.8
Izabal	24	1	25	0.3
Jalapa	280	518	798	39.2
Jutiapa	629	315	944	28.4
Quetzaltenango	-	127	127	6
Quiché	49	1,262	1,311	18
Retalhuleu	106	130	236	13.9
San Marcos	15	411	426	12
Santa Rosa	75	47	122	3.8
Suchitepéquez	86	63	149	6.2
Totoninacán	-	78	78	7.2
Zacapa	1,111	551	1,662	61.4

Fuente: MARN 2001. Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía.

determinan déficit de humedad en un porcentaje alto del territorio. Por consiguiente, el país presenta zonas susceptibles a sequías. El total aproximado de la superficie de las zonas del país de alta y mediana susceptibilidad a sequías es de 49,430 km² que equivalen al 45.4% del territorio nacional.

En las zonas amenazadas por desertificación viven al rededor de 1,456,617 personas que equivalen al 13% de la población del país. De este total, 506,903 corresponden a población indígena, lo cual representa un 35% de población afectada. Por otro lado, la pobreza extrema afecta aproximadamente a 1,860,079 personas que viven en áreas amenazadas por desertificación, representando el 82.8% de quienes viven en esas condiciones.

En zonas de alta y media susceptibilidad a sequía, viven más de 4,512,227 personas que equivalen al 41% de la población del país. De ese total, 1,669,524 corresponden a población indígena, representando el

37% del total de población indígena que vive en el área afectada. Aparte de lo anterior, más de 2,797,581 personas viven en estado de pobreza, lo que corresponde a un 62% de quienes viven en esas condiciones. Aproximadamente, 1,263,423 personas viven en estado de extrema pobreza, que equivale al 28% de quienes viven en esas condiciones en el área afectada (MARN 2001).

Los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Baja Verapaz concentran las zonas del país con mayor amenaza por desertificación y susceptibilidad alta a la sequía.

Entre los principales impactos del deterioro de los suelos está la reducción de la producción agropecuaria y forestal, por procesos erosivos, y la disminución de la productividad agropecuaria debido al decremento de la fertilidad natural de los suelos que como consecuencia da lugar a la ampliación de la frontera agrícola y al empobrecimiento mayor de la población.

Cuadro 24
Departamentos con zonas de alta y media susceptibilidad por sequía (km²)

DEPARTAMENTO CON ZONAS DE ALTA Y MEDIA SUSCEPTIBILIDAD A SEQUÍA	SUPERFICIE DEPARTAMENTAL APROXIMADA (km ²) CON ZONAS DE ALTA Y MEDIA SUSCEPTIBILIDAD A SEQUÍA	PROPORCIÓN (%) DE LA SUPERFICIE DEPARTAMENTAL CON ZONAS DE ALTA Y MEDIA SUSCEPTIBILIDAD A SEQUÍA
Alta Verapaz	901	8.4
Baja Verapaz	1,906	66.5
Chimaltenango	1,490	61.8
Chiquimula	904	49.2
El Progreso	2,604	57.8
Escuintla	116	5.3
Guatemala	894	12.1
Huehuetenango	3,590	47.7
Izabal	637	31.3
Jalapa	2,182	65.6
Jutiapa	26,010	72.3
Quetzaltenango	510	23.9
Quiché	1,123	15.4
Retalhuleu	1,211	71.2
San Marcos	848	23.9
Santa Rosa	1,394	44
Suchitepéquez	866	36.2
Totoninicapán	169	15.7
Zacapa	2,075	76.7

Fuente: MARN 2001. Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía.

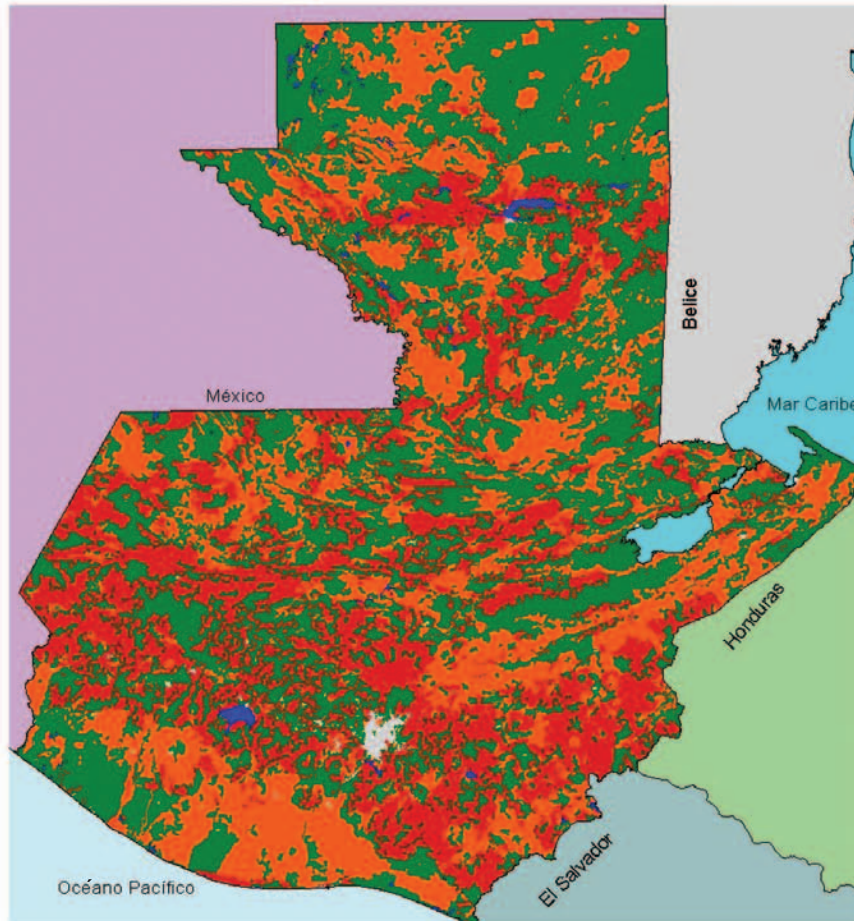
Cuadro 25
Datos generales de población afectada por desertificación y sequía.

VARIABLES DE POBLACIÓN	DESERTIFICACIÓN			SEQUÍA		
	AMENAZA ALTA DE DESERTIFICACIÓN	AMENAZA BAJA DE DESERTIFICACIÓN	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN %	ALTA Y MEDIA SUSCEPTIBILIDAD A SEQUÍA	POBLACIÓN %
Número de habitantes	495,250	961,367	1,456,617	13,11	4,512,227	41,2 ¹
Número de habitantes indígenas	106,450	400,453	506,903	34,82	1,669,524	37,0 ²
Número de habitantes no indígenas	388,800	560,914	949,714	65,22	2,842,703	63,0 ²
Número de personas en estado de pobreza	255,199	595,465	850,664	58,42	2,797,581	62,0 ²
Número de personas en estado de extrema pobreza	86,010	269,405	355,415	24,42	1,263,423	28,0 ²

Fuente: MARN 2001. Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía

Nota: (1) corresponde al porcentaje estimado en el ámbito del país y (2) a porcentaje en el ámbito de zonas afectadas.

Mapa No. 6 Intensidad de uso de la tierra



20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:2,000,000

Leyenda

Intensidad del Uso del Suelo

- Areas urbanas
- Cuerpos de agua
- Sobre utilizado
- Sub utilizado
- Uso correcto

Límite terrestre

- Belice
- El Salvador
- Honduras
- Mar Caribe
- México
- Océano Pacífico

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGA
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Legislación

A pesar de la abrumadora evidencia de la presión que la población guatemalteca está haciendo sobre el recurso suelo y como consecuencia el rápido deterioro del mismo, actualmente no se dispone de una legislación para el manejo y la conservación de suelos en el país.

En ausencia de una norma específica para el uso, manejo y conservación de suelos, existe la legislación relacionada, dentro de la cual se pueden mencionar las siguientes:

La Constitución de la República, en el Artículo 126 “Declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo resinas, gomas productos vegetales, silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de protección especial”. En el Artículo 122 se establece que son reservas territoriales del Estado aquellas áreas comprendidas “hasta 200 metros alrededor de las orillas de los lagos, de 100 metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables, de 50 metros alrededor de las fuentes y manantiales donde nazcan las aguas que surtan a las poblaciones”.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 establece en su Capítulo II (de los sistemas líticos y edáfico); el Artículo 16 faculta al Ejecutivo la emisión de reglamentos que normen la protección y el mejoramiento de esos sistemas.

En el Decreto 90-2000. Reformas a la Ley del Organismo Ejecutivo -Creación del MARN- establece, el Artículo 29 “bis” Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le corresponde formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo. Para ello tiene a su cargo las siguientes funciones:

Formular, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, la política sobre la conservación de los recursos pesquero y suelo, estableciendo los principios sobre su ordenamiento, conservación y sostenibilidad, velando por su efectivo cumplimiento.

El Código de Salud. (Decreto 90-97) En su Artículo 84 establece lo siguiente: “Se prohíbe terminantemente la tala de árboles en las riberas de ríos, lagos, lagunas y fuentes de agua, hasta 25 metros de sus riberas”.

El Código Municipal. (Decreto 12-2002) Título VII: Capítulo II Ordenamiento Territorial y Desarrollo Integral, establece que la Municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y desarrollo integral de su municipio en los términos establecidos por las leyes. Asimismo, en su Artículo 35 indica que le compete al Consejo Municipal, la promoción y protección de los recursos naturales renovables y no renovables del municipio.

La Ley Forestal (Decreto 101-96) declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y conservación de los bosques. Su Artículo 47 estipula: “Se prohíbe eliminar el bosque en las partes altas de las cuencas hidrográficas cubiertas de bosque, en especial las que estén ubicadas en zonas de recarga hídrica que abastecen fuentes de agua, las que gozarán de protección especial. En consecuencia, estas áreas sólo serán sujetas a manejo forestal sostenible. En el caso de áreas deforestadas en zonas importantes de recarga hídrica, en tierras estatales, municipales o privadas, deberán establecerse programas especiales de regeneración y rehabilitación”.

La Ley del Consejo Nacional de Áreas Protegidas tiene como objetivo la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales en al áreas protegidas. Está fuertemente ligada con el manejo de cuencas, principalmente en las cuencas altas del cinturón central del país, las tierras bajas de la costa norte y los ecosistemas marino-costeros (manglares).

El Decreto 48-97. Ley de Minería. Capítulo I. Uso y aprovechamiento de las aguas. Artículo 71 y Artículo 5. Materiales de construcción referente a extracción comercial de arenas, gravas.

El Decreto 1701-67. Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo Capítulo II. Artículo 4. Literales e y g, referente a la utilización de playas y explotación de fuentes de aguas medicinales propiedad del Estado y de las municipalidades.

4.2 AGUA

A pesar de que en el país la disponibilidad de agua sobrepasa, con creces, las necesidades actuales, la población comienza a sufrir problemas de presión sobre el recurso hídrico. Continuamente, se escucha hablar de la, cada vez más evidente, escasez y falta de este vital líquido, incluso ha llegado a ser fuente de conflictos en el área urbana y rural por competitividad de fuentes y usos, disponibilidad, regularidad, así como por tiempos de servicio y costos del agua, entre otros.

Por la distribución de lluvias en el país existen meses con excesiva precipitación y otros con muy poca o nada, lo cual ocasiona escasez de agua durante los meses secos. Adicionalmente, la tala inmoderada de bosques, la eliminación de la cobertura vegetal y la pavimentación en las zonas urbanas, están limitando aún más los efectos reguladores de la vegetación, incrementando las crecidas y reduciendo los caudales de estiaje al disminuir la infiltración.

La contaminación que afecta a la mayoría de los principales ríos del país disminuye la disponibilidad de agua; esto es un problema que rebela el doble papel del vital líquido, como insumo para la población, la producción agrícola y los procesos industriales, y como vehículo para la evacuación de los desechos de todos estos procesos. Así surge la necesidad de visualizar el agua como fuente y sumidero a la vez. Con el creciente incremento de la población, aunado a la concentración y urbanización, se complica rápidamente el problema de la disponibilidad.

Además, es preciso remarcar que la interacción de las actividades antrópicas y las variaciones climáticas globales agravan la situación de la disponibilidad del agua superficial y subterránea en el país.

La presión demográfica repercute en una escasez cada vez más evidente de este vital líquido en las zonas urbanas del país. El caso más crítico es el de la ciudad de Guatemala con un déficit de 1 m³ / s para el municipio de Guatemala y de 2 a 2.5 m³ /s si se incluyen los municipios aledaños que conforman el área metropolitana⁶.

⁶(Cobos 2003)

Disponibilidad de agua

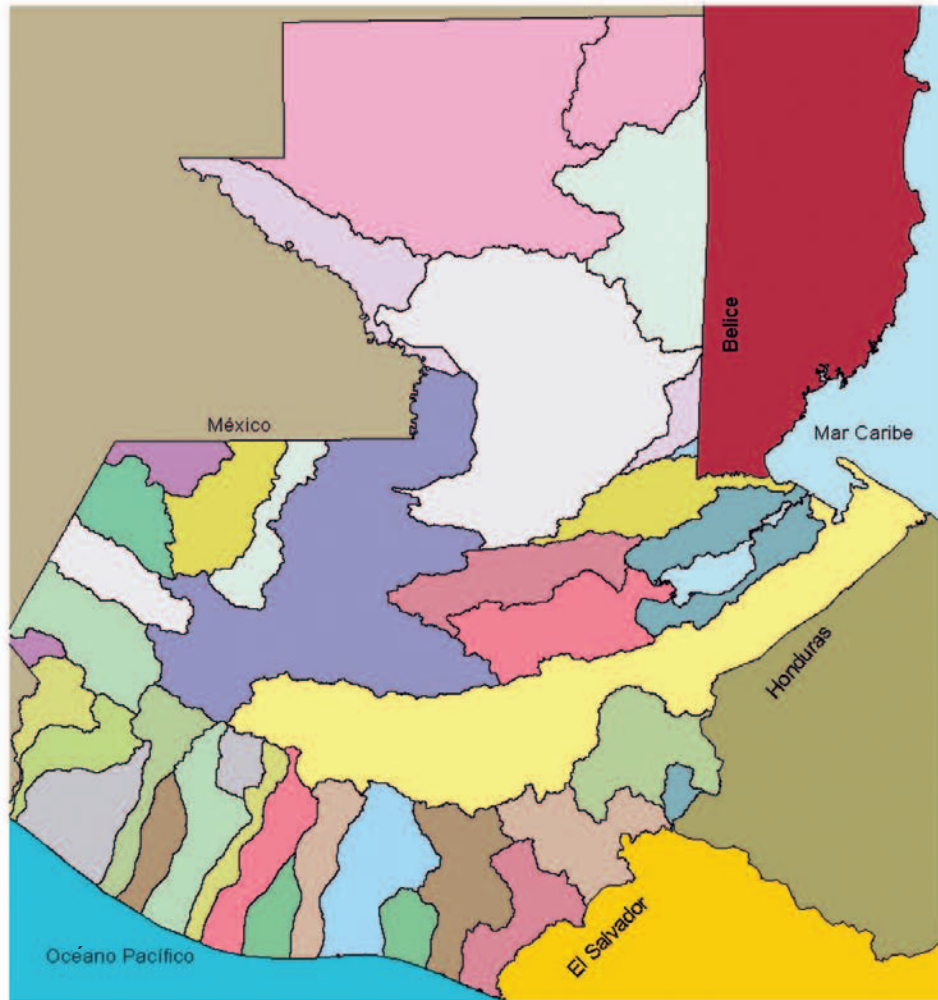
Guatemala es un país ubicado en la zona tropical y subtropical y por su orografía se divide en tres vertientes de escurrimiento superficial; la del Pacífico; la del Mar Caribe y la del Golfo de México.

La riqueza hídrica del país incluye 23 lagos y 119 pequeñas lagunas con una superficie de agua de 950 km². Posee 257 km de costa al sur en el Océano Pacífico y 100 km de costa al noreste en el Mar Caribe.

El 55% del territorio lo forman cuencas de repercusión internacional ya que, 47.5% de sus aguas van hacia México, 7% a El Salvador, 6% hacia Belice y 0.5% hacia Honduras (FAO/REDLACH PAFG. 2002).

Las aguas superficiales que corren en las 3 vertientes forman juntas un caudal total de 201,000 m³/segundo, distribuidos de la siguiente manera:

Mapa No. 7 Cuencas hidrográficas



20 0 20 40 Kilómetros



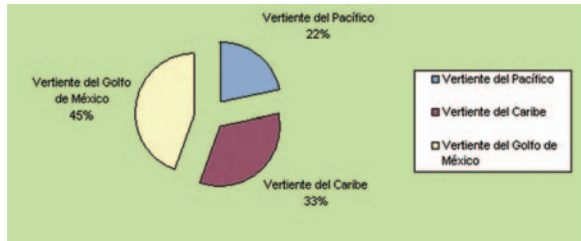
Escala Gráfica 1:3,000,000

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGA
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Gráfica No. 1
Caudal medio por vertiente (m³/seg)



44, 200 m³/s en la vertiente del Pacífico, contenidos en 18 cuencas hidrográficas; 66,330 m³/s en la vertiente del Caribe, en 8 cuencas hidrográficas 90,456 m³/s en la vertiente del Golfo de México, distribuido en 10 cuencas (CCAD, 2001).

Aunque se conoce bien la estructura geológica que determina el patrón de distribución de las aguas subterráneas, se tienen muy pocos datos actuales acerca de los volúmenes de agua subterránea

disponible. Estimaciones hechas por el INSIVUMEH a inicios de los 90's calculaban un volumen aproximado de 33,700 m³/s, la mayor parte se encuentra contenida en la vertiente del Golfo de México, con 23,074 m³/seg.

La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 6,000 mm, con un promedio de 2,000 mm (CCAD, 1998) mm anuales en todo el país. Las lluvias más fuertes se concentran en los meses de junio y septiembre, con una canícula o período de menor precipitación entre julio y agosto. En las regiones secas, la estación sin lluvias es de 6 meses, de noviembre a abril, mientras que para las más húmedas se reduce a 2 ó 3 meses, sin llegar a definirse (FAO / REDLACH PAFG, 2002).

Según el INSIVUMEH, el total de la precipitación pluvial en el país fue de 70, 603.3 mm en 1998, 64,789.9 mm en 1999 y de 73, 758.4 mm en el 2000.

Cuadro 26 Precipitación pluvial (mm) por año según departamento, período 1998-2000

DEPARTAMENTO	1998	1999	2000
Guatemala	1,468.10	1,458.30	1,064.60
El Progreso	1,047.40	1,264.10	704.9
Sacatepéquez	1,719.10	1,454.00	951.1
Chimaltenango	1,556.10	2,119.30	2,432.40
Escuintla	6,452.40	5,287.60	10,067.70
Santa Rosa	3,418.80	2,148.20	1257
Sololá	3,129.20	2,912.70	3,541.70
Totonicapán	15,212.00	2022.7	0.0*
Quetzaltenango	920.9	901.14	4,407.90
Suchitepéquez	3,916.00	7,239.00	0.0*
Retalhuleu	2,851.90	3,035.80	3,315.10
San Marcos	5,510.70	6,113.00	5,409.30
Huehuetenango	3,072.50	2,792.60	5,998.10
Quiché	2,591.70	3,649.10	6,754.20
Baja Verapaz	1,542.30	2,689.30	2,591.30
Alta Verapaz	2,983.70	4,508.60	6,456.60
Petén	1,456.30	1,750.80	2,172.80
Izabal	3223.4	3,176.20	5,869.80
Zacapa	1,761.90	2,018.30	3,746.50
Chiquimula	2,686.70	3,182.10	2,738.70
Jalapa	2,537.10	2,490.30	2,275.40
Jutiapa	1,545.10	2,576.50	2,003.30
TOTAL REPÚBLICA	70,603.30	64,789.90	73,758.40

*Departamentos sin estación

Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología-INSIVUMEH. Instituto Nacional de Estadística (INE) 2002.

Cuadro 27
Zonas productoras de agua

ZONA PRODUCTORA DE AGUA	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE Y DEL AGUA SUBTERRÁNEA	ESTADO DE LA COBERTURA BOSCOSEA	PATRÓN DE PRECIPITACIÓN Y AGUAS SUPERFICIALES
Tierras Altas Volcánicas del Sur	Zona Volcánica y Montañosa que constituye una barrera natural, que se extiende hacia el océano Pacífico. Existencia de acuíferos entre capas fracturadas y permeables.	Bosque denso de coníferas, latifoliadas y mixto. Incluye la cadena de volcanes que se extiende de este a oeste, y la región de la "bocacosta", la que aún mantiene su cobertura boscosa, por ser una zona cafetalera.	Precipitaciones abundantes con un promedio de 3,500 mm/anales. En esta Zona se localizan 4 lagos y dos lagunas, así como las cabeceras de 17 cuencas.
Tierras Altas Volcánicas del Norte	Zona montañosa que se extiende hacia el norte. Existencia de acuíferos entre capas fracturadas y permeables.	Bosque de regular densidad. La existencia del régimen de propiedad comunal ha hecho posible la conservación de grandes zonas boscosas	Precipitaciones del orden de los 1,000 mm/año. En esta zona se encuentran las cabeceras de 3 grandes cuencas: Cuiusco, Salinas y Motagua.
Tierras Altas Sedimentarias	Zona de montañas y valles de origen sedimentario. Acuíferos situados en zonas dispersas de permeabilidad.	Bosques densos de latifoliadas y coníferas.	Por ser una zona muy grande, se encuentran grandes variaciones en el patrón de precipitación, que está en el orden de 500 a 4,100 mm/año. Aquí se encuentran las cabeceras de 12 cuencas.
Tierras Altas Cristalinas	Zona montañosa, con cadenas importantes, como las Sierra de Las Minas, de Chuacús y de Merendón. Acuíferos contenidos dentro de capas impermeables.	Bosques de regular densidad. Constituye un corredor seco que se extiende paralelamente al río Motagua. Aquí se localizan el monte espinoso subtropical y el bosque seco subtropical.	Precipitaciones del orden de los 400 a 2,500 mm/año. Las precipitaciones más altas se concentran en las sierras, que constituyen una barrera a las masas de vapor marítimas.

Zonas de recarga hídrica

Un estudio realizado por el INSIVUMEH estableció la existencia de 4 regiones productoras de agua en el país, éstas son: I) Tierras Altas Volcánicas del Sur; II) Tierras Altas Volcánicas del Norte; III) Tierras Altas Sedimentarias y IV) Tierras Altas Cristalinas.

Las principales características del relieve y del

agua subterránea, estado de la cobertura boscosa y patrón de precipitación y aguas superficiales, se aprecian en el cuadro .

En 1992, un estudio realizado por el Plan de Acción Forestal de Guatemala identificó 5 zonas productoras de agua en el país. De éstas sólo una es considerada zona de baja recarga hídrica

mientras que las otras se consideran zonas con recarga hídrica, con cobertura forestal (dos de ellas) y sin cobertura forestal (las otras dos). Las zonas productoras de agua son: I) Zona de Alta Recarga Hídrica con Cobertura Forestal (ZARF); II) Zona de Alta Recarga Hídrica con Cobertura Forestal (ZARSF); III) Zona de Recarga Hídrica con Cobertura Forestal (ZRF), IV) Zona de Recarga Hídrica sin Cobertura Forestal (ZRSF), y V) Zona de Baja Recarga Hídrica (ZBR).

Presión demográfica

El aumento de la presión demográfica sobre las cuencas se traduce fundamentalmente en una presión urbana sobre cuencas y acuíferos, deforestación de las cuencas, alteración del ciclo hidrológico, sedimentación e incremento de desastres por instalación de asentamientos en zonas de riesgo (CCAD 2001).

Los nueve departamentos de más alta presión demográfica están ubicados sobre la Divisoria Continental de aguas, la cual delimita a las tres vertientes del país. Esto significa que las zonas de cabecera de las cuencas, donde se encuentran las regiones de recarga de los acuíferos, están sometidas directamente a la presión de los asentamientos humanos, como se aprecia en el cuadro 28.

La presión demográfica repercute en escasez cada vez más evidente de este vital líquido en las zonas urbanas del país. El caso más crítico es el de la ciudad de Guatemala con un déficit de 1 m³/s para el municipio de Guatemala y de 2 a 2.5 m³/s si se incluyen los municipios aledaños que conforman el área metropolitana (Cobos 2003).

Con excepción del departamento de Guatemala, en el resto de departamentos con más alta presión demográfica, alto porcentaje de sus habitantes se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema, lo cual genera mayor presión sobre los recursos naturales en estas áreas, incrementando el impacto negativo en los ecosistemas y la calidad de vida de su población en general.

La carencia de servicios de agua potable y servicios sanitarios, que por lo general van asociados a la situación de pobreza y pobreza extrema, ocasiona contaminación de las fuentes de agua, lo que a su vez incide en la presencia de enfermedades gastrointestinales, que a estas alturas de nuestra historia continúa siendo la segunda causa más importante de mortalidad en el país.

En el área metropolitana el nivel del agua descendiendo en forma continua. En 1978 se reportaron descensos del nivel del agua subterránea en 0.70 m/año⁷ y en la actualidad se reportan, en algunos pozos caídas de más de 10 metros algo grave está sucediendo en el manto freático del valle de la ciudad de Guatemala⁸.

⁷INSIVUMEH 1978

⁸Cobos 2003

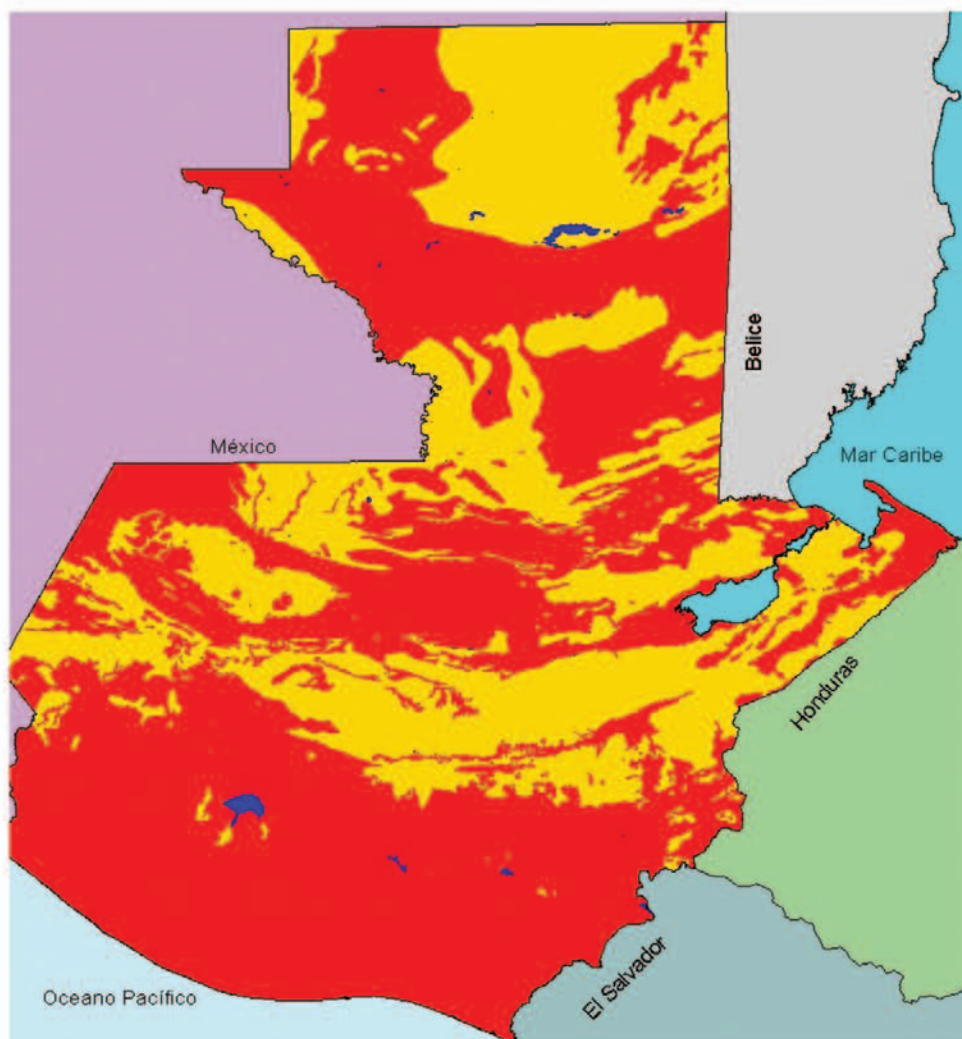
Reducción de caudales

Los mantos acuíferos del valle de la ciudad de Guatemala se están sobreexplotando con un incremento, en el nivel de la profundidad, de 1 a 2 metros anuales dependiendo de la zona. En algunos puntos se ha llegado a reportar caídas de más de 10 metros que han obligado a EMPAGUA a reducir la producción de varios pozos del Programa de Emergencia I. Lo anterior se debe no sólo a la alta urbanización de las zonas de recarga, sino a la falta de regulación en la perforación de pozos (Cobos 2003).

Las zonas de recarga hídrica se están reduciendo por el avance de la frontera agrícola y la urbanización que genera escorrentía mayor durante el período de precipitación y menor almacenamiento o producción de agua.

Entre el período 1970-2001, los caudales de los ríos, en todo el país, se han reducido entre el 20 y 25%. Es notable dentro de esta tendencia, a la reducción de caudales, el río Polochic, que entre el período 1994-2002 ha observado una reducción promedio del 40% en su caudal anual en la época seca (INSIVUMEH 2002, citado por Castañeda 2002).

Mapa No. 8 Zonas de recarga hídrica



Leyenda

Zonas de Recarga

- ALTA
- BAJA

Límite Terrestre

- Belice
- El Salvador
- Honduras
- Mar Caribe
- México
- Oceano Pacífico

20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000

Fuentes: Cartografía Láser Digital IG -MAGAD
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Cuadro 28
Departamentos de más alta presión demográfica urbana

DEPARTAMENTO	DENSIDAD Hab/Km ²	VERTIENTE	CUENCAS AFECTADAS
Guatemala	853	Pacífico	María Linda , Motagua
Sacatepéquez	389	Pacífico	Achiguate
Quetzaltenango	258	Pacífico	Naranjo, Ocosito, Salamá
Totonicapán	257	Golfo de México	Salinas
Sololá	209	Pacífico	Atitlán
San Marcos	170	Pacífico	Suchiate y Naranjo
Chimaltenango	159	Pacífico, Caribe	Coyolate, Motagua
Suchitepéquez	122	Pacífico	Sis-Ican, Nahualate
Jalapa	96	Pacífico, Caribe	Ostúa, Motagua

Fuente: Silvel , E. Evaluación de la Sostenibilidad en Guatemala, 1997.

Cuadro 29
Población urbana de algunas cabeceras y cuencas influenciadas.

CABECERA DEPARTAMENTAL	POBLACIÓN URBANA	CUENCAS AFECTADAS
Ciudad de Guatemala	823, 301	María Linda y Motagua
Quetzaltenango	90,801	Samalá
Chimaltenango	26,465	Coyolate y Motagua
Jalapa	23, 884	Motagua
Zacapa	16, 386	Motagua

Fuente: Silvel , E. Evaluación de la Sostenibilidad en Guatemala, 1997.

Cuadro 30
Pobreza general y extrema según línea de pobreza internacional, 1998

DEPARTAMENTO	POBREZA GENERAL (%)	POBREZA EXTREMA (%)
Guatemala	18.9	5
Sacatepéquez	50.6	17.2
Chimaltenango	50.6	17.2
Quetzaltenango	72.1	30.6
San Marcos	72.1	30.6
Suchitepéquez	72.1	30.6
Sololá	72.1	30.6
Totonicapán	72.1	30.6
Jalapa	64.3	30.2

Fuente: Gobierno de Guatemala, 2001. (El drama de la pobreza en Guatemala)

La importancia del Río Polochic estriba en que junto con los ríos Cahabón y Matanzas son los tributarios más importantes dentro de la cuenca del lago de Izabal. El Polochic recorre cerca de 100 km y aporta el 70% de toda el agua que ingresa en el lago (Brinson y Nordlie 1975, citados por Arrivillaga 2002).

El extremo oeste del lago presenta los humedales del delta del Polochic, los cuales debido a su ecología única, gran diversidad de especies de plantas y animales, la presencia de dos especies en peligro de extinción, el manatí (*Trichechus manatus*) y el cocodrilo Moreleti (*Crocodylus moreletti*), además de diferentes especies de aves y por su riqueza de ictiofauna, han sido declarados como área protegida, el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (Arrivillaga 2002).

La reducción en los caudales de los ríos está directamente relacionada con el deterioro de las zonas de recarga de las cuencas hidrográficas y con el incremento de los caudales derivados (riego), especialmente en zonas agrícolas como las cuencas de los ríos de la vertiente del Pacífico (Castañeda 2002).

Como se puede observar en el cuadro 31, el volumen de agua disponible sobrepasa, con creces, las necesidades hasta el año 2025. Sin embargo, cotidianamente se escucha hablar de escasez y falta de agua. Esto se debe, entre otras causas, a la temporalidad del recurso agua y a su contaminación.

En lo que respecta a la información de los diferentes usos que se le dan al recurso, en la mayoría de los casos, no se cuenta con estadísticas actualizadas, por lo que se recurre a estimaciones en los usos más importantes del agua: agua potable y saneamiento, agricultura, energía, industria, pesca, turismo y otros.

Agua potable y saneamiento

La población guatemalteca afronta la falta de agua potable y la escasa infraestructura que impide a amplios sectores de la población el acceso a sistemas de agua potable y saneamiento básico. Además, la inadecuada disposición de excretas y de malos sistemas de drenajes aumenta la incidencia de enfermedades de origen hídrico.

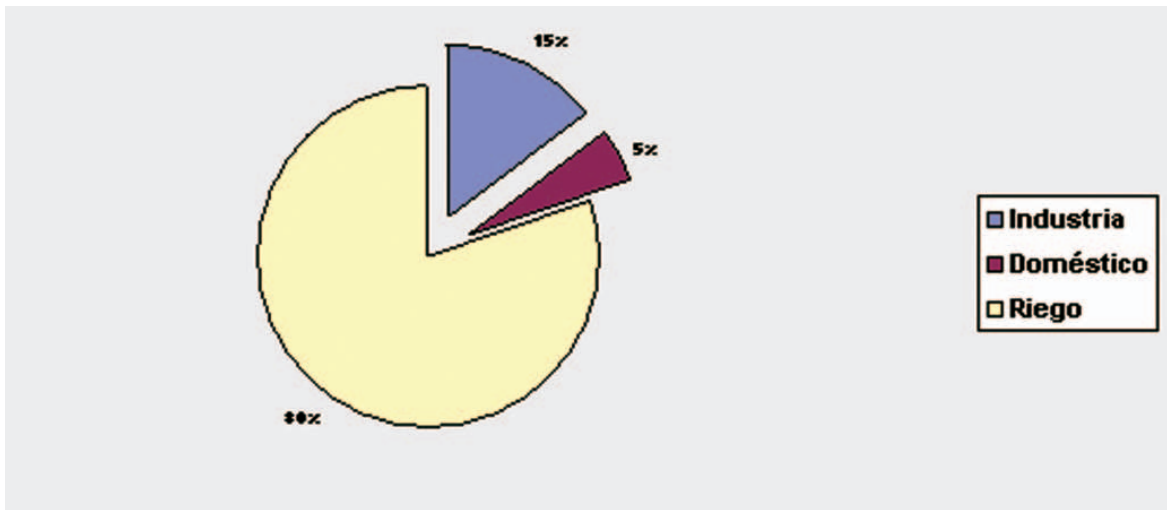
Cuadro 31
Uso actual y potencial del agua en Guatemala

USOS	USO ACTUAL (Millones de m ³)	USO POTENCIAL 2025 (Millones de m ³)
Agua potable	266	1,210
Riego	4,500	10,200
Industria	850	3,625
Energía *	2,883	15,500
Total	8,499	30,535
Disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo	134,288	134,288
Balance del recurso hídrico	125,789	103,753

*El volumen es sólo para fines comparativos, pues al pasar por la turbina queda disponible para usarla nuevamente.

Fuente: Cobos, 2002

Gráfica No. 2
Distribución de los usos del agua
(sin hidroelectricidad)



Fuente: Cobos 2003. Situación de los Mecanismos Institucionales y de Gobierno para hacer realidad la Visión del Agua.

En el país, sólo el 58.5% de las viviendas cuentan con estos servicios. En el área urbana el 89.6% de las viviendas están conectadas a una red de distribución de agua, mientras que en el área rural sólo el 43.6%. El 73.3% de las viviendas del área urbana están conectadas a una red de distribución de desagüe y escasamente 1.4%, en el área rural (INE 1999).

Desde el punto de vista territorial, las regiones norte y suroccidental presentan las proporciones más bajas de acceso a la red de agua. En relación con la conexión a la red de drenajes, fuera de la región metropolitana, los hogares pobres prácticamente no tienen acceso a este servicio básico (INE 2000).

En general, las condiciones del saneamiento básico del país se caracterizan por lo precario en el área rural y áreas marginales urbanas, tanto en lo que se refiere a disposición de excretas como a agua potable y su efecto directo en el apareamiento de enfermedades gastrointestinales.

Las mayoría de demandas de agua potable se debe a la concentración de la población y coinciden con áreas donde los recursos hídricos

son limitados (arriba de los 1,000 msnm), específicamente las partes altas de las cuencas a lo largo del altiplano de la Sierra Madre, donde se ubican las cabeceras departamentales más densamente pobladas y la capital de la República. Situación similar, en relación con demandas de agua por concentración de población en zonas deficitarias de recursos hídricos, se presenta en la zona oriental del país. En contraposición, en las zonas norte-central y occidental, donde los recursos hídricos son más abundantes y existe regulación por medio de embalses, la población es escasa y el desarrollo regional es menor, con lo cual las demandas son mínimas en comparación con las disponibilidades del recurso.

El suministro de agua potable de las 331 municipalidades, se abastece, el 70% con aguas superficiales y 30% con aguas subterráneas; un 66% usa sistemas de gravedad, 18.5% utilizan bombeo y 15.2% son sistemas mixtos (Cobos 2002).

En la actualidad, los pagos de agua potable por metro cúbico, en el ámbito del país, fluctúan entre Q0.10/m³ y Q25.00/m³ (Castañón 2000,

citado por Cobos 2002). Sin embargo, el precio del agua varía sustancialmente, dependiendo de la forma de presentación; como puede apreciarse en el cuadro 32 donde se detallan los precios del agua en un sector de la zona 18 de la ciudad capital de Guatemala.

Riego

Las tierras potencialmente regables en el país alcanzan 2.6 millones de hectáreas de las cuales, en 1999 sólo se irrigaban 129,890 equivalentes a menos del 5% del total regable. La propiedad de los sistemas de riego, en un 85% es privada y en 15% estatal.

En relación con el uso del área regada se puede indicar que el 50% corresponde a caña de azúcar y pastos, el 26.9% a granos básicos y hortalizas, el 14.2% a plantaciones de banano. El 8.15% a frutales y el 0.5% a flores y plantas (MAGA-PLAMAR, 1999).

La mayor parte de riego actual es por inundación, aunque se han hecho progresos con los proyectos de minirriego y el riego por goteo. Se estima, aunque no hay un dato fidedigno, que en la actualidad se consumen 4,500 millones de metros cúbicos anuales en riego (Cobos 2002).

Energía

La administración del mercado mayorista indica que en el año 2000, el 32% de la potencia instalada 529 MW es hidroeléctrica, con una tendencia al incremento de la producción termoeléctrica. Actualmente, con base en la información de generación, se estima que la hidroelectricidad requiere 2,883 millones de metros cúbicos anuales. No existe ningún cobro por la utilización del agua, ni por servicios ambientales de las zonas, aguas arriba, de las presas de almacenamiento. Si se quintuplicara el potencial hidroeléctrico del país, según el Plan Maestro de Electrificación (1976), se requerirán, en el futuro, 15,000 millones de metros cúbicos. El agua que se emplea para generación eléctrica no es consumida y vuelve para su uso; sin embargo, es importante considerar su volumen

pues aguas arriba del proyecto, el agua no puede ser desviada para otro tipo de usos (Cobos 2002).

Industria

No existen estadísticas confiables respecto del uso del agua por el sector industrial, por lo que con base en el proceso de destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas, productos vinícolas, fabricación de cerveza y la producción de bebidas gaseosas, jugos y otras, se estimó una utilización de 425 millones de metros cúbicos (80% del volumen producido). En este sector, los únicos costos que se consideran son los de operación o extracción del agua. Es importante hacer notar que hay otros usos considerables de agua en la industria alimenticia, así como la limpieza de equipo e instalaciones, la alimentación de calderas y el agua utilizada para refrigeración y enfriamiento. A pesar de su importancia, los datos no permiten estimar estos volúmenes (Castañón 2000 citado por Cobos 2002).

Una estimación *a priori* permite inferir con facilidad que esos usos podrían duplicar el uso total por la industria, es decir unos 850 millones. El consumo se puede estimar en 3,625 en 25 años asumiendo que la demanda crece en la misma proporción que la del agua potable (Cobos 2002).

Pesca

Aunque la pesca no consume directamente el agua, es obvio que requiere el empleo del recurso, no sólo en cantidad, sino en calidad. Considerando que en 1997-1998 la producción bruta nacional fue de Q13.0 millones (a precios constantes de 1958), este tipo de uso no puede ser ignorado (Castañón 2000, citado por Cobos 2002).

Turismo

El paisaje y la recreación no implican consumo directo del agua, pero requieren condiciones de cantidad y calidad muy altas. Además, los servicios a la población flotante, conformada por los turistas, requieren un volumen adicional de agua potable. La calidad del agua influye directamente en la

Cuadro 32
Precios del agua en diferentes presentaciones

TIPO DE PRESENTACIÓN	VOLUMEN (LITRO)	PRECIO (Q)	PRECIO/LITRO (Q)
Agua Municipal (servicio domiciliario)	1,000	1.56	0.000156
Camión cisterna	8,175.60	160	0.02
Tonel	204.4	6	0.03
Garrafón *	18.925	1	0.58
Galón*	3.785	6	1.59
Botella*	0.6	2	3.33
Bolsa*	0.475	0.5	1.05

*Agua envasada industrial

Fuente: Elaboración propia a precios de consumidor final en la ciudad de Guatemala

Cuadro 33
Balance general de energía generada, año 2001

POR TECNOLOGÍA	GWh	%
Turbina de Gas	106.94	1.85
Turbinas de Vapor	1,426.60	24.71
Motores Reciprocantes	1,780.71	30.85
Total Generación Térmica	3,314.25	57.42
Generación Hidráulica	2,264.32	39.23
Generación Geotérmica	193.68	3.36
PRODUCCIÓN TOTAL EN EL SIN (Sistema Nacional Interconectado)	5,772.25	

Fuente: INE. Instituto Nacional de Estadística, 2001.

decisión del turista de visitar determinado lugar, por lo que el deterioro de la calidad trae efectos económicos negativos, que se reflejan con claridad en la industria sin chimeneas. Aunque hay una percepción acerca de este problema, no hay suficientes datos estadísticos como para indicarlos en este documento (Cobos 2002).

Entre los otros usos del agua se pueden mencionar el transporte y la recepción de desechos. El primero es una actividad que obviamente no puede realizarse sin cuerpos de agua. El segundo es una actividad que genera la contaminación del recurso agua, en especial por desechos líquidos domésticos, agrícolas e industriales. De igual forma, es práctica común utilizar el río para la disposición

de desechos sólidos. Este uso del recurso es uno de los más nocivos, no sólo desde el punto de vista ecológico, sino porque causa la reducción de disponibilidad futura del recurso.

Calidad del agua superficial y subterránea

La falta de agua de buena calidad constituye un factor limitante del desarrollo industrial y urbano que conduce también a problemas de salud humana. Sin embargo, la utilización del recurso superficial como sumidero para las diversas actividades económicas y necesidades de la población en general, pone en peligro cada vez más la disponibilidad futura del líquido y los distintos niveles de calidad requerida en sus múltiples usos.

Contaminación por aguas residuales

La recolección de las aguas residuales se efectúa únicamente en las cabeceras departamentales y en algunos municipios del interior de la República. Ésta recolección se realiza mediante un sistema de alcantarillas que se encarga de recolectar los residuos líquidos provenientes de los diversos usos que se le dan a los recursos hídricos.

Los sistemas de alcantarillado tienen poca cobertura y poco mantenimiento. En las zonas urbanas se recolectan 380 millones de m³ de residuos líquidos por año, de los cuales sólo 19 millones reciben tratamiento antes de ser descargados en los ríos. En los sistemas de alcantarillas se mezclan aguas provenientes de residencias, la industria y las aguas pluviales. Un problema común observado es que muchos ciudadanos tiran residuos sólidos dentro de las alcantarillas (desde cadáveres de animales, hasta llantas o carcazas) por lo que al llegar la época lluviosa los sistemas de alcantarillas colapsan y se producen inundaciones en autopistas y calles (CCAD 2001).

Generalmente, se considera que este servicio tiene menor cobertura y es más deficiente que el servicio de agua potable y saneamiento. De las 331 municipalidades del país solamente 26 cuentan con plantas de tratamiento. En total, se encuentran registradas al rededor de 49 plantas de tratamiento de aguas servidas; sin embargo, 6 de ellas están fuera de servicio, otras funcionan parcial o inadecuadamente y sólo 15 se encuentran funcionando en la actualidad. Veintitrés (casi el 50%) de las plantas mencionadas se ubican en el área metropolitana, el resto repartidas en los otros municipios del país (Cobos 2002).

La disposición de desechos sólidos, a cielo abierto, ocurre en todo el país; situación que se traduce en contaminación atmosférica, de suelos, de aguas superficiales y de los mantos acuíferos.

Los contaminantes de agua, en Guatemala, son agentes químicos (nitratos, metales pesados y pesticidas) y microorganismos (bacterias, parásitos

y virus). Las aguas contaminadas producen diversas enfermedades, especialmente gastroenteritis y disentería. Los indicadores usuales que se utilizan para definir agua contaminada son bacterias coliformes y *E. coli.*, que hacen referencia a la contaminación bacteriológica.

Se ha identificado que la calidad de agua, utilizada en la ciudad capital para consumo humano, ingresa en las plantas de tratamiento con niveles de contaminantes superiores a los recomendados, en virtud de que la mayoría de plantas se abastecen de aguas superficiales. No obstante, el proceso de tratamiento es efectivo porque el agua que se distribuye hacia los hogares cumple con las normas y los niveles de contaminación adecuados desde el punto de vista microbiológico. Sin embargo, la calidad de los sistemas de distribución hacia los hogares, no garantiza que esa misma calidad prevalezca hasta los mismos (Castañeda 2002).

Uno de los aspectos relevantes de la calidad de agua que se distribuye hacia los hogares es la presencia de parásitos que suelen ser resistentes a la desinfección por cloro y se constituyen en agentes causantes de enfermedades como gastroenteritis.

Estudios realizados en las cuencas de los ríos Motagua y Polochic reflejan los altos niveles de contaminación de las aguas. Mediante un estudio que se ejecutó en el año 2000, se encontró que en el 71% de muestras efectuadas en los ríos, la concentración fue igual o mayor a 1,100 unidades formadoras de colonia (UFC) y, aún en la muestra menos contaminada, aparece un resultado de 300 unidades formadoras de colonia. Por otro lado, en ese estudio se observó, en todos los parámetros, que la contaminación aumenta de las partes altas hacia las partes bajas de la cuenca, lo cual coincide con la presencia de mayores poblaciones humanas en estas cuencas (PROMA 2000).

El cólera es una enfermedad que se transmite primordialmente por medio del consumo de agua contaminada, se ha incrementado en el país en los últimos 5 años, después de que se había erradicado en su totalidad.

Cuadro 34
Cobertura de sistemas de recolección y tratamiento en algunos departamentos del país

DEPARTAMENTO	TOTAL COMUNIDADES	SISTEMAS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES	SIN TREN DE ASEO
Sololá	130	129 (99%)	128 (98%)
Totonicapán	96	93 (97%)	95 (98%)
Chimaltenango	501	460 (92%)	491(98%)
Quetzaltenango	114	102 (89%)	108 (95%)
Escuintla	300	263 (87%)	256 (85%)
San Marcos	376	290 (77%)	330 (87%)
Guatemala	635	237 (37)	249 (39%)
Subtotal	2,152	1,703 (79%)	1,657 (77%)
Porcentaje	40%	43%	44%
TOTAL	5,320	3,957	3,756

Fuente: Informe Mensual de Estadística de Salud MSPAS. 1999, citado por CCAD 2001.

Cuadro 35
Bacterias y parásitos detectados en plantas de tratamiento de agua en la ciudad de Guatemala en 1999

PLANTA DE TRATAMIENTO	LO DE COY		LA BRIGADA		CAMBRAY		LAS ILUSIONES		OJO DE AGUA		SANTA LUISA	
	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
Coliformes totales (NMP/100 litros)	3,5x10 ³	<1	5,7x10 ⁵	<1	5x10 ⁴	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1
Escherichia coli (NMP/100 ml) (en 100 litros)	1,5x10 ³	<1	7,9x10 ⁴	<1	1,1x10 ⁴	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1
Quistes de Giardia lamblia (en 100 litros)	1,9x10 ³	<0.6	2x10 ⁴	<0.52	4,4x10 ³	<1.4	4,4x10 ³	<1.35	<1.2	<1.3	4.4x10 ³	<0.65
Ooquistes de Cryptosporidium parvum (en 100 litros)	<3.8	<0.6	<212.7	<0.52	128	<1.04	235.3	<1.35	<1.2	<1.3	<751.8	<0.65

Fuente: Alvarez, *et al.* UVG 2000, citado por Castañeda 2002. E= Entrada S= Salida (el signo < significa ausencia de microorganismo objetivo) NMP/100= Número más probable de bacterias por 100 ml de agua analizada. El signo < indica que se determinó ausencia del microorganismo objetivo.

En el ámbito nacional, en el año 2000, las enfermedades diarreicas agudas seguían siendo la segunda causa de morbilidad (45.1/1000) y la segunda causa de mortalidad (3.6/1000), sólo superadas por las infecciones respiratorias o neumonías, respectivamente. A nivel infantil, la mortalidad fue de un 43% del total de las muertes por diarrea con un promedio de 5 muertes de niños menores de 1 año por día (Cobos 2002).

Contaminación por procesos industriales

La contaminación industrial está afectando a la población, especialmente en las áreas urbanas, debido al manejo inadecuado y a la disposición de residuos de los sectores de la industria alimentaria, química y fabril. Esta situación se agrava debido a que existe un déficit creciente en la cobertura de los sistemas de recolección y de plantas de tratamiento de residuos líquidos que provienen de procesos industriales y ocasionan disminución de la disponibilidad de agua.

Si se tiene en cuenta que las ciudades más grandes del país se ubican en las cabeceras o partes altas de las cuencas, es fácil entender porqué la mayoría de los ríos se encuentran contaminados. Los casos más conocidos son el río Las Vacas y los Plátanos (tributarios del río Motagua) en la vertiente del Atlántico y el lago de Amatitlán en la del Pacífico en los que se descargan los drenajes del área metropolitana, así como el lago Petén Itzá que recibe las descargas de las poblaciones en las riberas del lago. La contaminación industrial se encuentra más en ciertos ríos del país, como en el Villalobos, María Linda, Samalá y el Motagua, principalmente. Por su parte, la contaminación agroindustrial (aguas mieles del café y desechos del proceso de producción de azúcar) afecta gran parte de los ríos del país (Cobos 2002).

Contaminación por agroquímicos

En las zonas rurales, el uso de productos químicos (fertilizantes y plaguicidas) es una fuente importante de contaminación. Diferentes estudios han demostrado la presencia de organoclorados en el agua. En un proyecto conjunto de investigación entre la Universidad del Valle de Guatemala (UVG)

y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) se estudiaron residuos de plaguicidas organoclorados (23 compuestos), organofosforados (13) y un piretroide. Entre mayo de 1998 y marzo de 1999 se tomaron 7 veces muestras de 60 puntos previamente seleccionados, donde el 30% de los cursos de agua superficiales muestreados, estaban por sobre los límites de las normas. Con la deposición de desechos, la situación no tiende a mejorar (UVG1998).

En otros estudios realizados en las zonas rurales, se ha comprobado que casi el 100% de pozos analizados presentan residualidad de plaguicidas organofosforados en considerables concentraciones (CCAD 2001).

Respecto de la contaminación química en aguas superficiales, se ha encontrado que en las cuencas del río Motagua y del lago de Amatitlán se evidencian residuos de plaguicidas, con valores inferiores a 2.1 µg/l de organofosforados y 1.47 µg/l para cipermetrina. Por otro lado, los organoclorados han presentado valores máximos de 0.56 µg/l. Estos resultados cuantitativos se deben poner en su justa dimensión, debido a que la evaluación constituyó una gama de 37 plaguicidas, de los cuales 15 se encuentran en la lista de los organoclorados prohibidos desde 1988 en Guatemala (Knedel, *et al*/1999, citado por Castañeda).

Pero no sólo en zonas rurales se da esta presencia; también en el agua potable que distribuye EMPAGUA se han encontrado concentraciones de 12 plaguicidas organoclorados; el Lindano es el que se presenta en valores promedio más altos (0.448 µ/litro (el promedio permisible con la Norma de la Comunidad Europea, 1992, es de 0.1µ/litro por plaguicida individual). A este respecto, las regulaciones relacionadas con la calidad del agua son deficientes en el país, debido principalmente a un monitoreo deficiente (CCAD 2001).

La cuenca del río Polochic lleva alta carga de nutrientes y sedimentos hacia el lago de Izabal, producto de la deforestación de la cuenca, la erosión del suelo y el incremento en el uso de agroquímicos. Estos sedimentos y nutrientes son filtrados por los humedales Bocas del Polochic; sin embargo, a pesar

de este filtro, el lago se encuentra en proceso de eutrofización acelerada, máxime en el área cercana a la desembocadura de los principales afluentes (Shell 1993, y Dix *et. al.* 1999, citados por Arrivillaga 2002).

Salinidad

La salinidad se define como la concentración salina de un agua natural, continental o marina y es un indicador importante en la determinación de la calidad del agua para riego, consumo humano e industrial.

De acuerdo con el contenido de salinidad (conductividad eléctrica); las aguas para riego se clasifican de la forma siguiente: agua de baja salinidad (C1), agua de salinidad media (C2), agua de salinidad alta (C3), agua muy altamente salina (C4); y según el contenido de sodio, (relación de adsorción de sodio) las aguas para riego se clasifican así: agua baja en sodio (S1), agua media en sodio (S2), agua alta en sodio (S3) y agua muy alta en sodio (S4); por lo que las aguas clasificadas como C1 y C2, son aptas para riego sin mayores limitaciones, mientras que las aguas C3 y C4, pueden usarse con limitaciones. Asimismo, las aguas clasificadas como S1 se pueden utilizar sin limitaciones, mientras que las S2, S3 se pueden emplear con restricciones y las S4 son inadecuadas para riego (USDA, citado por Barrientos, 1997).

Según el INSIVUMEH 2003, en el país el agua salóbriga se localiza en la zona del Litoral del Pacífico y del Atlántico, en los departamentos del cinturón volcánico, en algunas áreas del suroriente y en la parte noreste del departamento de Petén.

Las fuentes de agua, según el estudio de la clasificación de aguas para riego realizado por la Unidad de Coordinación Técnica de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (DIRENARE) del Ministerio de Agricultura y publicado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), en el ámbito nacional se estima que la mayoría de las fuentes de agua, específicamente las de aguas superficiales, presentan buenas condiciones para ser utilizadas en riego, no así las fuentes de agua subterránea, pues en la mayoría de los casos existe un nivel de salinidad media y cierta cantidad de sodio (Aragón 1983).

Los departamentos donde se han observado mayores problemas al respecto son Retalhuleu, donde aproximadamente el 20% de las fuentes muestreadas presentan salinidad media y cierta cantidad de sodio. Escuintla, el 46% de las muestras de agua subterránea presentan problemas de mediana a alta salinidad, siempre con bajo contenido de sodio. En Jutiapa, el 25% de las fuentes muestreadas provenientes de agua subterránea y el 35% de aguas provenientes de agua superficial, presentan mediana salinidad y niveles bajos de sodio. En Zacapa, 45% de las muestras provenientes de agua subterránea y el 18% de agua superficial presentan niveles medios de salinidad y bajos niveles de sodio. En Jalapa, el 20% de las muestras de agua presentan valores alta a mediana salinidad. En El Progreso se observó que el 75% de las muestras provenientes de aguas subterráneas contenían niveles de alto-mediana salinidad y bajo en sodio. En Chiquimula, el 43% de las muestras de agua superficial presentaron problemas de mediana salinidad (MAGA/DIRENARE/IGN, citados por Aragón 1983).

En algunos lugares, la salinidad y sodicidad del agua están relacionadas directamente con condiciones específicas de carácter local donde se presentan aportes de tipo hidrogeológico, como ciertos afloramientos hidrotermales que suelen manifestarse asociados con zonas donde existió o existe actividad ígnea, ya sea en superficie o bajo el subsuelo, como también en zonas de fallamiento, donde la corteza terrestre presenta zonas de debilidad y fracturación, por donde pueden manifestarse emergencias hidrotermales de aguas recalentadas y contaminadas en zonas profundas (Aragón 1983).

Un estudio realizado en 1994, para determinar la calidad del agua de los pozos someros con fines de riego en el parcelamiento Nueva Concepción, Escuintla, estableció que de manera general la concentración de sales, cationes y aniones en el agua de los pozos someros, disminuyó conforme aumenta la altura sobre el nivel del mar. Es decir que la concentración de sales en el agua es inversamente proporcional a la altura, mientras que

el pH es directamente proporcional ya que éste se va incrementando conforme asciende el nivel del mar, esto puede ser debido a alto contenido de carbonatos y bicarbonatos presentes en el agua, los cuales tienden a elevar el pH; sin embargo, la relación de adsorción de sodio, aunque también aumenta al descender sobre el nivel del mar, no constituye un problema, ya que el 100% de las muestras obtenidas están clasificadas como aguas bajas en contenido de sodio. Asimismo, con base en la clasificación del agua se pudo observar que entre 5 y 20 msnm se encontraron aguas clasificadas como C3S1 y C4S1, lo cual es muestra de aguas salinas y muy altamente salinas, respectivamente (Chávez, 1994).

Durante el primer semestre del 2003, el Laboratorio de Agua y Suelo del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación realizó un muestreo para determinar la calidad del agua para riego de los pozos someros en 6 parcelas de la comunidad agraria Valle Lirio, Champerico, Retalhuleu, estableciendo que en 4 parcelas las fuentes de agua están comprendidas entre la clase de aguas altamente salinas (C3S2 y C3S1) y de baja probabilidad que el sodio cause problemas a la estructura del suelo y en las restantes 2 parcelas se encontró que el agua utilizada es de la clase aguas muy altamente salinas (C4S1 y C4 S2) de baja a moderada probabilidad que el sodio cause daños a la estructura del suelo, aunque este problema se puede agudizar con el uso constante de esta clase de agua.

En las parcelas donde se está utilizando aguas de la clase muy altamente salinas (no recomendables para riego) se pudo observar que éstas se encuentran salinizadas (costras blancas en la superficie del suelo) y el daño ya es notorio en el cultivo de plátano (*Musa sapientum L.*), de las variedades chifle y macho que está bajo riego, ya que presentan clorosis hacia el borde foliar de las nervaduras de las hojas que se van secando progresivamente; esta preocupación por parte de los agricultores fue la que motivó a realizar el muestreo en referencia.

Legislación

El agua y las leyes que regulan su uso son factor muy importante para la utilización sostenible y conservación de este recurso. Además de las regulaciones, del uso del agua depende el control de la contaminación, la racionalidad del uso y el acceso de los consumidores potenciales a este recurso.

Las leyes referentes al agua se caracterizan por ser contradictorias o “traslapadas” lo que dificulta normar su propiedad, acceso, uso y conservación. La Constitución de la República enumera en su Artículo 121 las fuentes de agua que son propiedad del Estado y en su Artículo 127 establece: “Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social. Una ley específica regulará en esta materia”; sin embargo, esta ley no existe a pesar de que se han llevado 12 iniciativas admitidas por el Congreso de la República de las cuales ninguna ha sido aprobada.

Debido al principio de jerarquía constitucional (Artículo 175 de la Carta Magna) quedarían sin vigor las disposiciones del Código Civil, Decreto Ley 106, así como las contenidas en el Decreto Legislativo 1932, que regulan la propiedad privada del agua. No obstante, como no se ha declarado la inconstitucionalidad de estas normas, la legislación que regula la propiedad privada de las aguas “coexiste” con lo establecido por la Constitución.

Las superposiciones normativas e institucionales se dan con mayor énfasis en la legislación relativa al agua potable, ya que ésta se encuentra contenida principalmente en 3 leyes ordinarias de aplicación nacional, no sectorial, que conceden similares facultades sobre el recurso hídrico a sus principales órganos de aplicación (Código Municipal, Decreto 58-88; Código de Salud Decreto 90-97; Ley del Organismo Ejecutivo, decreto 114-97).

Según la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97, que cobró vigencia en el marco de la modernización del Estado (1997), se otorga al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

competencia sobre el recurso hídrico como parte de los recursos naturales renovables en general, y específicamente, el reglamento interno del MAGA, Acuerdos Gubernativos 278-98 y 746-99, le facultan para conceder autorizaciones de uso de agua, entre éstos para consumo humano, mediante la Jefatura del Área de Agua y Suelos de la Unidad de Normas y Regulaciones. En el manual de procedimientos de la unidad de agua y suelos del MAGA, se regulan los requisitos para los usos doméstico, agrícola (riego), agroindustrial y el industrial (hidroeléctricas). Aquí existe otra duplicidad con la Ley General de Electricidad, Decreto 93-96 y Acuerdo Gubernativo 256-97, que le dan al Ministerio de Energía y Minas la potestad de autorizar el uso del agua para la generación de electricidad.

En la protección y conservación del agua también existen algunos traslapes legales en las funciones establecidas por la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 y la Ley Forestal, Decreto 101-96. Es importante recalcar que la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente ordena crear disposiciones para controlar la contaminación de las aguas (Artículo 15) y manda elaborar un estudio de impacto ambiental previo a la realización de cualquier actividad y proyecto que pudiera afectar el medio ambiente (Artículo 8).

Es importante mencionar que, de las leyes anteriores, se debe resaltar que el Código Civil es relevante sobre todo en lo referente a la perforación de pozos y que aunque fue modificado en 1963, las cláusulas del agua mantuvieron la estructura de 1932. Por otro lado, el nuevo Código Municipal que indica mayor participación de las municipalidades en el manejo local de los recursos naturales, así como en la prestación de servicios. La ley de Minería y la Ley General de Electricidad autorizan al Ministerio de Energía y Minas a otorgar derechos de uso de agua para fines hidroeléctricos y los permisos para la explotación de materiales en los lechos de los ríos.

La Ley del Organismo Ejecutivo fue modificada en el año 2001 para crear el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), transfiriéndole las funciones de administración de los recursos naturales, que antes le competían al Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA). Otras acciones relacionadas con el recurso hídrico son asignadas a los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Comunicaciones Infraestructura y Vivienda (MICIVI) y de Energía y Minas (MEM). Adicionalmente, existen acuerdos gubernativos asignando la administración nacional del agua a diferentes entes y otros han organizado sectores de usuarios específicos, cuyas acciones enfrentan grandes obstáculos de comunicación y coordinación interinstitucional.

El Congreso de la República, mediante los Decretos Legislativos 64-96 (AMSA), 133-96 (AMSCLAE) y 10-98 (AMASURLI) y el Acuerdo Gubernativo 186-99, (Reglamento de AMSA) creó las autoridades de los lagos Amatitlán, Atitlán e Izabal y sus cuencas respectivamente. Su modalidad de operación ha sido advertida en algunos casos como inconstitucional, traslapes institucionales y temáticos, poca coherencia y consistencia para cumplir con sus atribuciones; sin embargo, de ninguna manera sería conveniente, a su costa, dejar desprotegido jurisdiccionalmente ningún tema o ámbito de competencia ya cubierto (IDEADS, 1999, citado por Noriega, 2003).

Una característica de la legislación ambiental en general es su dispersión. Estudios del Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable (IDEADS), muestran una recopilación de legislación de ambiente y salud (incluye la relacionada con el agua) para el caso Guatemala, desde 1930 a la fecha, de más de 2,500 normas contenidas en diferentes cuerpos legales (Decretos, Decretos Ley, Acuerdos Gubernativos, Acuerdos Ministeriales, etc.) las instancias encargadas de velar por el cumplimiento de estas leyes son múltiples, lo que anticipa problemas en términos de conflicto entre leyes y competencias en el tiempo y espacio.

4.3 BOSQUE (RECURSOS FORESTALES)⁹

Los recursos forestales de Guatemala son indispensables, tanto para el desarrollo económico como para la conservación del medio ambiente. Su utilización racional puede generar empleos, ayudar a mitigar la pobreza y ofrecer una valiosa gama de servicios ambientales, productos madereros y no madereros.

Los bosques son un recurso natural renovable del más alto valor ecológico, ya que son grandes productores de oxígeno, asimilan el bióxido de carbono y en consecuencia purifican la atmósfera, poseen gran capacidad para acumular energía, porque tienen poca reflexión absorben gran cantidad de calor, sirven eficazmente para la conservación y formación de los suelos y para la protección de las cuencas hidrográficas, y constituyen un importante hábitat para la vida silvestre.

Sin embargo, la mala ordenación de los bosques existentes, que va desde la falta de medidas adecuadas contra los incendios y la tala ilegal, hasta los excesos en la conversión de tierras forestales para la agricultura y ganadería, está vinculada con la degradación de los suelos y las fuentes de agua, pérdida de la vida silvestre y la diversidad biológica; en síntesis, la pérdida de oportunidades de desarrollo a partir de los recursos forestales.

Como entidades ecológicas, los diferentes bloques vegetales que se encuentran presentes en el país han sido agrupados en bosques. Una clasificación sencilla y que se basa en las carac-

terísticas estructurales de la vegetación, los divide en bosques de coníferas, latifoliados y mixtos. Aproximadamente, una tercera parte del país mantiene algún tipo de cubierta forestal, en algunos casos en forma de masas homogéneas, en otros como remanentes boscosos que forman archipiélagos forestales y en casos más extremos como hilos o alamedas a lo largo de cauces de ríos (bosques riparios o de galería) y a veces como agrupaciones muy aisladas.

Cobertura forestal

La cobertura forestal total en Guatemala (sin tener en cuenta al bosque secundario/arbustal) es de 3,898,628 ha, equivalente al 35.72% del área total; el departamento de Huehuetenango es el que tiene mayor cobertura de bosque de coníferas con 74,501 ha; Petén representa la mayor cobertura de bosque latifoliado con 1,818,517 ha; Quiché tiene la mayor cobertura de bosque mixto con 113,428 ha. En lo referente al manglar, Retalhuleu representa la mayor cobertura en esta categoría con 6,438 ha.

Asimismo, en la categoría de asociación de bosques con cultivos, existe un segmento significativo que equivale al 44.54% para coníferas de las 280,330 ha que hay de asociación de bosque de coníferas con cultivos; 47.06% para latifoliadas de las 1,249,420 ha que hay de asociación de bosque de latifoliadas con cultivos y 46.58% para mixto de las 767,126 ha que hay de asociación de bosque mixto con cultivo (INAB 1999).

⁹ "Pobreza, Deforestación y Pérdida de la Biodiversidad en Guatemala, 2002. Instituto Ibero-Americano de Investigaciones Económicas/Instituto de Geografía, Departamento Ecología del Paisaje.

Cuadro 36
Extensión en ha de la cobertura forestal por departamento

DEPARTAMENTO	BOSQUE/SEC/ARB	CONÍFERAS	MIXTO	LATIFOLIADOS	MANGLAR
Alta Verapaz	62,930	8,330	67,496	364,058	
Baja Verapaz	10,278	20,819	49,600	35,460	
Chimaltenango	14,949	8,820	51,177	11,836	
Chiquimula	67,703		64,115	4,152	
El Progreso	83,541	2,869	13,124	34,471	
Escuintla	9,187		1,302	7,072	2,327
Guatemala	18,203		54,099	8,859	
Huehuetenango	93,465	74,501	105,980	52,588	
Izabal	73,169	4,283	28,618	291,718	
Jalapa	45,645		37,618	4,472	
Jutiapa	100,667	1,307	30,184	11,769	1,115
Petén	294,013	4,629	9,331	1,818,517	
Quetzaltenango	2,937	6,797	22,171	18,840	
Quiché	29,305	32,054	113,428	100,836	
Retalhuleu	550			311	6,438
Sacatepéquez	2,122		16,723	2,572	
San Marcos	8,639	32,075	37,294	12,345	920
Santa Rosa	24,934		13,459	5,777	4,910
Sololá	1,292	5,232	12,844	19,592	
Suchitepéquez				4,637	1,055
Totonicapán		18,621	26,808		
Zacapa	104,222	6,178	62,473	26,089	

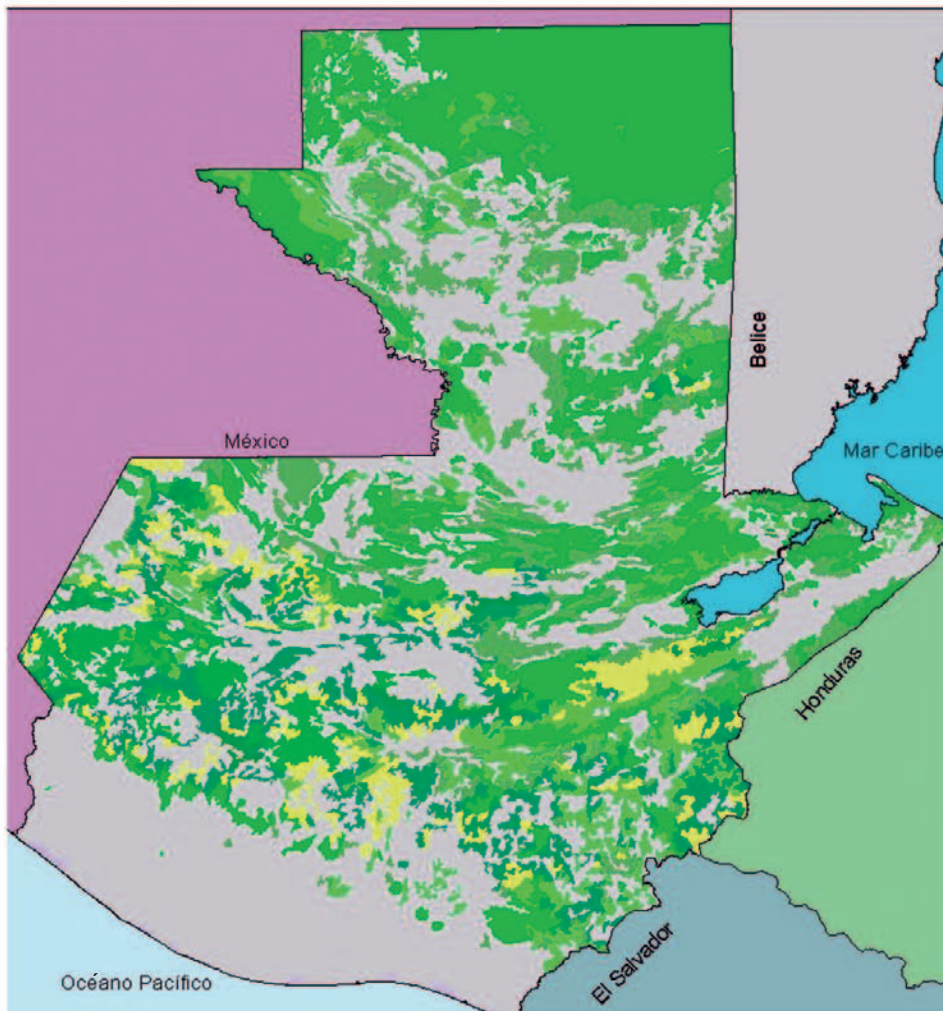
Fuente: Mapa de Cobertura Forestal 1999. Instituto Nacional de Bosques.

Deforestación

Para el período 1992-98, FAO 1997, estimó una reducción de la masa arbórea del ritmo de 82,000ha/año. Un 73% de este total es de bosques latifoliados y un 23% es de coníferas. Las regiones donde tienen lugar las mayores pérdidas son Petén y Las Verapaces. Dentro de las causas, la principal es el cambio de uso de la tierra, sobre todo para actividades agropecuarias con un 90%, la agricultura migratoria 79%; ganadería extensiva 10%; talas ilícitas 5%; consumo de leña 3%; incendios forestales 2%; plagas y enfermedades 2% y agricultura comercial 0.5% (Gálvez y Rodas 1999; PAFG, INAB, CONAMA, CONAP 1998).

Comparando la información más reciente de cobertura arbórea (INAB 2000) y considerando únicamente las categorías de bosque latifoliado y de coníferas, se estima (PAFG 2001) pérdida de alrededor de 70,000 ha al año, para el período 1992-1999. Aun sin tener la certeza de un índice de reducción de la tasa de deforestación, se han implementado en el país, instrumentos de política (fuera y dentro de áreas protegidas) que han contribuido con esta disminución, como las concesiones forestales dentro de la Reserva de Biosfera Maya, el manejo forestal dentro de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y el Programa de Incentivos Forestales que impulsa el INAB, que no sólo financia plantaciones forestales, sino también

Mapa No. 9 Cobertura forestal



20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000

Leyenda

Cobertura Forestal		Bosque Secundario/Arbustal
Area sin Cobertura Forestal	Manglar	
Asoc. Bosque Secundario/Arbustal	Límite Terrestre	
Asoc. Coníferas-Cultivos	Belice	
Asoc. Latifoliadas-Cultivos	El Salvador	
Asoc. Mixto-Cultivos	Honduras	
Bosque de Coníferas	Mar Caribe	
Bosque de Latifoliadas	México	
Bosque Mixto	Océano Pacífico	

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGA
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

existen incentivos para los bosques naturales bajo planes de producción y bajo planes de protección. En términos de recuperación de la masa arbórea, con fines silviculturales, hay dos mecanismos: a) Plantaciones y b) Regeneración natural, por abandono de tierras de cultivo y el subsecuente desarrollo de bosques secundarios. De la superficie forestal total de coníferas y latifoliadas se estima que 1.0 millón de ha (36% de la cobertura total de coníferas y latifoliadas para 1999) corresponden a bosques susceptibles de manejo sostenible, sin limitaciones técnicas (fisiográficas u otro factor de fragilidad que limite la producción forestal) además de legales (es decir, que están fuera de áreas protegidas o dentro de ellas, pero en sitios cuya categoría de manejo permite la producción forestal), lo cual asciende a un crecimiento natural anual estimado en 3.9 millones de m³. Se estima una distribución porcentual del 30% para coníferas y 70% para latifoliadas (Gálvez y Rodas, 1999).

La deforestación sigue siendo uno de los principales problemas ambientales en el país y sus causas tienen raíces más estructurales en el ámbito socioeconómico que técnico sectoriales, por lo que su solución debiera obedecer a una aproximación multisectorial y de prioridad en la agenda nacional. La estrategia para iniciar la regresión en los índices de deforestación debe empezar por fortalecer la capacidad de administración de las áreas protegidas, promover el manejo forestal en los bosques remanentes y aumentar la reforestación en las tierras desprovistas de bosque (Castañeda 2002).

Incendios forestales

En los últimos años, los incendios se han constituido en seria amenaza y originan la pérdida de bosques y de la biodiversidad que en ellos se encuentran, ocasionan degradación y erosión del suelo, alteran el ciclo hidrológico e influyen directamente en aspectos socioeconómicos del país por medio de la reducción de fuentes de trabajo, pérdida de cultivos, infraestructura y hasta vidas humanas.

La actividad agrícola continúa siendo el sector preponderante de la economía del país, ya que se

estima que ocupa al 52.2% de la población económicamente activa. La mayoría de la población, que se dedica a la agricultura, utiliza el sistema tradicional de cultivo basado en la tumba, roza y quema, sobre todo en la agricultura migratoria.

Este sistema productivo emplea el fuego como herramienta para habilitar áreas de cultivo, lo que promueve el cambio de uso del suelo y en muchos casos, si no se utiliza adecuadamente produce incendios forestales.

La tendencia clara en los últimos años hacia la progresión en frecuencia e intensidad de los incendios, cuando siempre ha existido la práctica agrícola de roza y quema, evidencia la necesidad de buscar explicación de la crisis en un conjunto más complejo de causas y actores económicos y sociales que presionan bajo diferentes lógicas sobre los recursos de la tierra y el bosque. Varios actores se relacionan de forma directa con el drama de los incendios.

Cada persona, que emplea el fuego como parte de sus prácticas de trabajo, tiene sus propias motivaciones; los campesinos pioneros de roza y quema lo hacen para combatir malezas e incorporar nutrientes, para sembrar cultivos de subsistencia y para sustentar su derecho de apropiación de la tierra; los ganaderos tradicionales para mejorar sus pastizales degradados y para apropiarse de más tierra, los madereros para extracción con menos trámites y venganzas por disputas entre madereros legales e ilegales, los reforestadores para eliminar rastrojos y herbazales de las superficies que luego serán reforestadas y finalmente los cazadores para acorralar y hacer salir a su presa (CCAD 1998).

Las pérdidas económicas producto de los incendios ocurridos en Guatemala durante el período de diciembre 1997 a mayo de 1998, alcanzaron un monto de US\$1,375.399,2, debido a pérdidas de bosque, biodiversidad, agua, paisajismo y emisiones de CO₂ (CCAD-CCAB / CCAP 1998).

De acuerdo con el INAB (2001) el total de hectáreas afectadas por los incendios forestales en

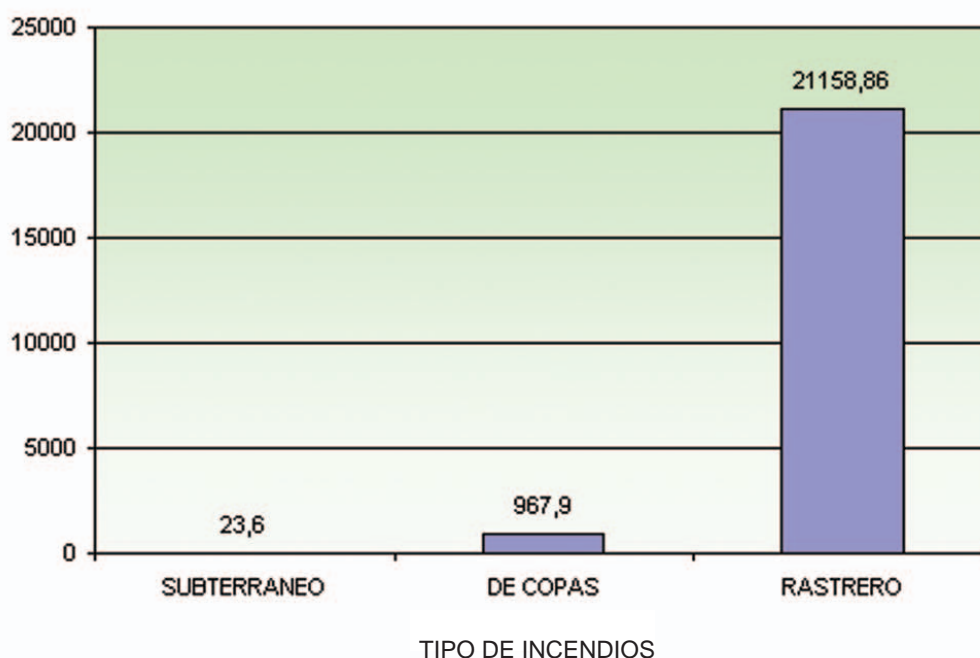
el año 2001 fue de 22,150.36; de los cuales en su mayor parte fueron rastreros con un total de 21,158.86 que representan el 95.5% del área total quemada. En segundo lugar los incendios de copas afectaron 967.90 ha que es el 4.4% del total del área afectada. Los incendios subterráneos fueron los que ocasionaron menor daño a la cobertura boscosa perjudicando un total de 23.60 ha que representa el 0.1% de la cobertura arbórea afectada.

En el ámbito de población, las alteraciones que sufren los individuos que integran el bosque repercuten en su estructura y desarrollo. El grado de estabilidad conseguido por la evolución natural y la aparición de tratamientos silvícolas adecuados, corre el riesgo de

perderse por la desaparición total o parcial de la cobertura arbórea, lo que supondrá pérdida de crecimiento de los árboles, perturbaciones en la estructura de la masa, probable modificación de la composición florística y retraso en su restauración inicial, trastorno de los planes de ordenación, interrupción total o parcial del pastoreo, empobrecimiento de la capa vegetal, degradación de las condiciones de germinación y de arraigo de plantitas, muerte de los árboles y por consiguiente, deterioro del ecosistema y propensión a la aparición de plagas.

La destrucción de la cubierta vegetal supone, asimismo, cambios trascendentales en el microclima instaurado. La capacidad del bosque para disminuir

Gráfica No. 3
Extensión afectada por incendios forestales por tipo de incendios



Fuente: INAB 2001. Boletín de Estadísticas Forestales 2001.

en su ámbito la media de las temperaturas, rebajando las máximas y elevando las mínimas respecto del entorno exterior, su labor moderadora de insolación, de la irradiación térmica y de la absorción fótica, la menor velocidad del tiempo, frenada por la espesura de la arboleda y un porcentaje de humedad relativa más alto y menos oscilante a causa de la acción

conjunta y duradera de temperaturas más bajas, menor poder desecante del aire y mayor infiltración al prolongarse a lo largo del tiempo, favorecen la creación y mantenimiento de un microclima que tan activamente interviene en la transformación de los tejidos vegetales en humus y en la reconstrucción del suelo.

Las consecuencias negativas del paso del suelo se traducen primero en una sensible pérdida de humedad, que ocasionan a su vez la destrucción del mantío, la modificación de la estructura coloidal y la compactación de los suelos (GEORECURSOS 1998).

Aspectos socioeconómicos

La contribución del subsector forestal al PIB nacional es del 2.56% y éste a su vez representa entre el 10% y el 12% del PIB del sector agropecuario. Con la base del análisis de información de 1993 a 1997, se estima que Guatemala consume alrededor de 13.6 millones de m³ de madera/año, de los cuales un 86% equivale al consumo de madera para leña, 7.5% para carbón, 5.5% (753,000 m²) para la industria y el resto para otros usos. Además, se considera que alrededor de 11 millones de m³ se pierden por concepto de los procesos de deforestación, principalmente el avance de la frontera agrícola (MAGA, PAFG, INAB, CONAP, 1999).

De los 753,000 m³ de consumo industrial, se estima que producen un total de 400,000 m³ de madera, de los cuales un 68% se destina a madera aserrada, 14% a madera elaborada, 8.3% a chapas terciadas y aglomeradas y un 9.3% a manufacturas varias de madera (Gálvez, 1997; MAGA, PAFG, INAB, CONAP 1999).

De este total de consumo y productos forestales un 75% es de coníferas y un 25% de maderas no coníferas. Respecto de las no coníferas, más del 60% de la madera destinada a aserrío es de caoba y cedro. Otras especies no coníferas utilizadas son el palo blanco (*Roseodendron* sp) y con valores crecientes el cola de coche (*Pithecolobium* sp), Santa María (*Calophyllum* sp) y sangre (*Virola* sp) (Gálvez, 1997).

Características de los actores principales

Dentro del subsector forestal, los actores que se dedican a aspectos de uso, conservación, aprovechamiento, transformación y comercialización de productos maderables, se engloban en tres grandes grupos por la función general que realizan: la silvicultura, la industria primaria y la industria secundaria

(Diagnóstico de Cluster Forestal, 1999). En el grupo de la silvicultura, se puede mencionar a propietarios grandes (poseen más de 15 ha) y pequeños (poseen menos de 15 ha). Cada uno presenta características distintas en cuanto a la cultura forestal, nivel de organización y la forma de aprovechamiento de los bosques. Dentro de este grupo también se debe mencionar la participación de los intermediarios, que en la actualidad están desarrollando varias funciones: a) Contactar a los propietarios del bosque y negociar el bosque; b) Contratar a los regentes para que desarrollen un plan de manejo y tramiten la licencia respectiva; y c) Financiar las actividades de corte y transporte de la madera. En ocasiones, los intermediarios realizan funciones de regencia forestal, ejecutando planes de manejo y tramitando la aprobación de los mismos por medio de licencia forestal, aunque su mayor interés se centra en obtener réditos económicos y no necesariamente en la búsqueda de la sostenibilidad.

Este grupo de actores (los intermediarios) distorsiona las actividades del sector en cuanto a precios, ya que absorben un margen importante de ganancias, variable entre 14% y 46%, según modalidades de comercialización.

Industria primaria

El diagnóstico del cluster forestal (CLUSTER FORESTAL DE GUATEMALA 1999) indica respecto de la industria primaria, que ésta se considera una actividad bastante estable, puesto que el 58% de las empresas encuestadas tienen más de 15 años en el mercado y sólo el 5% se consideran nuevas en el sector (menos de 1 año). Se tienen registradas 534 empresas industriales, 96 exportadoras y 604 comerciales (depósitos de madera, ventas de materiales para la construcción, etc.).

El Registro Nacional Forestal estimaba, para 1999, que el 51% de las empresas industriales son industria primaria. Su concentración geográfica se ubica en los departamentos de Guatemala (26%), Chimaltenango (24%), Quetzaltenango (7%), San Marcos (5%) y otros departamentos (34%). En lo que se refiere a las características tecnológicas, en

la región de Las Verapaces se pudo observar que todos los aserraderos se encuentran localizados en un radio de 150 kilómetros en relación con el bosque y que sólo el 50% cuenta con un nivel tecnológico aceptable.

La maquinaria utilizada en la industria primaria es sencilla y se distingue por el nivel de desperdicio que produce. En promedio, los aserraderos aprovechan el 55% de la materia prima, y el 45% restante que se pierde en el aserrío, es comercializado como subproducto (serrín, viruta, etc.). La industria primaria está enfocada en la producción de grandes volúmenes; se observa que existe alta estandarización de productos (madera aserrada y tratada, de diferentes dimensiones, plywood, tableros y chapa), los cuales se comercializan sobre todo en el mercado nacional centroamericano y zonas aledañas. El principal mercado de los productos de la industria primaria lo constituyen los países vecinos, especialmente El Salvador, Honduras y México; parte de la producción se destina a la industria secundaria nacional dedicada a la fabricación de muebles populares y a la industria de la construcción en la que se utiliza para andamios, puertas, ventanas y gabinetes, entre otros. La industria secundaria enfocada a la exportación (especialmente de muebles) prefiere (en algunos casos) importar estos productos para garantizarse el abastecimiento continuo y calidad uniforme, aunque este abastecimiento sea de mayor costo.

Industria secundaria

El subsector de la industria secundaria se compone de dos tipos de empresas: a) Las que se dedican a la fabricación, en pequeña escala, de muebles, especialmente para el mercado nacional; Registro de INAB y AGEXPRONT (Diagnóstico de la Industria Forestal de las Verapaces. PAFG, 1998) y b) Las “empresas grandes” enfocadas a la exportación de productos para un nicho de mercado particular. Dentro de la problemática de costos de operación de este tipo de industria se encuentra que la distancia entre el bosque, la industria primaria y la industria secundaria, no cuentan con un radio óptimo, elevando los costos de transporte. Además, la disponibilidad de materia prima para la industria

secundaria, depende de la disponibilidad de producción de la industria primaria, problema no resuelto en esta última.

Exportaciones e importaciones

En 1997, Guatemala exportó alrededor de 93,681 m³ de madera en rollo industrial, aserrada y elaborada, chapas, terciada y madera en rollo elaborada, lo cual es equivalente a un 12% del total de madera industrializada y a un 23% de la producción obtenida. De ello, alrededor del 75% es de especies coníferas. El valor de las exportaciones en 1995 fue de US\$22.5 millones y en 1997 de US\$35.5 (MAGA, PAFG, INAB, CONAP 1999; Gálvez 1997). Las importaciones en 1997, en estos mismos rubros, fueron de US\$81.1 millones, lo cual muestra para éstos una balanza comercial desfavorable de US\$45.6 millones (MAGA, PAFG, INAB, CONAP 1999; Gálvez 1997).

Por otro lado, en cuanto a la situación de la pulpa y los productos de papel, en 1995 la balanza comercial fue deficitaria en US\$122,055,283. En General, Guatemala mantiene relación comercial con 14 países en exportación y con 20 en importaciones. Las cifras anteriores muestran, entre otros aspectos, verdadera subutilización del potencial forestal de Guatemala

En el 2001, el PAFG (MAGA/PAFG; 2001) realizó un estudio relacionado con la balanza comercial forestal de Guatemala, el propósito fue brindar información acerca del comportamiento que ha experimentado tanto la producción de madera como la balanza comercial para el período de 1994-2000, de acuerdo con la base de datos del INAB, Banco de Guatemala y FAOSTAT/YERBROOK (1999). En ese estudio se estima que debido a la cantidad de volumen, calidades y precios, la producción nacional tiene escasa participación mundial de productos forestales.

Respecto de la exportación, se refiere que está orientada en especial a madera aserrada y otros productos de bajo valor agregado; pero que los productos de mayor valor están referidos a muebles. Las importaciones se refieren a productos terminados

como papel y cartón. Concluye el estudio que la balanza comercial de productos forestales es negativa para los años comprendidos entre 1994 y 2000 y en todo el período; el déficit se ha duplicado en el período considerado, pasando de -87.8 millones de dólares (1997) a -173.7 millones de dólares (MAGA/PAFG 2001). Aunque las exportaciones forestales representan el 6.35% del total nacional (MAGA/PAFG 2001); es importante hacer notar que hay que transformar ese potencial forestal para que contribuya de mejor forma con el desarrollo del país.

Aspectos de organización de productores

Las asociaciones forestales han crecido en los últimos años, como producto de la necesidad de organizarse para enfrentar los retos que presenta el subsector. De las 16 organizaciones actualmente reconocidas, que trabajan en el subsector forestal, 3 fueron fundadas antes de 1990, las otras 13 nacieron en la última década.

Incentivos forestales

El primer incentivo que otorgó el Estado guatemalteco a personas individuales o jurídicas, que realizaron gastos comprobados en actividades forestales, se remonta a 1974. Este fue aplicado al establecimiento y mantenimiento de plantaciones no menores de 5 hectáreas; la base legal fue el Decreto 58-74, mediante el cual se permitió la deducción de hasta un 50% del impuesto sobre la renta (ISR), por medio de su inversión en plantaciones. Este programa se operativizó un año más tarde mediante el Acuerdo Gubernativo 22-75 de los Ministerios de Agricultura y Finanzas Públicas. Su ejecución correspondió al servicio forestal de la época, el Instituto Nacional Forestal (INAFOR). En 1984, se modificó la Ley Forestal (Decreto 58-74) mediante el Decreto 118-84, pero se ratificó lo estipulado en materia de incentivos fiscales a la reforestación.

A finales de la década de los 80, se creó la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre

(DIGEBOS) y se modificó la legislación forestal vigente (Decreto 118-84) mediante el Decreto Ley 70-89. Se le dio continuidad a los incentivos a la actividad forestal, siempre basados en las deducciones al impuesto sobre la renta. El Diagnóstico Forestal de Guatemala hace referencia a las características de los mecanismos que se emplearon para la aplicación de estos incentivos en Guatemala, señalando lo siguiente: "Los mecanismos de aplicación de los incentivos limitaban el acceso a propietarios de terrenos".

El incentivo se aplicó a empresas relativamente grandes, desligadas del sector forestal y con poco interés en la actividad productiva forestal. El Programa no condicionaba el objetivo de las plantaciones, ni las áreas a reforestar, lo que no permitió que se desarrollaran masas de plantaciones, de magnitud apropiada, para abastecer industrias forestales. Los montos asignados para el establecimiento de plantaciones eran relativamente elevados (más de US\$1,000/ha). Esto se debió a que el incentivo no era un monto fijo sino que variaba según el gasto, lo que no estimuló la eficiencia para lograr costos más bajos, ya que premiaba a quien más gastaba, hasta el límite fijado.

Con esta modalidad de incentivos se reforestó, durante 23 años, una superficie aproximada de 20,000 ha, con una inversión superior a Q250 millones¹⁰

A finales de 1996, mediante el Decreto Legislativo 101-96, se creó el Instituto Nacional de Bosques (INAB) delegándole, en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas, la responsabilidad de otorgar incentivos a los propietarios de tierras de vocación forestal, que se dediquen a la ejecución de proyectos forestales (Cabrera. C. y Rodas O. 2001).

Ese Decreto creó el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) y estableció que el Estado destinará anualmente una partida en el presupuesto de Ingresos y Egresos de la Nación al INAB, para

¹⁰Programa de Incentivos Fiscales, INAB, 2000.

otorgar incentivos forestales equivalentes al 1% del presupuesto de Ingresos Ordinarios del Estado por medio del Ministerio de Finanzas Públicas. El Programa tendrá vigencia de 20 años.

Esta misma ley establece la vigencia de los proyectos de incentivos fiscales para reforestación que hayan sido aprobados de conformidad con la anterior legislación; los que tendrán vigencia hasta su vencimiento, por ejemplo el último proyecto que fue aprobado en 1996, finalizará en el año 2006.

De acuerdo con el informe acerca de los logros del INAB 1997-1999, durante ese período se beneficiaron, con incentivos forestales y fiscales, un total de 480 pequeños, medianos y grandes propietarios, municipalidades, cooperativas y tierras comunales.

Dentro del Programa de Incentivos Forestales se otorgó Q12,000/ha y en el Programa de Incentivos Forestales se proporcionó Q32,000/ha; lo que representó una inversión mayor de Q20 millones para 1997, y cerca de Q60 millones en el año 1998.

Reforestación

Los registros relacionados con reforestación, en Guatemala, son desalentadores a pesar de que las primeras acciones encaminadas en ese sentido se iniciaron hace más de 30 años; sin embargo, el impacto de esta actividad se considera mínimo, sobre todo cuando se compara el área reforestada cada año, con la tasa actual de deforestación que experimentan los bosques en el país. De acuerdo con el INAB 2001, durante el período comprendido de 1997-2001, en el país se reforestaron con incentivos forestales 25,765.11 ha.

Legislación

Tal y como se indica en el documento de Política Forestal de Guatemala (1999), el Decreto 101-96, Ley Forestal, constituye el instrumento normativo de mayor jerarquía para operativizar la política forestal. Tiene jurisdicción en todas las tierras de vocación forestal del país, provistas o desprovistas de cobertura arbórea, excepto en las Áreas Protegidas. Define sus propios objetivos, la forma de aplicación, el ente

regulador y su conformación, las normas generales para el uso, masas arbóreas, el programa de fomento, la penalización de faltas y delitos forestales y los aspectos de transitoriedad. Las leyes con mayor afinidad a la Ley Forestal, son las siguientes:

- Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89) y sus reformas (Decreto 18-89 y Decreto 110-96) cuya ejecución está a cargo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86) cuya responsabilidad de aplicación corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Decreto 90-2000).

Estas leyes definen su ámbito de aplicación, temático y geográfico, orientando la coordinación con el INAB en el marco de la gestión ambiental en Guatemala, especialmente la relacionada con los recursos forestales y aquellos asociados: agua, suelo y biodiversidad en general. Convenios bilaterales o multilaterales entre las instituciones administradoras de recursos forestales y de ambiente en general, sirven como instrumento adicional para aplicación de la normativa relacionada con el uso, manejo, aprovechamiento y recuperación de estos recursos.

En materia de autorizaciones de actividades de aprovechamiento de productos en bosque natural, la Ley Forestal establece la necesidad de elaborar un plan de manejo y tramitar su aprobación (permiso forestal) mediante una licencia. En el caso de las plantaciones voluntarias, se encuentran exentas de licencia, siempre y cuando estén registradas en el INAB, en el Registro Nacional Forestal. En el caso de los aprovechamientos en Áreas Protegidas, éstos están condicionados a la categoría de manejo y al plan maestro del área. En general, dentro de estas áreas, además del permiso forestal (licencia), la normativa exige la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental. En resumen, en el caso de los aprovechamientos forestales existen 2 marcos legales que rigen la actividad: a) Ley Forestal (Decreto Ley 101-96); y b) Ley de Áreas Protegidas (Decreto Ley 4-89), ya sean territorios (fincas) fuera o dentro

Cuadro 37
Área reforestada mediante el Programa de Incentivos Forestales,
(1997-2001)

AÑO	ÁREA REFORESTADA (ha)
1997	890.1
1998	3,536.02
1999	5,451.87
2000	6,563.32
2001	9,323.80
Total	25,765.11

Fuente: INAB Programa de Incentivos Forestales. 2001.

de límites de áreas protegidas. El Código de Salud (Decreto 90-97) en su Artículo 84 establece lo siguiente: “Se prohíbe terminantemente la tala de árboles en las riberas de ríos, lagos lagunas y fuentes de agua, hasta 25 metros de sus riberas. La transgresión a esta disposición será sancionada de acuerdo con lo que establezca el presente Código”.

La Constitución Política de la República, en el Artículo 126 “Declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales

y su renovación, incluyendo resinas, gomas productos vegetales, silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de protección especial”. En el Artículo 122 se establece que son reservas territoriales del Estado aquellas áreas comprendidas hasta “200 metros alrededor de las orillas de los lagos, de 100 metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables, de 50 metros alrededor de las fuentes y manantiales donde nazcan las aguas que surtan a las poblaciones”.

4.4 RECURSOS MARINO COSTEROS

Aún cuando comparativamente el aprovechamiento actual de los recursos marino-costeros tenga menor importancia económica para el país, que la agricultura en general, se reconoce su importancia por su función generadora de divisas, así como por su contribución con el empleo y la seguridad alimentaria en regiones de actividad económica deprimida.

Los recursos costero-marinos que se explotan en Guatemala están constituidos, en su mayor parte, por varias especies de camarones y peces y en menor proporción por otros crustáceos y moluscos. La pesca continental aprovecha diversas especies de peces y pocas de moluscos y crustáceos. La acuicultura guatemalteca cultiva, sobre todo camarones marinos y en menor grado peces y camarones de agua dulce. Sin embargo, en la actualidad los mencionados recursos se encuentran sin posibilidades de soportar mayores niveles de producción, debido a la sobreexplotación pesquera, la contaminación y el deterioro ambiental de los hábitats necesarios para su reproducción y conservación.

La costa del Atlántico de Guatemala tiene una longitud de 148 kilómetros de zona costera semi-cerrada; es influenciada por 3 ríos principales: El Motagua, El Sarstún y el sistema Polochic-lago de Izabal-Río Dulce. En su parte interna, la bahía de Amatique posee pequeñas bahías; la de Santo Tomás de Castilla (al sur) y La Graciosa (al noreste). La profundidad máxima varía entre los 5 metros en La Graciosa y 35 m en la bahía de Amatique, esta última comunica al golfo de Honduras por el Canal Inglés donde se localizan varios islotes llamados

cayos del Coche, cayo de Las Escobas y el cayo de Santa Isabel. Las costas del Pacífico tienen una longitud de 254.7 km; están comprendidas desde la frontera este con la República de El Salvador y México hacia el oeste, conformando un área de 83,000 km² de zona económica pesquera.

En la costa del Atlántico de Guatemala se han reportado aproximadamente 100 especies de peces con valor comercial. Se estima que en ella trabajan 1,415 pescadores artesanales. Estudios realizados en el Atlántico, por organizaciones no gubernamentales, destacan que existe preocupación de los pescadores debido a la disminución del recurso pesquero, lo cual se atribuye a factores como la sobrepesca, la poca aplicación de la legislación, la destrucción de hábitat, la migración de peces y la contaminación de las aguas (FUNDAECO-TIDE&TRIGOR 2000, citados por Castañeda 2002).

La actividad productiva en la costa sur la desarrollan, de manera artesanal, los habitantes de las distintas poblaciones ubicadas a lo largo de la costa y también por empresas grandes que se dedican a la producción, a gran escala, como el caso de las camaroneras en el puerto de Champerico. En el caso de la pesca artesanal, en las regiones del canal de Chiquimulilla se ha detectado que la participación de la mujer ha sido importante como consecuencia de que un 20% del tiempo lo dedican a actividades pesqueras (Biox 1999, citada por Castañeda 2002). En estas regiones de Guatemala, la pesca se ha convertido en un potenciador de insumos que contribuye con la seguridad alimentaria y con la ocupación de mano de obra no calificada.

Humedales marino-costeros

Los humedales marino-costeros, en el país, se localizan en los litorales tanto de las costas del Atlántico como del Pacífico. Una breve descripción de estos ecosistemas se presenta en el cuadro 38.

De acuerdo con la AGEXPRONT (2003) las exportaciones totales de productos hidrobiológicos de Guatemala, durante los últimos años han experimentado un incremento sorprendente; de 8.52 millones de libras que se exportaron en 1998 pasó a 77.09 millones de libras en el 2001. Del total de estas exportaciones el 80% corresponde a camarones marinos que provienen de la actividad extractiva y acuicultura, y el resto se distribuye entre las especies de peces dorado, atún, tiburón y pargo.

De igual manera, estas exportaciones generaron en 1998 21.8 millones de dólares, mientras que el año 2001 alcanzaron el monto de 43.70 millones de dólares.

Manglares

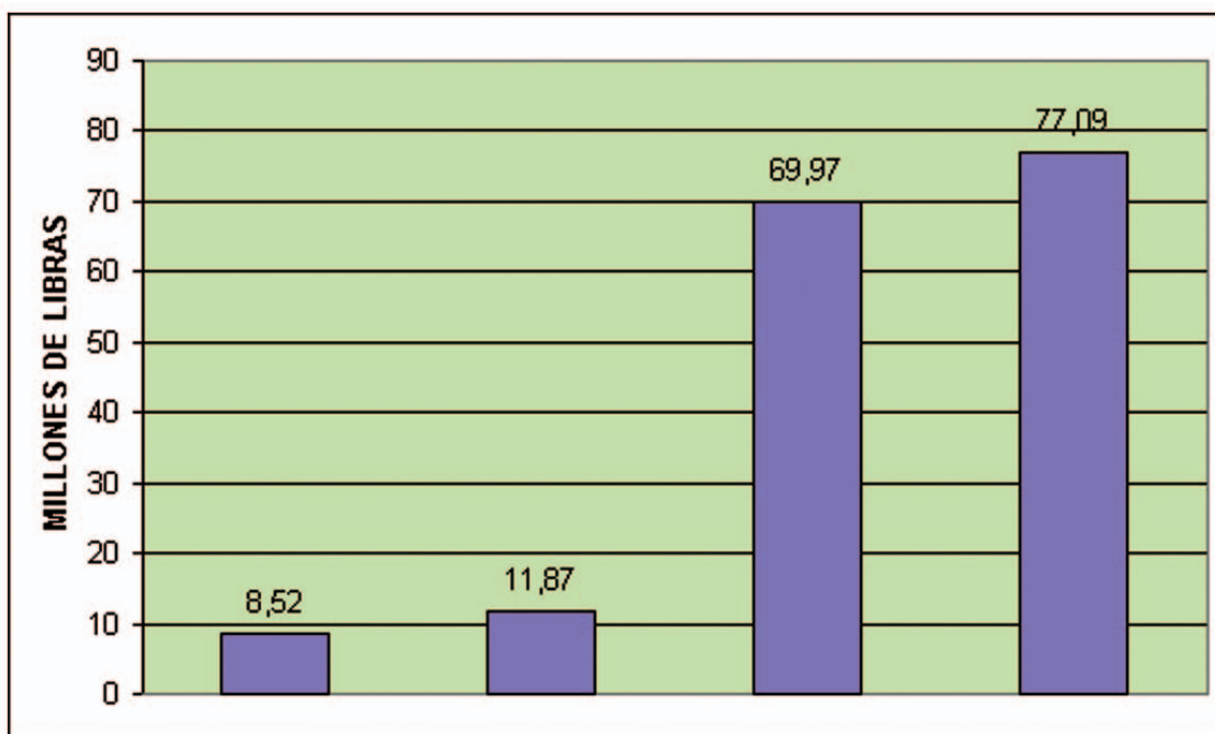
Los manglares ofrecen gran cantidad de bienes, servicios y atributos a las comunidades locales, así como a la sociedad en su conjunto, entre éstos destacan: a) Bienes de uso directo, como leña, carbón, materiales de construcción, vida silvestre cosechable para alimento y comercio, etc. b) Servicios como estabilización de líneas de la costa, protección contra tormentas e inundaciones, mantenimiento de la calidad de las aguas subterráneas, retención de sedimentos y nutrientes, exportación de biomasa, etc. y c) Atributos como la conservación de la biodiversidad.

Cuadro 38
Humedales marino-costeros

HUMEDAL	ÁREA (ha)	LOCALIZACIÓN	ESPECIES DE FLORA	ESPECIES DE FAUNA
Punta de Manabique	132,900	Puerto Barrios, Izabal	Caoba, chicozapote, caimito, confra, calosangre y barillo	Crustáceos, peces (manjús y róbalo), anfibios, reptiles y aves marinas
Manchón Guamuchal	13,500	Ocós, San Marcos	Bosque de manglar (rojo, blanco y negro)	Peces (róbalo, pargo, tacazonte, madre lisa y liseta), tortuga, cocodrilo americano, aves migratorias (103 sp. reportadas), Jaguar, etc.
Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico	2,800	Taxisco, Santa Rosa	Mangle (rojo, negro y blanco)	Crustáceos (camarón de río), moluscos, bivalvos, jaiba, cangrejos, etc.
El paraíso-La Barrona (Barra del Jiote-río Paz)	3,088	Moyuta, Jutiapa	Mangle (rojo, negro y blanco)	Peces, crustáceos, 73 especies de aves migratorias, etc.
Parque Nacional Sipacté-Naranja	20	La Gomera, Escuintla	Mangle (rojo, negro y blanco)	Mayoritariamente moluscos y aves marinas
Ensenada Los Lagartos	No disponible	El Estor, Izabal	Similar a los manglares del Pacífico	Reptiles, mamíferos y aves

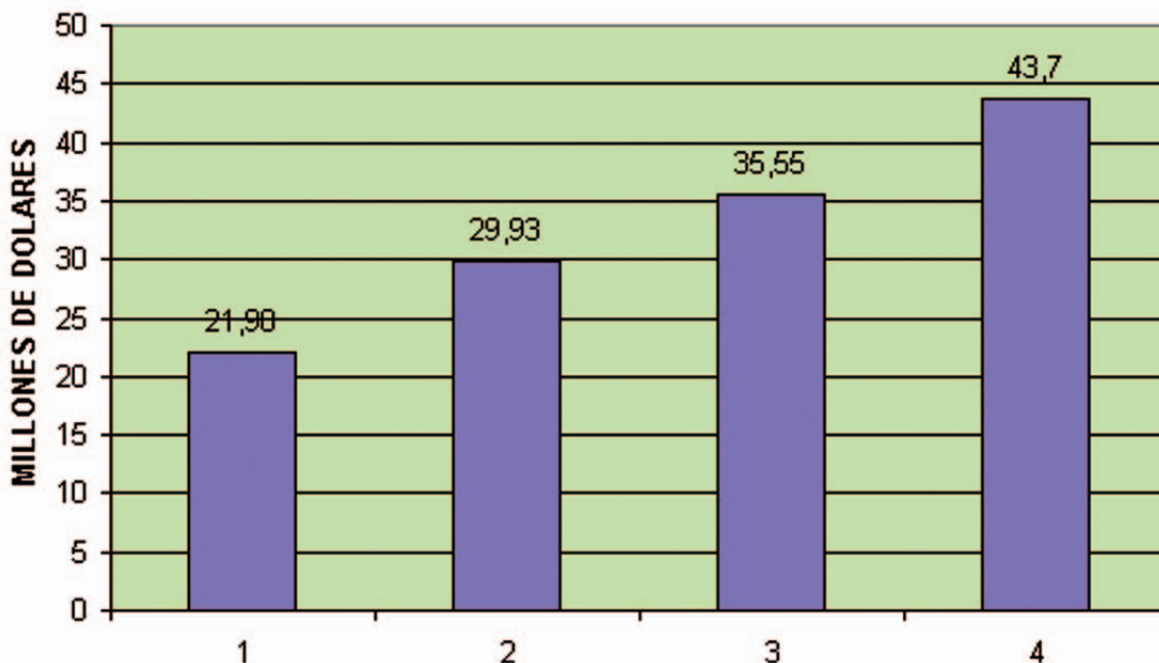
Fuente: Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala, 2001.

Gráfica 4.
Exportaciones de productos hidrobiológicos de Guatemala
(en millones de libras).



Fuente: Ventanilla única para exportación elaborado por Comisión de Recursos Hidrobiológicos AGEXPRONT, 2001.

Gráfica 5.
Exportaciones de productos hidrobiológicos de Guatemala
en millones de dólares.



Fuente: Ventanilla única para exportación elaborado por Comisión de Recursos Hidrobiológicos AGEXPRONT, 2001.

En Guatemala, el mangle se ha utilizado tradicionalmente como fuente de combustible, para tutores de cultivos agrícolas y como madera para construcción; a menor escala en la producción de tintes para la industria. Se debe destacar que uno de los rubros de exportación del país lo constituyen el camarón y otras especies marinas que para su reproducción dependen de la estabilidad de los ecosistemas de manglares, aunque paradójicamente éstos son destruidos para desarrollar otras actividades.

Deforestación

Existe acelerada deforestación de la zona marino-costera por actividades principalmente turísticas, para la construcción de viviendas, elaboración de sal y avance de la frontera agrícola que han generado fuerte erosión, esto ha originado un azolvamiento que ha ocasionado cierre de barras, disminución de la profundidad de canales navegables, crecidas violentas de los ríos y ha cortado canales de comunicación en los esteros. Esto también ha producido que exista pobre renovación de aguas por acción de la marea promoviendo la acumulación y aumento de contaminantes. Según el INAB, para 1999, en la costa del Pacífico quedaba un remanente de manglar de 16,765 ha, de las cuales el departamento de Retalhuleu es el que representa la mayor cobertura con un área de 6,438 ha, mientras que la costa Atlántica no reporta cobertura significativa.

El humedal Punta de Manabique ha experimentado avance de la frontera ganadera y apropiación de tierras públicas, que se hace de sudeste a noroeste. Este fenómeno tuvo mayor intensidad en la década del 60 y 70. De igual manera, es relevante indicar que el humedal ha experimentado cambios de uso del suelo por la existencia de megaproyectos turísticos tipo “resort”, así como por las actividades desarrolladas por los pobladores del lugar, en particular caza, pesca, agricultura, etc.

En el humedal Guamuchal, buena parte de los terrenos se dedican a la agricultura y a la ganadería, principalmente en la región norte del humedal. La vegetación natural es uno de los recursos más importantes por el uso que hacen de ella los

pobladores de las comunidades. Como recurso forestal disponible, los manglares proporcionan un sinnúmero de beneficios ya sea para construcción o como recurso energético. Por otro lado, los parches relativamente grandes con cobertura de palma (*Sabal mexicana*) son aprovechados para la extracción de las hojas, muy cotizadas en la elaboración de techos de las viviendas de la región. La caza y la pesca aunque se desarrolla de manera artesanal, se manifiesta tanto en el estero como en el mar.

Contaminación

Matthes (1986), señala que ha habido contaminación por: a). Herbicidas y pesticidas como el DDT (uso prohibido desde hace más de 20 años, pero aún en venta, con otros nombres, en países como Guatemala). b). Por acarreo de aguas negras y desechos sólidos en general de las poblaciones ribereñas marino-costeras y de aquellas provenientes de grandes ciudades (ciudad capital, puerto Barrios, Escuintla, puerto San José, Livingston y muchas otras).

De acuerdo con DITEPESCA (1994), entre las principales causas de contaminación del canal de Chiquimulilla se pueden mencionar: a) Desechos sólidos; esto se puede observar en casi todo el canal donde hay promontorios de basura, máxime en áreas urbanas, los cuales en muchos casos no son biodegradables, por ejemplo: vidrio, plásticos, latas etc. b). Desechos líquidos: estos provienen de las industrias y de las poblaciones humanas de la zona, por ejemplo los detergentes. c). Desechos de granjas agrícolas que van a dar a la zona del canal; d) Fosas sépticas, la mayoría de las cuales se encuentran mal construidas y mal ubicadas originando vertederos directos hacia las aguas. e). Uso incorrecto de fertilizantes y plaguicidas que drenan en forma directa a las aguas.

Sobreexplotación de los recursos pesqueros

El caso particular de la pesca del camarón del Pacífico es paradigmático de lo que está ocurriendo, ya que se ha estimado un rendimiento máximo sostenido (RMS), de 1,650 TM/año (Bovay 1975; Keiser 1971 y Salaverría 1987). Pero este estimado del RMS, en la actualidad, se ha sobrepasado significativamente.

La pérdida de los manglares implica la reducción o carencia de algunos de sus servicios principales como la pérdida de protección contra tormentas, erosión, la retención de aguas, sedimentos y nutrientes que contribuyen con la calidad de las aguas subterráneas y suelos en las áreas adyacentes al manglar, así como la reducción del potencial de uso de recursos directos por las comunidades adyacentes a estos ecosistemas.

El mantenimiento del ciclo biológico de la mayoría de las especies de peces de carácter comercial, como de la mayoría de las especies de camarones marinos, estuarinos y dulceacuícolas de importancia comercial, dependen en algún momento de su ciclo de vida de humedales estuarinos y particularmente del manglar. Las condiciones de salinidad variable, alta variabilidad de microhábitats y la acumulación de materia orgánica, permiten el sostenimiento de estas poblaciones y mantienen la exportación de materia a ecosistemas fuera del manglar en forma de productos (comestibles en este caso) de alto valor comercial. Además, es necesario destacar que la semilla natural de camarón, para la industria de cultivo, es capturada en el manglar o en las costas adyacentes, en las mismas áreas donde los pescadores artesanales obtienen con frecuencia su sustento. Debe destacarse que en estas áreas se ha determinado que con la captura de semilla se pierde una proporción de 40% de especies que representan el sustento de las comunidades locales, el de otras actividades económicas o la estabilidad ecológica del ecosistema. Por otra parte, recursos de vida silvestre tradicionalmente usados por la comunidad local como la iguana (*Iguana iguana*), garrobo (*Therosaura similis*), el lagarto (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus*) y palmas (*Sabal mexicana*) entre otros, tienen poblaciones reducidas por la destrucción de hábitats.

La principal fuente energética de la población de la costa es la leña y en muchas áreas ésta es suministrada por el manglar. De igual forma, las construcciones de la zona tanto locales como para el turismo se hacen de manglar y de palma, combinados con cemento o bajareque. Debido a ello, la

creciente población costera exige cada vez más cantidad de leña o madera del manglar reduciendo su capacidad y limitando su propio futuro.

De acuerdo con DITEPESCA (1994), dentro del proyecto del dragado del canal de Chiquimulilla, han encontrado que la mayoría de especies de peces y macrobentos se aprovechan de manera desordenada y sin ningún control, lo que ha originado la casi extinción de algunas especies y la sobreexplotación de la mayoría. Las faenas de captura, en muchos casos, se hacen con artes de pesca no reglamentadas.

Las técnicas de captura de postlarva de camarón carece de técnicas apropiadas para su aprovechamiento, lo que está originando alta mortalidad de la fauna de acompañamiento, de la cual sobreviven los pescadores artesanales.

En la zona del canal de Chiquimulilla (DITEPESCA 1994), uno de los problemas principales es el estancamiento de sus aguas, debido a la poca circulación y renovación, ya que las bocabarras existentes no logran drenar todo el caudal, durante el período lluvioso. La contaminación de las aguas del canal se debe al aporte constante de todo tipo de desechos, materia orgánica, fertilizantes, plaguicidas y a la gran cantidad de arcilla y arena provenientes del manejo inadecuado del suelo y cobertura vegetal en la zona. Los efectos producidos por este manejo, sin planificación de los recursos naturales, han disminuido la productividad y la capacidad reproductiva de la mayoría de las especies. Las causas de lo que está sucediendo serían básicamente: la poca profundidad en muchos sectores, ocasionada por la acumulación de sedimentos, ha disminuido el espacio disponible de la mayoría de las especies; la mayoría de los parámetros de calidad de agua en esos sectores se encuentran en niveles de subletales a críticos condenando a las especies que se encuentran allí a un peligro inminente.

Todo este mal manejo y sobreexplotación de los recursos está originando un proceso de eutroficación, que conduce inevitablemente a la disminución de

las especies y a su abundancia, al transformar las condiciones ecológicas naturales ocasionando con ello un desequilibrio del ciclo biológico. Esta eutroficación se acentúa en aquellas zonas del canal que tienen poca profundidad, ya que han venido padeciendo de un proceso de azolvamiento como resultado del aporte de desechos sólidos y orgánicos que provienen de la industria, la actividad agrícola y de las poblaciones urbanas.

Legislación

La Constitución Política de la República de Guatemala está en vigencia desde 1985; los Artículos que corresponden al medio ambiente son el 64, que se refiere a la protección del Patrimonio Natural y el 97 que dice que el Estado debe mantener el equilibrio ecológico.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86, resalta la importancia de la prevención del deterioro ecológico y mejoramiento del medio ambiente, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los guatemaltecos.

Dentro del Decreto 4-89, de la Ley de Áreas Protegidas, donde el encargado y responsable directo es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas se establece que la vida silvestre es parte integrante del Patrimonio Natural de los guatemaltecos y por lo tanto, se declara de interés nacional su restauración, protección, conservación y manejo en áreas debidamente planificadas.

Mediante el Acuerdo Gubernativo 759-90, del reglamento de áreas protegidas, le corresponde a

CONAP emitir acuerdos en los que se establezcan los períodos, lugares geográficos, artes, áreas y demás requisitos para efectuar la caza y la pesca deportiva y mediante el Acuerdo Gubernativo de fecha 17 de febrero de 1981, se prohíbe la caza, comercialización y destrucción de nidos de tortugas marinas de cualquier especie.

Ley que reglamenta la piscicultura y la pesca, Decreto 1235. Esta ley establece el otorgamiento de las licencias, instrumentos de pesca, medidas legales de la pesca, limpieza de las aguas, prohibiciones; veda tanto para la pesca marítima como para la pesca interior (ríos, lagos, lagunas, etc.).

Ley Forestal Decreto 101-96, Artículo 35, Protección del Mangle. Se declara de interés nacional la protección, conservación y restauración de los bosques de mangle en el país. El aprovechamiento de árboles de estos ecosistemas será objeto de una reglamentación específica, la cual deberá ser elaborada por el INAB en un plazo no mayor de un año, luego de la aprobación de la presente ley.

En el medio marino, el Acuerdo Gubernativo de fecha 21 de abril de 1993, creó el reglamento para gobierno y la policía de puertos de la República; el cargo de Comandante y Capitán de Puerto, que es ejercido por un jefe Naval, quien tiene como atribuciones la recepción oficial de las naves y otorgar licencias de zarpe. Con el Acuerdo Gubernativo 326-85 se creó la policía naval que presta servicio en aguas interiores, en el mar territorial, zona económica exclusiva y en las instalaciones portuarias.

4.4 BIODIVERSIDAD¹¹

Guatemala ha sido identificada como parte de uno de los puntos del planeta más ricos en diversidad biológica y que a la vez se consideran altamente amenazados. Esto la define como uno de los puntos candentes para la conservación de la biodiversidad (“hot spots”)¹². Mesoamérica es el segundo punto candente en el ámbito mundial en diversidad de especies, especialmente plantas y en cuanto a animales endémicos. Asimismo, se le considera el quinto punto candente por su diversidad en plantas y animales endémicos. Guatemala, forma parte del puente que une dos porciones continentales y que actúa como un área de intercambio de seres vivos. Este puente ha funcionado como un Corredor que permite el paso de seres vivos en ambas vías, pero a la vez se ha constituido en una especie de filtro al retener a buena parte de esas especies transeúntes. Una tercera función del istmo centroamericano se refleja al haberse constituido en una barrera física entre los océanos Atlántico y Pacífico, lo cual reviste particular importancia en la conformación de los grupos ictiológicos marinos de estas latitudes.

En esas condiciones, las poblaciones naturales se diversificaron y fueron definiendo sus propios mecanismos de adaptación. De esa cuenta, la especialización local trajo como consecuencia el apareamiento de especies propias. Esta diversificación y especiación ha ocurrido en todos los grupos taxonómicos. Consecuentemente, tanto la flora como la fauna guatemalteca corresponden a

tres grupos bien definidos: los de origen norteamericano, los de origen sudamericano y los de naturaleza mesoamericana, entendiéndose Mesoamérica como la región comprendida entre el sur de México (constreñido en Tehuantepec) y el norte de Colombia (al sur del Darién).

A pesar de ser un país pequeño en tamaño, Guatemala es excepcional en términos de diversidad biológica en comparación con otros países y regiones. Se posiciona en el primer lugar de Centro América en cuanto a diversidad ecorregional, con 14 ecorregiones y en segundo lugar en el número total de especies descritas, que incluyen mamíferos, reptiles, anfibios, aves y plantas, superado únicamente por Costa Rica, al ser comparado con El Salvador, Honduras, Nicaragua, Belice y Costa Rica. En términos de especies endémicas Guatemala ocupa el primer lugar en relación con Centro América, ya que más del 13% de las especies, pertenecientes a los grupos recién mencionados, son endémicas. Este rasgo es particularmente notorio para la flora, ya que más del 15% de las especies que existen en el país son consideradas endémicas. Guatemala alberga 9,069 especies de plantas y animales vertebrados y en el mundo tiene la mayor diversidad de salamandras apulmonadas (familia Plethodontidae) con 33 especies. Aproximadamente, el 20% de la avifauna de Guatemala está compuesta por especies migratorias. Tiene 4 sitios Ramsar, humedales de importancia internacional, que ocupan una extensión de 502,707 ha.

¹¹ “Análisis de la Biodiversidad en Guatemala FIPA/USAID, 2002.

¹² Mittermeier, R., et al. 1999. Hot Spots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Agrupacion Sierra Madre, S.C., México. El punto candente en el que se ubica Guatemala ha sido denominado Mesoamérica.

Ecorregiones en Guatemala

Guatemala se encuentra en un área geológicamente compleja, en el extremo sur del sistema montañoso occidental de América del Norte. Antes de entrar en territorio guatemalteco el sistema se levanta en el Istmo de Tehuantepec, cruza el estado mexicano de Chiapas y atraviesa Guatemala; luego recorre Honduras y finalmente termina en la parte central de Nicaragua. Por tal motivo, las diferentes regiones fisiográficas de Guatemala se encuentran estrechamente relacionadas por los procesos geológicos que caracterizan el mencionado sistema montañoso.

El país se ha organizado en 7 regiones fisiográficas¹³, producto de la variedad de formas terrestres y edáficas. Basado en procesos de diferenciación ecológica, estos sistemas naturales han sido categorizados en 14 ecorregiones terrestres y cada una de ellas en diversos ecosistemas.

Las regiones fisiográficas comprenden las Tierras Altas Volcánicas, Tierras Calizas Altas del Norte, Tierras Calizas Bajas del Norte, Tierras de la Llanura Costera, Tierras de las Llanuras de Inundación del Norte, Tierras Metamórficas y Tierras Volcánicas de Bocacosta.

Las ecorregiones¹⁴ bosques montanos de Chiapas, bosques húmedos de Petén-Veracruz, bosques húmedos de la Sierra Madre de Chiapas, bosques secos centroamericanos, bosques secos de la depresión de Chiapas, bosques de pino-encino centroamericanos, arbustal espinoso del valle del Motagua se encuentran en estado “crítico/amenazado”; las ecorregiones bosques húmedos del Atlántico centroamericano bosques montanos centroamericanos bosques húmedos en Yucatán, manglares del norte seco de la costa del pacífico manglares del norte de Honduras manglares de la costa beliceña en estado “vulnerable” y solamente la ecorregión manglares de Tehuantepec-El Manchón su estado es “relativamente vulnerable”, como se aprecia en el cuadro 39.

Ecosistemas en Guatemala

En el país, el análisis más detallado a nivel de ecosistemas ha sido el mapa de ecosistemas vegetales de Guatemala. En este esfuerzo se identificaron 66 tipos de ecosistemas, de los cuales 41 son naturales, los restantes son modificados por actividades antropogénicas o que guardan otras características. Una síntesis del agrupamiento de estos ecosistemas se aprecia en el cuadro 40.

El ecosistema que ocupa la mayor superficie es el denominado sistemas productivos con segmentos significativos de bosques naturales dominados por especies latifoliadas con un área de 15,230 km² (aproximadamente el 13.9% del territorio nacional). También son significativas las superficies que presentan los bosques latifoliados húmedos densos de bajura con 11,500 km², los sistemas productivos con segmentos significativos de bosques naturales mixtos (7,000 km² equivalentes al 6.5%) y los bosques latifoliados muy húmedos de colinas con 6,560 km² (6.0% de la superficie nacional). Los restantes ecosistemas no sobrepasan el 5% del territorio nacional.

Los ecosistemas naturales que ocupan las extensiones territoriales más pequeñas son los que consideran al pino como elemento básico de clasificación. El ecosistema natural más pequeño corresponde a los bosques mixtos con predominancia de pino, que se consideran bosques semidecuidos de bajuras o colinas. A éste le siguen, en tamaño, los bosques de pino agrupados en torno a los bosques semisiempreverdes y siempreverdes de bajuras o colinas y los bosques de pino de bosques semisiempreverdes y siempreverdes submontanos. Lo anterior evidencia la problemática a la que se encuentran sometidos los bosques naturales de pino en Guatemala. Los ecosistemas guatemaltecos han sido agrupados en 20 tipos.

¹³ Instituto Nacional de Bosques. 2000. Manual para Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso. INAB, Ed. Guatemala 96 p.

¹⁴ Las ecorregiones son unidades relativamente grandes de tierra que contienen distintos arreglos de comunidades naturales y especies con límites que se aproximan a las extensiones que originalmente tenían las comunidades naturales previo a los cambios generados por el uso de la tierra. Olson, D. M. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. BioScience Vol. 51, No. 11. Noviembre 2001; y Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth, en www.worldwildlife.org/ecoregions/index.4

Cuadro 39
Estado de las ecorregiones en Guatemala

ECORREGIONES	ESTADO ACTUAL	OBSERVACIONES
Bosques húmedos de Petén-Veracruz	Crítico /amenazado	Los impactos más significativos acerca de la ecorregión se reflejan en enormes extensiones de estos bosques que han desaparecido, la ganadería y la agricultura son elementos fundamentales en la pérdida de estas áreas.
Bosques pino-encino centroamericanos	Crítico amenazado	Esta zona está siendo amenazada por la destrucción y fragmentación de hábitats, ocasionada principalmente por expansión de los asentamientos y áreas de producción humana. A esto se agregan los incendios, la ganadería, el aprovechamiento forestal y la agricultura. De continuar con los ritmos actuales de deforestación se estima que de 600 a 800 especies de plantas de la familia Compositae pueden perderse para siempre.
Bosques húmedos del Atlántico centroamericano	Vulnerable	Los alguna vez extensos bosques de las tierras bajas del Atlántico han sido seriamente fragmentados en los últimos años. Las tierras bajas han sido convertidas en áreas donde se desarrollan plantaciones bananeras, mientras que las áreas pantanosas han sido drenadas y son utilizadas para el desarrollo de ganadería y agricultura. Otras amenazas lo constituyen el crecimiento urbano, la construcción de caminos, los asentamientos humanos y la cacería.
Bosques secos centroamericanos	Crítico /amenazado	Quedan muy pocas muestras intactas de ésta ecorregión. Los suelos de estos bosques se consideran excelentes para el desarrollo de tierras agrícolas, razón por lo cual han sido convertidos a pastizales y áreas de cultivo. Los incendios, la expansión agrícola, la introducción de especies exóticas, son algunas de las amenazas que impactan a esta ecorregión.
Bosques húmedos de la Sierra Madre de Chiapas	Crítico /amenazado	Esta ecorregión está siendo degradada por los incendios, aprovechamientos forestales agrícolas, y prácticas
Bosques montanos centroamericanos	Vulnerable	Las áreas inclinadas de esta ecorregión han sido fuertemente modificadas por causa de la agricultura de subsistencia, el cultivo de granos básicos, café, ganado, y el uso de la leña.
Valle espinoso del Motagua	Crítico /amenazado	Los impactos más significativos sobre la ecorregión se han dado a lo largo de la rivera Motagua. Agricultura intensiva y ganadería son las principales actividades que afectan la estabilidad de la ecorregión. Este hábitat se encuentra amenazado por el desarrollo de actividades humanas. A la fecha no se cuenta con áreas protegidas en la ecorregión. del río
Bosques secos de la depresión de Chiapas	Crítico/ amenazado	La mayor parte de esta ecorregión ha sido afectada por el desarrollo de pastos o agricultura. Las actividades que afectan en mayor grado esta ecorregión son el pastoreo, la agricultura y los asentamientos humanos.
Manglares de Tehuantepec-El Manchón	Relativamente estable	Los manglares de esta región han sido gradualmente eliminados debido a la necesidad de leña por parte de las comunidades aledañas, las cuales debido a sus condiciones económicas y sociales, sobreexplotan los recursos naturales propios de la zona. Un problema adicional acerca de la estabilidad del área lo constituye la contaminación del agua debido a desechos agrícolas lo cual está poniendo en peligro la sobrevivencia de muchas especies asociadas al manglar.
Manglares de la costa beliceña	Vulnerable	Las amenazas sobre la ecorregión comprenden la sobreexplotación de recursos naturales y la degradación ambiental. Las actividades que impactan de manera negativa sobre la ecorregión comprenden la sobrepesca, la sedimentación, la remoción de manglares para desarrollo de actividades económicas, especialmente para la expansión del turismo. Algunas actividades problemáticas a futuro son el desarrollo de la acuicultura, la exploración petrolera y del desarrollo costero.
Bosques montanos de Chiapas	Crítico /amenazado	Ninguna ecorregión está siendo destruida tan rápidamente en México como los bosques montanos de Chiapas. Si los asentamientos continúan proliferando alrededor de esta ecorregión la sobrevivencia de la misma se encuentra seriamente amenazada. Una de las amenazas más fuertes a la biodiversidad de la ecorregión lo constituye los intensos niveles de extracción que afectan a la vida silvestre.
Bosques húmedos de Yucatán	Vulnerable	Esta ecorregión ha sido fuertemente impactada por los aprovechamientos forestales, la agricultura y la ganadería extensiva. A esto se unen la cacería deportiva y el tráfico ilegal de vida silvestre. Ya desde tiempos de los mayas estas tierras han venido soportando el desarrollo de actividades humanas.
Manglares de la costa norte del Pacífico seco	Crítico /amenazado	La industria camaronesa, la agricultura, la ganadería y la pesca son algunas de las actividades que más influyen sobre la destrucción del ecosistema. La deforestación, el sobrepastoreo, la erosión del suelo, y la deposición de sedimentos, fertilizantes, pesticidas y desechos sólidos y líquidos están empezando a constituirse en problemas serios para la estabilidad de la ecorregión.
Manglares del norte de Honduras	Vulnerable	Las amenazas sobre esta ecorregión se manifiestan en: la destrucción y fragmentación de hábitats, la sobreexplotación de recursos naturales, la degradación ambiental y el cambio climático. Las acciones que favorecen el desarrollo de las amenazas son la expansión de las áreas agrícolas, de los pastizales, los incendios forestales. El drenaje de humedales, el incremento de los índices de sedimentación, la llegada de desechos provenientes de explotaciones agrícolas especialmente desechos agroquímicos y otros desechos industriales, además de sobrepesca y cacería. La frecuencia de tormentas tropicales y huracanes se verá incrementada en la medida que vaya cambiando el clima global.

Fuente: Olson, D. M.; et al 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. Bio science 51(11): 933-938

Cuadro 40
Naturaleza de los ecosistemas

TIPO DE ECOSISTEMA	ÁREA (km ²)	%
Natural	57,839.60	53.1
Antropogénico	49,284.20	45.3
Acuático	1,364.40	1.2
Otros	400.8	0.4

Fuente: Instituto Nacional de Bosques. 2001. Mapa de ecosistemas vegetales de Guatemala. Departamento de Sistemas de Información, Instituto Nacional de Bosques. Guatemala. Disco compacto.

Los bosques

Como entidades ecológicas, los diferentes bloques vegetales que se encuentran presentes en el país han sido agrupados en bosques. Una clasificación sencilla y que se basa en las características estructurales de la vegetación, los divide en bosques de coníferas, latifoliados y mixtos. Aproximadamente, una tercera parte del país mantiene algún tipo de cubierta forestal, en algunos casos en forma de masas homogéneas, en otros como remanentes boscosos que forman archipiélagos forestales y en casos más extremos como hilos o alamedas a lo largo de cauces de ríos (bosques riparios o de galería) y a veces como agrupaciones muy aisladas.

Humedales

En el país existen 191 humedales¹⁵; de los cuales 114 corresponden a ríos, 68 a lagos, lagunas y lagunetas, 3 humedales pantanosos y 6 humedales marino costeros. Cuatro de estos humedales son de importancia internacional, reconocidos por la Convención RAMSAR.

El más grande de los humedales guatemaltecos está ubicado en el Parque Nacional Laguna del Tigre (335,080 ha), una zona núcleo de la Reserva de Biosfera Maya. Otros humedales que han sido reconocidos como sitios Ramsar son: el refugio de

vida silvestre Punta de Manabique, en Izabal, (132,900 ha), el humedal del Manchón-Guamuchal, localizado en San Marcos (13,500 ha) y el refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, en Izabal, (21,227 ha).

Cuevas y ecosistemas subterráneos

Las tierras calizas del norte son el área en la que es posible encontrar formaciones como dolinas, cenotes, ciguanes, mogotes y sistemas de cuevas y ríos subterráneos. Desafortunadamente, hay muy poca información disponible que documente la diversidad biológica de los ecosistemas cavernosos en Guatemala, salvo la revisión de la fauna cavernícola que ha realizado Reddell¹⁶, Urquizú¹⁷ que lista algunas de las especies vegetales que se han identificado en cuevas que cuentan con ciertos niveles de penetración de luz. Los murciélagos, la mayoría de ellos insectívoros, en términos de diversidad de especies y biomasa se consideran como los más importantes ocupantes de las cuevas. Las cuevas El Zotz (Petén) y Lanquín (Alta Verapaz) son las que poseen las mayores cantidades de murciélagos¹⁸. En las cuevas del Zotz se han observado especímenes de la familia Molossidae y las estimaciones de las poblaciones de *Nyctinomops laticaudatus* y *Natalus stramineus* rondan los 200,000 individuos. En las cuevas de Lanquín es significativa la presencia de especies de la familia Mormoopidae, entre ellas *Mormoops megalophylla*, *Pteronotus davyi*, *P. parnelli* y *P. personatus*¹⁹. En cuevas pequeñas

15 Dix M., et al. 2001. Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala, San José CR. UICN Mesoamérica/CONAP/USAC. 2001.

16 Redell, J. R. 1981. A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala and Belice. Texas Memorial Museum publication. University of Texas. Austin, Texas. 327 p.

17 Urquizú S., M.C. 1996. Una aplicación metodológica para la recuperación e interpretación de rasgos culturales.

18 Sergio Pérez, comunicación personal.

19 Jones, J., Knox, J. 1966. Bats from Guatemala. University of Kansas Publications. Mus. Nat. Hist.: 439-472.

es muy frecuente encontrar *Balantiopteryx io*, una especie considerada endémica en el ámbito regional que pertenece a la familia Emballonauridae. El estado actual en el que se encuentra esta especie es desconocido²⁰.

Otras formaciones ecológicas especiales

Las evaluaciones ecológicas han favorecido la identificación de un raro y único arrecife de agua dulce en el lecho del Río San Pedro, al este de la comunidad de El Naranjo, San Andrés, Petén. Este arrecife de moluscos es considerado como poco común en las regiones neotropicales y se le considera raro debido a la zona en la que se localiza²¹.

Inventario de flora y fauna

Flora

Guatemala cuenta con un total de 7,754 especies de plantas registradas. Las divisiones Magnoliophyta y Pinophyta son las que agrupan la mayor cantidad de plantas. Estas 2 divisiones agrupan 75 órdenes y 206 familias. Las familias más numerosas, en cuanto a la cantidad de especies, son la familia asteraceae con 611, la papilionaceae con 553 y la orchidaceae con 527. Hay 15 familias que poseen más de 100 especies, hay también otras 24 en las que sólo se registra una

especie, familias con 2 especies, 20 familias con 3 especies, 7 con 4 y 12 con 5.

Por otra parte, es importante señalar que Guatemala registra 1,171 especies vegetales endémicas. Lo anterior supone una relación, a nivel de plantas, de un 15% de endemismo, porcentaje interesante si se analiza desde la perspectiva de la extensión territorial del país o si se le relaciona con los índices de endemismo de los otros países de la región centroamericana.

Fauna

Según Villar²² la fauna guatemalteca comprende 1,651 especies como se aprecia en el cuadro 41.

Peces

De las diferentes especies de peces registradas en Guatemala 112 son primarias (propias de agua dulce) 185 son especies secundarias (especies que son propias de aguas con influencia salina o que son tolerantes a aguas salinas) y 354 son periféricas (aquellas propias de ambientes marinos y que se originan en la periferia de los continentes).

Cuadro 41
Los vertebrados en Guatemala

GRUPO	ESPECIES SEGÚN VILLAR	ESPECIES ENDÉMICAS
Peces	435	
Anfibios	106	28
Reptiles	209	18
Aves	688	1
Mamíferos	213	3
TOTAL	1651	

Fuente: Villar A., L. 1998. La fauna silvestre de Guatemala. Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala.

20 Urquizú S. M.C. op. cit.

21 Herrera, K., Bailey, A.C., Callisto, M., and J. Ordóñez. 2000. The aquatic habitats of Laguna del Tigre National Park, Petén, Guatemala: Water quality, phytoplankton populations, and insects associated with the plant *Salvinia auriculata*, in B.T. Bestelmeyer and L.E. Alonso (eds.): A Biological Assessment of Laguna del Tigre National Park, Petén, Guatemala. RAP Bulletin of Biological Assessment 16. Conservation International, Washington, D.C.

22 Villar A., L. 1998. La fauna silvestre de Guatemala. Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 64 p. 14 Villar A., L. op. cit.

Anfibios

Según Villar²³, las especies de anfibios, en Guatemala, se agrupan en 9 familias y 27 géneros, la más numerosa es la familia de los anuros (sapos, sapillos y ranas) con 16 especies. Según Hernández-Martínez²⁴ Guatemala presenta, en el mundo, la mayor cantidad de especies (33) de salamandras apulmonadas (familia plethodontidae).

Reptiles

En el caso de los reptiles, de las 206 especies reportadas por Villar²⁵, 17 son tortugas, 3 son lagartos, 71 entre iguanas, lagartijas y cutetes, así como 118 especies de serpientes, de las cuales únicamente 18 se consideran venenosas.

Aves

Villar señala que las 688 especies de aves reportadas en Guatemala se agrupan en 20 órdenes, 67 familias y 388 géneros; 498 especies son residentes (las que viven todo el año en Guatemala), 205 son migratorias y 9 se consideran casuales. La sumatoria sobrepasa en 24 especies la totalidad de aves registradas en el país, y se debe a que hay 24 que tienen poblaciones tanto residentes como migratorias.

Guatemala se considera un destino crítico para aproximadamente 205 aves migrantes y 24 especies consideradas tanto residentes como migrantes, las cuales transitan entre el norte y el sur de América, por medio de estrechas rutas de migración que convergen sobre predeterminadas áreas ubicadas en el país²⁶. Las áreas más ricas, en cuanto al número de especies de aves migratorias, están localizadas particularmente en los bosques húmedos de la costa del Atlántico centroamericano y en los bosques húmedos de Petén. Las áreas que reportan los mayores niveles de endemismo se localizan en los bosques de pino encino centroamericanos, los bosques montanos centroamericanos y los bosques

húmedos de la Sierra Madre. Se conocen los modelos de distribución altitudinal para las especies migratorias de aves y así la mayoría de las especies han sido reportadas desde el nivel del mar hasta una altura de 500 msnm (110 especies) mientras que otro grupo ha sido ubicado por encima de los 900 msnm (55 especies) y únicamente 18 especies se han encontrado entre los 500 y 900 msnm²⁷.

Mamíferos

Los mamíferos reportados para Guatemala, según Villar²⁸, son 213, los cuales se encuentran distribuidos en 12 órdenes, de los cuales los quirópteros, con 94 especies son el orden más numeroso y representan el 44% de las especies de mamíferos del país.

Los roedores (47 especies) comprenden el 22%. Cetáceos (23 especies) y carnívoros (1,917 especies) contribuyen de manera significativa a este listado. Los órdenes con menor cantidad de especies son los marsupiales (8 especies), insectívoros (6 especies) edentados (5 especies), así como los artiodáctilos (4 especies) y los primates (3 especies). Los órdenes escasamente representados son los lagomorfos (2 especies) y perisodáctilos y sirenios con una especie cada uno.

Diversidad genética

El continente americano ha sido considerado como el centro de origen de una serie de importantes plantas cultivadas. Este centro se encuentra en la región compartida entre México y Guatemala. Nikolai I. Vavilov, mediante el análisis del origen y la fuente de variación genética de las plantas cultivadas, consideró a Guatemala como uno de los centros de diversidad genética más ricos del mundo.

Las primeras acciones de exploración y colecta, acerca de la diversidad genética en Guatemala, se iniciaron en 1925, se reportó la colecta de 81

23 Villar A.L., op. cit.

24 Hernández-Martínez, P. 1998. La familia Plethodontidae (Amphibia): Caudata en el estado de Chiapas, México. B.Sc. Tesis, Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, México. Citado por Mittermeier, R. et. al. 1999. Hot Spots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Agrupacion Sierra Madre, S.C., México. 430 p.

25 Villar A., L. op. cit.

26 Terborgh, J. 1989. Where have all the birds gone Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

27 Kihn, H.A., Valdez Rodas, O.I., Koenen, M., Wurschy, M.C., and D. Kwan. 1999. Distribución de las aves migratorias en Guatemala, con una evaluación preliminar de la avifauna residente de interés especial para la conservación. Wings of the Americas. The Nature Conservancy.

28 Villar A. L. op. cit.

muestras de maíz (especies del género *Zea* y especies asociadas), diversas muestras de frijol (género *Phaseolus*), bledos (*Amaranthus*), maníes (*Arachis*), algodón (*Gossypium*), calabazas (especies de la familia cucurbitácea) y chiles (*Capsicum*), así como de otros grupos de plantas. Se observaron distintas razas silvestres de plantas cultivadas, como la papa silvestre (*Solanum andigenum* var. mexicana, f. guatemalense) entre otras.

Expediciones posteriores han enfocado su interés especialmente en el maíz y el frijol, aunque se han colectado otros grupos como los aguacates (*Persea*), güisquil (*Sechium*), tocomates (*Lagenaria*), jocotes (*Spondias*), palmas (familia arecaceae), y sapotáceas. También son importantes las colectas de cacao (*Theobroma*), yucas silvestres (*Manihot*). Desafortunadamente, la mayor parte de estas colectas no se encuentran disponibles en el país²⁹.

Censos poblacionales de especies de mayor uso

La utilización de fauna y flora silvestre para determinados usos incluye con más frecuencia las siguientes especies.³⁰

Fauna. Tepezcuintle (*Agouti paca*), venado (*Odocoileus virginiana*), cabrito (*Mazama americana*), madillo (*Dasyopus novemcintus*), coche de monte (*Tayassu tajacu*), jabuya o jabalí (*Tayassu ari*), tapir (*Tapirus bairdii*), manatí (*Trichechus manatus*), pizote (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), cotuza (*Dasyprocta punctata*), conejo silvestre (*Sylvilagus* spp.), tacuazín (*Didelphis* spp.), iguana (*Iguana iguana* y *Ctenosaura similis*), mazacuata (*Boa constrictor*), cascabel (*Crotalos durisius*), tortuga blanca o canjicha (*Derniatemis mayili*), tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*), tortugas de agua dulce (*Trachemys* spp., *Pseudemys* spp.), pajuil (*Crax rubra*), cojolita (*Penelope purpurascens*), Chachalaca (*Ortalis* spp.), pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*), mancolola o tinarnú (*Tinamu* spp. *Crypturelus boucardii*), patos (*Anas* spp.), pijijes (*Dendrocigna autumnalis* y *D. bicolor*).

Flora. Pacaya (*Chamaedorea* sp.), pimienta (*Pimenta dioica*), hongos (*Amanita* spp., *Lactarius* spp., *Cantarellus* spp., *Boletus* spp.), cericote (*Cordia* sp.), ramón (*Brosimum alicastrum*), guano (*Sabal* spp.), escobo (*Clirysophilla argentea*), corozo (*Orbigya cohune*), cucúrbitas como paxte, tocomates, güisquiles, güicoyes, chilacayotes, ayotes (*Cucurbita* spp.), tomate (*Lycopersicum esculentum*), tomatillo (*Lycopersicum esculentum* var. *ceraciformis*), melocotón (*Sicana odorifera*), chiles (*Capsicum* spp), frijol *Phaseolus vulgaris*, *P. coccineus* y *P. lunatus*), bledos (*Amarantus* spp.), quilete, macuy, papa (*Solanum* spp.), chipilín (*Crotalaria longirostrata* y *c. pumila*), ñame (*Dioscorea* spp.), ox o badú (*Xanthosoma violaceum*), loroco (*Fernandina* sp.), pepino dulce (*Solanum muricatum*), quixtán (*Solanum wendlandii*), miltomate (*Physalis* spp.), vainilla (*Vanilla* sp.), morro (*Crescentia* spp.), jícama (*Pachyrhizus* sp.) malanga (*Xanthosoma* sp.), camote (*Ipomoea batata*), yuca (*Manihot esculenta*), izote (*Yuca elephantipes*), zunza, anona (*Annona* spp), caimito (*Chrisophyllum* spp.), granadilla (*Pasiflora*, sp.). mamey (*Mammea americana*), jocotes (*Spondias* sp. *Anacardium occidentale*), matasano (*Casimira* sp). (Aguilar, 1982., Martínez y Azurdia, 1983). Por lo menos 131 especies de plantas se utilizan en la dieta, representando un importante banco de germoplasma (USAC-AGRONOMÍA, 1984).

Construcción. Anaco (*Orbigya cohune*), guano (*Sabal* sp.), palma (*Cocos nucifera*), caoba (*Swietenia* spp.), cedro (*Cedrella* spp.), santa María (*Callophylum brasiliense*), pino (*Pinus* spp.), chicozapote (*Manilkara zapota*), mangle (*Laguncularia racemosa*, *Rizophora mangle*, *Conocarpus erecta*), hormigo (*Platymiscium dimorphandum*), pinabete (*Abies guatemalensis*), amapola (*Pseudobombax ellipticum*), pije (*Gymnanthes lucila*), manchiche (*Lonchocarpus castilloi*).

Energía. Pino (*Pinus* spp), chicozapote (*Manilkara zapota*), mangle (*Rhizophora* spp., *Laguncularia racemosa*), ramón (*Brosimum* spp), casuarina (*Casuarina* spp.), zapotillo (*Guarea* sp.), naranjillo

29 Estrategia Nacional para la Conservación de la Biodiversidad. 1999. Conservando los recursos genéticos de Guatemala. CONAMA. Guatemala.
30 Universidad de San Carlos de Guatemala/DIGI/PUIRNA. 1992. Diagnóstico de los Recursos Naturales y Ambiente. 333 p.

(*Quararibea guatemalensis*). anona (*Anona spp.*). Zanotti (1983) anota, entre las especies utilizadas para leña, algunas de las siguientes: encino (*Quercus spp.*), guachipilín (*Diphysa robinoides*), madrecacao (*Gliricidia sepium*), yaje (*Leucaena leucocephala*), brasil (*Hematoxylon brasiletto*), chalum (*Inga sp.*), aripín (*Caesalpinia velutina*), espino, ixcanal (*Acacia spp.*), zarza (*Zanthoxylon fagara*), gravilea (*Gravilea robusta*), cuje (*Inga fissiolix*), ceiba (*Ceiba spp.*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), amate (*Ficus spp.*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), capulín (*Muntinga calabura*), cedro (*Cedrela spp.*), estoraque (*Styrax argenteus*), nance (*Byrsonima crassifolia*), jicarillo (*Caescentia kujeta*), liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), mora (*Morus celtifolia*), guayaba (*Pisidium guajaba*). Se pueden mencionar, por lo menos, 100 especies que se emplean para generar energía por medio de la leña.

Artesanías. Cericote (*Cordia sp.*), jobillo (*Astronimum graveolens*), pino (*Pinus spp.*), mimbre (*Monstera spp.*), bambú (*Bambú spp.*), tul (*Typha spp.*).

Comercio. Ceiba (*Ceiba spp.*), caoba (*Switenia macropylla*), cedro (*Cedrela spp.*), pino (*Pinus spp.*), pinabete (*Abies guatemalensis*), chipe (*Cyathea spp.*, *Alsophyla sp.*), xate (*Chamaedora elegans*, *C oblongata*), pimienta (*Pimienta Dioica*), chicle (*Manilkara chicle*).

Mueblería. Hormigo (*Platymiscium dimorphandum*), caoba (*Switenia spp.*) cedro (*Cedrela spp.*), pino (*Pinus spp.*), matiliguatate (*Tabebuia spp.*), palo blanco.

Medicina. Otro elemento importante es la medicina popular, que utiliza algunos derivados de animales. Estos productos incluyen grasa de tacuazín (*Didelphis marsupialis* y *D. virginiana*), grasa de zorrillo (*Mephitis macroura*, *Conepatus moseleucos*), polvo de cascabel (*Crotalus durissus*) y corazón de colibríes (*Amazilia spp.*). La tradición se traduce en la búsqueda de estos animales para obtener la "medicina" y sanar de las dolencias o enfermedades.

En el país se cuentan alrededor de 800 plantas a las que se atribuyen propiedades medicinales, muchas son de bosque no perturbado (por ejemplo

las contrahierbas para la mordedura de serpientes venenosas o las dioscoráceas); aunque otras se encuentran en bosques con crecimiento secundario o bien en guamiles. Entre las plantas más conocidas y comúnmente utilizadas se pueden mencionar las siguientes:²⁰ abeto (*Abies religiosa*), acederilla (*Oxalis stricta*), aconito, (*Acenitun mapellus*), agracejo, (*Berberis vulgaris*), achioté (*Bixa orellana*), ajo (*Allium sativum*), algodón (*Gossypium herbaceum*), ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), algotán (*Cissampelos pereirae*), álamo (*Populus alba*), albahaca (*Ocimum basilicum*), alcachofa (*Cynara scolymus*), alcanfor (*Laurus camphora*), aliso (*Alnus ovalifolia*), alholva (*Trigonella foenum graecu*), aloe (*Aloe vera*), alucema (*Lavandula vera*), almendro (*Amigdalus comunis*), amapola (*Papaver rhoeas*), anagalia (*Anagalis arvensis*), anémona (*Anémoma pulsatilla*), angefica (*Angelica archagelica*), anís común (*Pimpinella anisum*), añil (*Indigofera tinctoria*), apazote (*Chenopodium ambrosoides*), apacín (*Petiveha alliacea*), apio (*Apium graveolens*), artemisa (*Artemisia absinthium*), avena (*Avena sativa*), azucena de monte (*Híppeastrum reginae*), azafrán (*Crocus sativus*), bejuco de indio (*Gouania lupuloides*), bejuco de la vida (*Smilax cordifolia*), belladona (*Atropa belladonna*), beleño (*Hyscyamus Níger*), benjuí (*Styrax benzoin*), boldo (*Peumus boldus*), brionia (*Brionia alba*), bruja (*Bryophyllum pinnatum*), brusco (*Ruscus aculeatus*), cabeza de viejo (*Cereus semilis*), cade (*Juniperus oxicedrus*), cacao (*Theobroma cacao*), café (*Coffea arábica*), clavo (*Caryophyllus aromaticus*), campanilla (*Inula helenium*), cascarilla (*Euphorbia elutheria*), catalana (*Lochnera rosea*), cebadilla (*Veratrum officinale*), cebolla albarrana (*Scilla marítima*), cebolla común (*Allium cepa*), cedrón (*Simaba cedron*), celidonia (*Chelidonium majus*), cicuta (*Conium maculatum*), cinco negritos (*Lantana camara*), coca (*Erythroxylon coca*), cola de zorro (*Lobelia inflata*), colombo (*Coculus palmatus*), colombo (*Cucumis colocynthis*), colchico (*Colchicum automale*), comino (*Cominum cyminum*), contrahierba (*Psoralea glandulosa*), copalchí (*Coutarea latiflora*), cordoncillo real (*Piper auritum*), cornejo (*Cornus mascula*), cuachichic (*Garrya racemosa*), cubeba (*Piper cubeba*), cúrcuma (*Curcuma tinctoria*), chalchupa (*Rauwolfia heterophylla*), chatilla (*Catharantus roseus*), chichitas

(*Solanun mamosum*), chicalote, (*Argemone mexicana*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chilca mayor (*Thevetia peruviana*), cuasia (*Cuassia amara*), digital (*Digitalis purpurea*), dulcamara (*Solanun dulcamara*), durazno (*Prunus persica*), enebro (*Juniperus comitana*), encino (*Quercus acatenanguensis*), eleboro (*Helleborus Níger*), efedra (*Ephedra antisyphilitica*), escamonea (*Convolvulus scamonia*), eucalipto (*Eucaliptus globulus*), espárrago (*Asparagus officinalis*), epazín (*Chenopodium anthihinticum*), espino y cervical (*Rhamnus-catharticus*), escobita amarga (*Parthenium hysterophoras*), estramonio (*Datura stramonium*), estrofanto (*Strofantus hispidus*), evonino (*Evonymus europeus*), fresno (*Fraxinus americana*), florifundia (*Datura suaveolens*), flor de la pasión (*Passiflora caerulea*), genciana (*Gentiana lutea*), geranio (*Geranium sanguineum*), girasol de monte (*Enfelia mexicana*), guarumo (*Cecropía peltata*), guayacán (*Guaicum officinale*), granada (*Punica granatum*), granadía (*Passiflora quadrangularis*), granadilla (*Passiflora ligularis*), helebro blanco (*Veratrum album*), piña (*Anana sativa*), piñón (*Jatropa curcas*), pipitza (*Perezia adnata*), pombatano (*Calandria grandiflora*), prodigiosa (*Briellia cavanilles*), quibey (*Isotoma logiflora*), quilamul (*Ipomea purga*), ratania (*Krameria triandra*), regaliz (*Glycirrhiza sp.*), retama (*Cytisus escorparius*), rosa silvestre (*Rosa canina*), salvia real (*Budleia perforata*), sándalo (*Santalun album*), santónico (*Artemisia contra*), sauce de chucho (*Boceonia arborea*), sauco (*Sambucus mexicana*), sauce (*Salix alba*), saponaria (*Sapindus saponaria*), sarrapia (*Coumarouna adorata*), simonillo (*Conyza filaginoides*), tabaco (*Nicofiana tabacum*), te (*Thea chinensis*), telondilla (*Jatropha spatulata*), tomillo (*Thymus vulgaris*), toronjil silvestre (*Melissa melissophyllum*), trueno (*Ligustrum lucidum*), uva de oso (*Arctostaphylos uva ursiarbutina*), vainilla (*Vanilla planifolia*), violeta (*Viola odorata*), yerba de santa María (*Pyretrum partenium*), yoyote (*Trevetia yecotl*), zarzaparrilla (*Smilax médica*), zumaque (*Rhus toxicodendron*).³¹

La pérdida de biodiversidad tiene causas directas

e indirectas. Cuatro de las cinco principales amenazas directas, que impactan sobre la biodiversidad mundial, se consideran como las razones más importantes de la pérdida de recursos biológicos en Guatemala, éstas son: a) La pérdida, degradación y fragmentación de hábitats, b) La sobreexplotación de recursos vivos y no vivos, c) La contaminación y la degradación ambiental y d) Las invasiones propiciadas por especies introducidas³².

Pérdida, degradación y fragmentación de hábitats

La reducción en calidad, cantidad y conectividad de los hábitats naturales es la mayor causa directa de la pérdida de biodiversidad y bosques tropicales en Guatemala, igual que en el planeta. El impacto sobre los hábitats, especialmente el ocasionado por la conversión de tierras con cobertura y vocación forestal a tierras agrícolas, tiene una larga historia en el país. El proceso de colonización propiciado por la corona española, a inicios del año 1500, impactó al principio en los bosques de las tierras bajas y de elevación media. La segunda oleada de conversión de bosques a tierras agrícolas inició con el siglo XX, derivado de la combinación de una serie de factores, entre los cuales se pueden señalar el crecimiento poblacional, la iniquidad en la distribución de la tierra y de los ingresos y la implementación de políticas gubernamentales que incentivan la sustitución de los bosques por tierras agrícolas. Por lo general, la deforestación es citada como la mayor causa de la pérdida global de hábitats, desafortunadamente este modelo también es consistente en Guatemala.

En los últimos años, la magnitud de los incendios forestales y de herbazales se ha convertido en un elemento más que favorece la destrucción, degradación y fragmentación de hábitats naturales y por ende factor que coadyuva a la pérdida de biodiversidad.

³¹ Rodas J. Plantas medicinales de Guatemala. 1997.

³² Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 1999. Estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y plan de acción Guatemala. CONAP, Guatemala. 143 p. 22 Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 1999. Estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y plan de acción Guatemala. CONAP, Guatemala. 143 p.

Hay otros factores que contribuyen con la destrucción, degradación y fragmentación de los hábitats naturales, entre ellos el desarrollo de carreteras y caminos, en especial aquellos que se construyen en ecosistemas naturales, ante todo promovidos por empresas madereras y petroleras, o bien por programas de desarrollo rural. También son significativos los impactos generados por el crecimiento urbano, por los impactos en áreas no forestadas, el sobrepastoreo, máxime en los bosques secos, así como la destrucción mediante desecado de extensas áreas de manglar. Sin embargo, no ha sido posible cuantificar este tipo de impacto, aunque se deduce que todos estos factores se están manifestando en todas las ecorregiones por igual.

Sobreexplotación de recursos

Esta actividad agota las existencias, especialmente de plantas y animales (cuando rebasa la capacidad natural de regenerarse de los grupos afectados), mediante la disminución exagerada de las poblaciones naturales, impactando en forma significativa sobre la diversidad genética y potencializando los riesgos de extirpación local y la posterior extinción. La sobreexplotación tiene distintos orígenes, en algunos casos se persigue a las especies por su valor alimenticio, en otros la persecución obedece a su valor comercial o por razones de uso en medicina popular. En otros casos se trata de exportación de animales vivos o muertos con destino a colecciones públicas o privadas, algunas veces se trata de prácticas de extracción destructivas, como la pesca en la que se utilizan explosivos, tóxicos u otro tipo de artes prohibidas.

La sobreexplotación de las poblaciones naturales de peces, de agua dulce, está empezando a darse en el contexto regional, sobre todo en el caso de las especies de peces migratorios como el róbalo y el sábalo. Por ejemplo, se está poniendo en marcha un debate en torno al impacto de la pesca con trasmallos, que realizan los mexicanos en las aguas de los ríos Usumacinta y San Pedro, y de los impactos que esos aprovechamientos van a generar sobre las poblaciones de róbalo, sábalo y otras especies que habitan en las cuencas hidrográficas que drenan hacia los mencionados ríos.

Los impactos de la extracción de productos no maderables de los bosques tropicales están siendo evaluados hasta ahora. Este tipo de actividades genera alrededor de US\$2 millones anuales y se desarrolla más en Petén. El xate ha sido indiscriminadamente cosechado y esto está ocasionando severa reducción en las poblaciones naturales, impactando en los sitios de cosechas y generando impactos secundarios sobre la biodiversidad local debido a que los colectores de esta palma, una vez adentrados en la selva, también se dedican a la cacería; actividad que les permite obtener proteína animal.

Algunas actividades relacionadas con el empleo de subproductos forestales pueden afectar, de manera adversa, las poblaciones naturales de ciertas especies. Un ejemplo de lo anterior lo constituye el aprovechamiento de las ramillas de pinabete (*Abies guatemalensis*), una especie conífera endémica de Chiapas y Guatemala, que se explota en la temporada navideña. En esta época, los colectores podan los árboles de pinabete para armar arbolitos de Navidad con estas aromáticas ramillas. La demanda por estos “árboles” se estima en 150,000 por temporada navideña; a un costo promedio de US\$30, genera beneficios brutos del orden de US\$4.5 millones anuales.³³

La extracción de productos maderables, ante todo de especies de bosques latifoliados, como el cedro y la caoba, puede generar impactos negativos en la biodiversidad local, aun cuando se utilicen técnicas de bajo impacto para la extracción de la madera. Por ejemplo, en la Reserva de la Biosfera Maya las concesiones forestales, promovidas y apoyadas por el CONAP, están aprovechando alrededor de 20 especies arbóreas que cuentan con valor comercial en el mercado. Los impactos de estas extracciones todavía no se han estimado.

La sobreexplotación de especies silvestres puede reducir drásticamente las poblaciones naturales, impactando de manera directa sobre la viabilidad de sobrevivencia de esas especies. Por ejemplo, la guacamaya roja (*Ara macao*) es atrapada cuando se encuentra empollando en el nido; los polluelos

son comercializados en el mercado local de Petén en aproximadamente US\$250.00. A la fecha, las poblaciones naturales de esta especie han sido estimadas en 250 individuos.³⁴

Contaminación y degradación ambiental

En términos generales, la contaminación y la degradación ambiental son ocasionadas por la eliminación de desechos que provienen de procesos industriales o bien son generadas por las actividades humanas, aunque también son significativos los impactos originados por el uso exagerado de agroquímicos; el ejemplo que más se utiliza es el del cultivo del algodón en la costa sur de Guatemala, que llegó a constituirse en la principal fuente de contaminación del país y se le considera agente causal de la extirpación de muchas especies en esa región.

En la actualidad, son importantes los niveles de contaminación de la mayoría de los cuerpos de agua, especialmente el del lago de Amatitlán, de sus afluentes y drenajes naturales, depósito obligado de los desechos del parque industrial ubicado al sur de la ciudad de Guatemala y de las aguas servidas, colectadas y desechos sólidos de las ciudades, poblados, granjas, fincas ubicadas en esta cuenca, lo cual ha acelerado más el proceso de eutrofización del mencionado cuerpo de agua, con la consecuente extirpación de las especies nativas. Este mismo fenómeno se replica en el ámbito nacional con casi todas las lagunas y lagunetas, la mayoría de las cuales se encuentran en diversas fases de eutrofización.

También es importante la proliferación de basureros, municipales y clandestinos, que rodean a la mayor parte de las comunidades del país, así como la contaminación de las fuentes de agua potable de las que se abastecen las poblaciones de estas comunidades. Evidentemente, tanto los basureros como la contaminación de las aguas afecta el equilibrio ecológico de los ecosistemas naturales. A la fecha, se tiene información referente a cambios en la estructura morfológica de los peces

del embalse del río Chixoy, como producto de los elevados niveles de contaminación del agua en la presa.

Asimismo, son reiteradas las ocasiones en las que se hace referencia a la disminución de las poblaciones naturales de la mayor parte de los cuerpos de agua dulce como peces, cangrejos y camarones, entre otros.

Introducción de especies exóticas

Las bioinvasiones o la introducción de especies exóticas en sistemas naturales impacta de manera significativa la diversidad biológica de estos sistemas. Las especies nativas están adaptadas a mecanismos de competencia interespecífica propios del mencionado hábitat, razón por la cual las especies introducidas que tienen éxito son aquellas más agresivas y con mejores mecanismos de adaptación; al final ocasionan serias alteraciones en el equilibrio ecosistemático cuando reducen la diversidad de especies nativas, mermando la diversidad genética y promoviendo la conformación de paisajes más homogéneos. Los lagos y los ríos son quizás los ecosistemas más afectados por la introducción de especies exóticas o extrañas y los consecuentes cambios ecológicos en la composición de especies y de la comunidad. Por ejemplo, la lobina negra que fue introducida en el lago de Amatitlán, a inicios de la década de los 60', al no tener competencia por parte de las especies nativas de peces se convirtió en la especie dominante. La tilapia (*Oreochromis spp*) ya se encuentra presente en algunos ríos de Petén y en Río Dulce y ahora es un miembro más de estas comunidades de agua dulce. Las plantas acuáticas exóticas pueden reducir la diversidad biológica en arroyos, ríos y lagos al dominar la superficie de estos ecosistemas acuáticos. Este fenómeno empieza a hacerse notar en los lagos de Petén Itzá y Amatitlán con los lirios acuáticos (*Eichhornia crassipes*) y con la *Hydrilla verticillata* en el lago de Izabal y Río Dulce.

Las abejas africanizadas han invadido Petén y empiezan a afectar de manera significativa la

33 Maas I., R. 1999. Estrategia para la protección del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder). Revista Forestal Centroamericana. No. 27. Julio-Septiembre 1999. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p 22-25.

34 Claudio Méndez, presentación en Taller de Monitoreo Biológico. Wildlife Conservation Society. Petén, abril 2002.

supervivencia de algunas especies, sobre todo porque compiten con otras especies de abejas y empiezan a inducir variabilidad genética en las poblaciones nativas. Aparte de lo anterior, las abejas africanizadas construyen sus colmenas en cavidades naturales, especialmente aquellas que se encuentran en los troncos de los árboles y que también son requeridos por otras especies silvestres como la guacamaya (*A. macao*) que se ha sido afectada por el surgimiento de estas abejas debido a que tiene que competir con ellas por sus áreas naturales de anidamiento, incluso se dan invasiones en los nidos cuando éstos se encuentran activos, obligando a las guacamayas a suspender la reproducción.

Dentro de este contexto, a continuación se describen dos de las especies recientemente reportadas en el país.

Hydrilla verticillata³⁵

Hydrilla verticillata (L.F.) Royle es una planta acuática sumergida, que pertenece a la familia Hydrocharitaceae. Esta planta es nativa de regiones templadas de Asia, pero en la actualidad se encuentra también en América, Europa, África y Australia.

Debido a sus características fisiológicas, variedad de modos de reproducción, rápido crecimiento y gran adaptabilidad, es considerada la maleza perfecta (Langeland 1996). Las hojas tienen entre 2 y 4 mm de ancho y entre 6 y 20 mm de largo y se presentan en rosetas de 3 u 8 hojas. Las hojas presentan márgenes aserrados y muchas veces espinas a lo largo de la vena central. Los tallos pueden alcanzar entre 7 y 9 metros de largo; presentan numerosas ramificaciones cuando alcanzan la superficie del agua.

Las puntas de *hydrilla* pueden presentar tanto flores masculinas como femeninas en una misma planta (dioicas) o estas flores pueden estar en plantas diferentes (monoicas). Las flores femeninas tienen 3 pétalos traslúcidos de 10 a 50 mm de largo por 4 u 8 mm de ancho y 3 sépalos blanquecinos, crecen unidas a las axilas de las hojas y flotan. Las flores masculinas tienen 3 pétalos que van de blanco a

rojo con 3 sépalos blancos, rojos o cafés. Las flores masculinas también crecen en la axila de las hojas y se desprenden cuando están maduras y expelen el polen.

La *hydrilla* puede reproducirse por 4 métodos: fragmentos (vástagos), tubérculos, turiones y semillas, lo que la hace muy agresiva y eficiente especie invasora. Los turiones son venas producidas en las axilas de las hojas, miden entre 5 y 8 mm de largo, son verde oscuro y parecen espinas. Los tubérculos son turiones de fondo y se forman a partir de los rizomas, miden entre 5 y 10 mm de largo. La latencia de los tubérculos en los sedimentos puede durar varios años, en particular aquellos de plantas dioicas. Otra forma de reproducción es por vástagos tan pequeños como un fragmento de tallo conteniendo 2 nudos con hojas. Los fragmentos de los rizomas y raíces también pueden producir nuevas plantas.

El mayor problema de manejo lo constituyen los turiones y tubérculos, y se ha reportado que un tubérculo puede originar hasta 6,000 nuevos tubérculos por metro cuadrado y puede permanecer viable fuera del agua por varios días y, en sedimentos intactos, por 4 años. Además, sobreviven la digestión y regurgitación de aves acuáticas.

Hábitat

La *hydrilla* habita cuerpos de agua dulce y con salinidades por debajo de 8 partes por mil. Puede establecerse en gran variedad de ambientes acuáticos incluyendo lagos, lagunas, estanques, ríos y charcos temporales. Debido a su competitividad puede llegar a desplazar a otras plantas nativas como *Polattigelon* spp. y *Valtisneria* americana.

Puede llegar a crecer hasta 2 ó 4 pulgadas por día y cuando alcanza la superficie empieza a ramificarse profusamente creando matas vegetativas que bloquean el paso de la luz a las otras plantas sumergidas. Además, *hydrilla* puede crecer a mayores profundidades que otras plantas y

³⁵ Tomado del documento Evaluación de la presencia de *Hydrilla verticillata* en la región de Río Dulce y lago de Izabal. 2002. CONAP/OTECBIO/FONACON, elaborado por ARRIVILLAGA A. 2002.

mayores profundidades que otras plantas y aprovechar la luz durante más tiempo debido a que puede fotosintetizar a bajas intensidades de luz (1% de la incidencia solar o menos).

Distribución y presencia en el país

El primer reporte escrito acerca de la presencia de hydrilla en el lago de Izabal indica que la planta fue observada e identificada en el área de Bocas del Polochic en enero del 2001 (Michot et. al. 2002). En la costa sur del país ha sido colectada en estanques de potreros de ganado desde 1990. De acuerdo con información de los pescadores del lago, está presente en el sistema desde hace más de 15 años, aunque ésta es la primera vez que ha sido reportada en el ámbito nacional. La dificultad en su identificación y la facilidad con que puede ser confundida con otras especies como *Elodea* sp. y *Egeria densa*, pueden haber originado identificaciones erróneas.

Método de introducción en el país

El principal método de dispersión que emplea esta planta es por movimiento de fragmentos de tallos de un lugar a otro, arrastrados por lanchas, barcos o motos acuáticas. Otra forma de introducción es como planta ornamental de acuario o por medio de aves acuáticas. Se desconoce con certeza la ruta que utilizó para entrar en Guatemala. Dentro de las posibles rutas se considera, la introducción accidental por alguna embarcación de turismo, barco o velero, que haya procedido de un área infestada con hydrilla como La Florida, en los Estados Unidos. Por lo regular, la salinidad del agua de mar sería suficiente para matar una planta o fragmento de hydrilla; sin embargo, fragmentos acarreados dentro de un 'dingy' colocado sobre el barco o velero podrían permanecer viables, o bien en sedimentos. Otra ruta probable de ingreso es mediante alguna persona que por descuido haya vaciado un acuario ornamental que contenía hydrilla en algún río de la cuenca. El método tradicional de propagación en países como los Estados Unidos es por medio de lanchas o botes de recreación que son transportados de un cuerpo de agua a otro. Esta ruta se considera menos probable porque esta práctica no es muy común en el país.

Las aves acuáticas también pudieron ser el mecanismo de introducción.

El total del área invadida por hydrilla en el Lago de Izabal y Río Dulce fue cuantificada en 2,189 ha equivalentes al 3.22% de la extensión del lago.

En relación con calidad del agua, estudios detallados han sido conducidos en el área por Brinson (1973) y más recientemente por Dix et al. (1999). En toda la cuenca del lago de Izabal y Río Dulce, la contaminación de las aguas se debe básicamente a la colocación de desechos y residuos de actividades humanas en forma directa en las aguas superficiales, debido a la falta de controles en el manejo de éstos por las industrias y personas individuales. La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por desechos (sólidos y líquidos) domésticos e industriales, se debe a la falta de plantas de tratamiento de las aguas residuales.

La cuenca del río Polochic lleva fuerte carga de nutrientes y sedimentos hacia el lago de Izabal, producto de la deforestación de la cuenca, la erosión del suelo y el incremento en el uso de agroquímicos. Estos sedimentos y nutrientes son filtrados parcialmente por los humedales Bocas del Polochic, sin embargo, a pesar de este filtro, el lago se encuentra en proceso de eutroficación acelerada, en particular en el área cercana a la desembocadura de los principales afluentes (Shell 1993). Es importante notar que se han observado correlaciones entre los niveles de nutrientes en los ríos y la densidad de fitoplancton en el lago (Dix et. al. 1999).

El lago es muy importante por su alta productividad pesquera y su potencial turístico, además de ser importante vía de comunicación, la cual presenta un canal de navegación que permite, a naves de mediano calado, penetrar hasta 75 km tierra adentro y a embarcaciones pequeñas hasta 110 km tierra adentro.

Las tierras circundantes al lago son utilizadas en actividades agrícolas (siembra de granos básicos) y ganadería; también se encontraron zonas con cultivo de palma africana y banano (AMASURLI 2002).

Cuadro 42

Distribución y tamaño de las zonas infestadas por hydrilla en el sistema lago de Izabal-Río Dulce-Golfete

ZONA	LOCALIZACIÓN	ÁREA (ha)	PERÍMETRO (m)
1	Icocal-Punta Brava	470.6	24,127
2	Guapinol	85.6	4,725
3	Punta Chapín-Los Limones	764.1	27,458
4	Punta de Chile	390.8	7,868
5	Punta Comercio	118.9	6,540
6	Ensenada Verde	41.6	3,153
7	El Zapotillo	5.8	947
8	Punto de Muerto-Tablitas	266.44	15,499
9	El Paraíso	6.3	1,018
10	Punta Murciélago	1	414
11	Punta Caimán	3.1	1,238
12	Camelias	9.4	1,296
13	Cayo Largo	22.5	1,877
14	Río Bonito	1.2	427
15	La Sirena	1.7	551
Total		2,189.00	97,137

Fuente: CONAP 2002. (Medición realizada entre el 3 y el 16 de septiembre 2002).

Debido a su rápido crecimiento por diversos métodos y a su gran adaptabilidad al medio, hydrilla puede llegar a producir diversos impactos ecológicos y económicos en donde se establece. Entre los daños que ha causado se pueden mencionar el desplazamiento de especies de plantas nativas por competencia por el hábitat, la obstrucción de las actividades de pesca, entorpecimiento de las vías de navegación, la modificación del sustrato, el cierre y obstrucción del flujo de agua y la consiguiente sedimentación y proceso de sucesión secundaria que puede llegar a secar los cuerpos de agua poco profundos. Por otra parte, al cambiar el hábitat altera las poblaciones de peces existentes, con lo cual daña las actividades normales de pesca, además de reducir la biodiversidad cuando convierte los ecosistemas complejos en otros más simples con dominancia por una sola especie.

Amarillamiento letal del cocotero³⁶

El Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC) es una enfermedad fitoplásmica que infecta y ocasiona la muerte de las palmas de coco y de muchas otras especies de palma. Se transmite por un insecto conocido como chicharrita pálida, *Mindus crudus* Van Duzee, orden homóptera, clase cixiidae (Villanueva, 1993).

El ALC, fue descubierto simultáneamente por Beakbane *et. al.* y Plavsic Bajac *et. al.* en 1972 al observar organismos tipo micoplasmas (OTM) en tejidos vasculares del floema de palmas afectadas.

Conocida desde los años 1800's en la región caribeña occidental, ha sido por mucho tiempo de preocupación debido a su naturaleza destructiva y

³⁶ Amarillamiento Letal del Coco 2002. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

a la importancia económica del coco en la región (Ashburner, R. & Quiroz, L. 1999; Howard, F. & Lauderdale, F. 1999; Yell coco 1997).

El amarillamiento letal del cocotero, fue detectado desde 1977 y oficializado en 1982 en el área de Isla Mujeres, puerto Juárez y Cancún, en la península de Yucatán, México (Carrillo, H. 1993), de donde se ha extendido al oeste, al estado mexicano de Tabasco y al sur de Honduras, matando centenares de miles de plantas de coco y destruyendo industrias localmente importantes (Howard, F. W.; Harrison, N. A. 1999).

Se descubrió en el norte de Belice en 1992. Desde entonces ha destruido más del 95% de las palmas de coco en Corozal, se ha movido al Paseo de la Naranja y ha causado pérdidas serias en el Distrito de Belice. Desde su descubrimiento en Cala de Stann, ha infectado gran porción de las palmas susceptibles en Pueblo de Dangriga y sus alrededores. Se estima que en Belice, alrededor del 50% de las palmas del coco han sido infectadas (CIALC 1999).

Conforme con un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, en el período comprendido entre octubre y noviembre 2001, de 147 muestras tomadas en el ámbito nacional, 11 se diagnosticaron positivas, esto corresponde a un 7.5% de la población total. El 100% de muestras positivas corresponden al área norte del país, específicamente a los departamentos de Izabal y Petén; se comprobaron los temores de que esta zona era de mayor susceptibilidad debido a que colinda con países donde la plaga ya existía.

La dispersión y avance de la enfermedad ocurre en dos formas: a) Local o radial, es cuando aparecen nuevas palmas enfermas cerca o alrededor de las afectadas; y b) Por saltos, cuando a varias decenas de kilómetros de distancia del foco de infección aparecen nuevas palmas afectadas (Oropeza; Escamilla 1993).

El origen del coco (*Cocos nucifera L.*) (1753), es desconocido; se han encontrado fósiles en India y Nueva Zelanda; sin embargo, existen evidencias

en Asia y Melanesia como centros de diversidad y origen de esta planta. Pueden encontrarse palmas de coco en casi todos los países tropicales, más allá de los trópicos, en áreas donde el clima local es influenciado por un mar caluroso, la dispersión natural ocurre por nueces que flotan en las corrientes del mar (Carrillo, H., 1993).

En Guatemala, esta planta se cultiva en las regiones tropicales y subtropicales, por su tolerancia a suelos arenosos salinos se encuentra mayormente distribuida en las costas del Pacífico y del Atlántico, en grandes fincas y pequeñas parcelas que se dedican a la explotación ganadera, como un cultivo secundario de relleno, que además de dar ingresos económicos por venta de frutos proporciona sombra.

El comercio del fruto del coco, en el ámbito interno, es fuente de trabajo y sostenimiento económico para muchas familias y en el comercio exterior constituye fuente de generación de divisas (en los años 1996-98 se exportaron 10,815 toneladas métricas, que dieron un ingreso de US\$387,366.00).

Como se mencionó con anterioridad, el organismo causal de esta plaga se ha detectado oficialmente en los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche, en México; Belice y en la actualidad en la isla de Roatán Honduras, todos colindantes directa o indirectamente con nuestras costas tropicales.

Las plantas de cocotero y otras palmas, por tradición han sido símbolo de paraíso en los lugares tropicales del mundo, por lo que el principal impacto que está causando la presencia del amarillamiento del coco es la pérdida del atractivo turístico de las costas ribereñas del Atlántico que se caracterizan por contener paisajes de gran belleza natural. No menos importante resulta la reducción de los ingresos de las empresas y los pobladores del área que se dedican a amplia diversidad de servicios de apoyo al turista.

La presencia de la enfermedad en América ha causado serios problemas en varios países, por ejemplo, en los estados de Quintana Roo, Yucatán

y Campeche de México, afecta una superficie total de 6,450 ha de cultivo; hasta agosto de 1991 habían muerto aproximadamente 600,000 palmas de coco que representan pérdida anual de 6,000 toneladas de copra, más el valor de las palmas muertas (Howard 1983).

CABI (1999), menciona que en las últimas 3 décadas, por lo menos 50% de la población de palmas de Florida (un millón) y más del 80% (5 millones) de Jamaica han sido eliminadas por esta plaga.

Ecorregiones amenazadas

La importancia global que tienen ciertas ecorregiones, por su riqueza de especies, endemismo y fundamentalmente por el nivel de amenaza al que se encuentran sometidos; ha permitido identificar que en Guatemala hay dos ecorregiones que deben ser consideradas como altamente amenazadas o en estado crítico; éstos son los bosques de pino-encino centroamericanos y los bosques secos de la depresión de Chiapas.

Los bosques centroamericanos de pino-encino, ocupan la parte central del país y son considerados como los bosques más ricos en el ámbito subtropical en cuanto a diversidad en especies de coníferas y en cuanto a los altos índices de endemismo, tanto regional como local.

En Guatemala, dos de las especies consideradas como ancestros del maíz, el *Zea perennis* y el *Zea diploperennis*, el resplandeciente quetzal, el abeto o pinabete, el pavón de cacho, se encuentran presentes en esta ecorregión, en la cual también se ubica un elevado número de especies endémicas de orquídeas. La importancia de esta ecorregión es ampliamente conocida como refugio temporal para significativo número de aves migratorias. Los bosques secos de la depresión de Chiapas están presentes en el extremo noroccidental del país, estos bosques son considerados entre los más ricos en el ámbito tropical en el contexto de los bosques

secos del mundo, debido a sus elevados índices de endemismo, especialmente en lo que se refiere a tilandsias (*Tillandsia*) y arbustos espinosos.

Ecosistemas amenazados

Partiendo del principio de que todos los ecosistemas de Guatemala se encuentran amenazados, se enfatiza en tres de ellos debido a que se considera que deben constituirse en las bases del desarrollo del país.

Bosques nubosos

Estos bosques son fundamentales para la recarga y mantenimiento de cuencas hidrográficas, por el refugio y protección que brindan a la diversidad de flora y fauna que se encuentra en su interior, por los altos niveles de endemismo que se han podido estimar en cada uno de ellos y por las enormes posibilidades de bioprospección que se visualiza sobre las especies propias de cada una de estas regiones. El Instituto de Investigaciones Ento-mológicas de la Universidad del Valle de Guatemala (Schuster, *et. al.* 2001)³⁷, basándose en la estimación de niveles de endemismo de escarabajos pasálidos, logró identificar 32 áreas prioritarias para la conservación de bosques nubosos.

De los 32 bosques nubosos analizados, las localidades con mayor riqueza de especies corresponden a Purulhá, Laj Chimel, La Unión, Sierra Caral, Río Zarco y Yalambojoch. Las áreas de mayor prioridad para la conservación de estos hábitats corresponden a los bosques nubosos de Sierra Caral, Yalambojoch, La Fraternidad, La Unión, Santa Eulalia, Trifinio y Chiblac. Actualmente, ninguna de estas áreas cuenta con protección real.

Los bosques de coníferas

El análisis de cobertura vegetal de Guatemala, realizado por el Instituto Nacional de Bosques, muestra que los bosques de coníferas cubren 226,500 ha, un 2.1% de la superficie territorial del país y un 5.8% del territorio nacional está cubierto por bosques³⁸. Este tipo de bosque se encuentra presente en 14 de los 22 departamentos de

37 Schuster, J.; Cano, E.; Cardona, C. 2000. Un método sencillo para priorizar la conservación de los bosques nubosos de Guatemala, usando Passalidae (coleóptera) como organismos indicadores. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 80: 197-209 (2000).

38 Instituto Nacional de Bosques, 1999. Monitoreo de la cobertura forestal de Guatemala. Fase I: Mapa de cobertura forestal para 1999, Informe Final. Instituto Nacional de Bosques, Guatemala. 8 p.

Guatemala. Huehuetenango cuenta con el 33% (74,500 ha) de los bosques de coníferas nacionales, le siguen San Marcos y Quiché; en el ámbito de cobertura, es significativa la de Totonicapán (17.6%), le siguen Huehuetenango y San Marcos.

Veblen³⁹ señala que Guatemala es una de las pocas regiones de tierras altas tropicales en las que las coníferas están bien representadas. Siete géneros que abarcan especies, se encuentran en las tierras altas de Guatemala. Ninguna otra región a latitud tan baja (14 a 17° N aproximadamente) presenta una variedad tan grande de taxa coníferas y aunque hay bosques de *Pinus oocarpa* muy extensos en el centro de Honduras y en las tierras altas del noroeste de Nicaragua, el número de taxa de coníferas disminuye rápidamente desde Guatemala hacia el Ecuador.

El peligro más grave para los recursos genéticos forestales de las tierras altas de Guatemala es el que se vincula con la demanda de tierras destinadas a la producción de alimentos necesarios para el sustento de la creciente población del altiplano guatemalteco, es decir la sustitución de áreas boscosas por áreas destinadas a la producción agrícola. La otra amenaza sería la constituye el método selectivo de extracción que utiliza la población local, lo cual tiende a reducir la frecuencia de los mejores genotipos, dando lugar a la permanencia y reproducción de los fenotipos menos deseables. No obstante, la disminución de los genotipos superiores, debido a los métodos de corta utilizados, es muy notable la persistencia del bosque en una región caracterizada por la necesidad de incorporar nuevas tierras en la agricultura.

Los recursos genéticos forestales de las tierras altas de Guatemala, que son únicos en su género debido a la diversidad de los taxa de coníferas que crecen naturalmente a baja latitud, se encuentran todavía (en gran parte) sin protección y en inminente peligro de grave disminución.

En ninguna otra parte la necesidad de conservar los bosques naturales sobrevivientes, como fuentes de semillas para la forestación y con ella el despegue

del desarrollo forestal guatemalteco, es más apremiante que en las tierras altas de Guatemala.

Los bosques tropicales

Los bosques tropicales guatemaltecos son asociaciones muy complejas. Se considera que los ecosistemas boscosos que se hallan entre el sur de México y el valle del río Amazonas en Brasil, tienen estrechas relaciones y semejanzas entre sí, particularmente en lo que se refiere a la predominancia de familias y géneros, y un poco menos en cuanto a especies de plantas. Por esta razón a esta zona, en el sentido biogeográfico, se le denomina Dominio Amazónico, dividido a su vez en unidades fitogeográficas menores. En Guatemala, estas unidades fitogeográficas se representan por medio de la selva tropical húmeda en Petén, la selva tropical lluviosa en el sur de Petén, Izabal y la parte norte de Alta Verapaz, Quiché y Huehuetenango; además, se cuenta con la sabana tropical húmeda en la costa del Pacífico guatemalteco, sin olvidar a un tipo extremadamente particular de bosques tropicales, como los manglares, que se encuentran tanto en el Atlántico como en el Pacífico.

Un cálculo conservador permite suponer que un bosque tropical guatemalteco puede llegar a contener no menos de 4,000 especies de plantas, entre árboles, arbustos, lianas, epífitas y hierbas diversas. De acuerdo con algunos investigadores, Villar citando a Escobar (1992), como mínimo debería haber, entre ellas, 450 especies de árboles⁴⁰.

Los bosques latifoliados cubren una extensión territorial de 28,527 km², lo cual representa un 26.2% de la superficie del país y un 73.2% de la superficie boscosa de Guatemala. Los departamentos que poseen mayor representatividad de este tipo de bosque son: Petén, Alta Verapaz e Izabal.

Las amenazas que se ciernen sobre este tipo de bosques son la destrucción, degradación y fragmentación. Especialmente las que son promovidas mediante el cambio de uso de la tierra, los incendios forestales y la construcción de caminos, carreteras y asentamientos humanos.

39 Veblen, T.T. 1977. Las coníferas de Guatemala. *Unasylva* 118: Leña para quemar. Vol 29. pp 25-30.

40 Villar A., L. 1998. La flora silvestre de Guatemala. Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Además, son importantes los efectos originados por la sobreexplotación de algunos de los recursos forestales que son propios de estos bosques, especialmente las diferentes variedades de caoba (*Swietenia* sp) y cedro (*Cedrella* sp).

Especies amenazadas

Flora

Las especies de la flora silvestre guatemalteca que se encuentran afectadas por algún tipo de amenaza se analizan desde dos contextos: a) Por medio del listado de las especies de flora que se consideran amenazadas, que elabora, actualiza y publica el Consejo Nacional de Áreas Protegidas y que se conoce como la Lista Roja de Flora y b) El listado de especies de flora amenazadas y que son amparadas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés).

En el caso de la Lista Roja de Especies de Flora, la actualización más reciente corresponde a 1999 y en ella se hace referencia a los índices que el CONAP ha establecido para regular, bajo diferentes niveles de protección, a las especies de la flora guatemalteca que se considera hay que proteger en el ámbito interno y que se requiere de autorización especial para su aprovechamiento y comercialización. Esta lista señala diferentes acciones que se deben desarrollar en cuanto al manejo de 990 especies que pertenecen a 140 familias taxonómicas.

a. Categoría 1. Incluye las especies que se encuentran en peligro de extinción. Las especies en esta categoría podrán ser utilizadas exclusivamente con fines científicos y reproductivos. Se prohíbe la libre exportación y comercialización de estas especies extraídas de la naturaleza. Podrán comercializarse aquellos especímenes, partes y derivados que se han reproducido por métodos comprobados. La Lista Roja cubre un total de 40 especies bajo esta categoría.

b. Categoría 2. Incluye especies de distribución restringida a un solo tipo de hábitat (endémicas) y especies en bajas densidades de población. Estas podrán ser utilizadas a) Con fines científicos y para

reproducción y b) Con propósitos comerciales su aprovechamiento se regulará mediante planes de manejo, los que serán aprobados siempre y cuando garanticen la supervivencia de la especie o especies de que se trate. Su uso requerirá de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). La Lista Roja comprende un total de 560 especies.

C. Categoría 3. Son especies, que si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento. Podrán ser manejadas siempre y cuando: a) Sea con fines científicos y para su reproducción, b) Con propósitos comerciales podrán ser aprovechadas conforme planes de manejo técnicamente elaborados y debidamente aprobados por organismo o institución competente. Los planes de manejo deberán garantizar la estabilidad de las poblaciones de las especies aprovechadas. La Lista Roja de Flora para Guatemala comprende un total de 390 especies en esta categoría.

La lista de CITES también incluye tres categorías, en este caso denominadas apéndices y para Guatemala incluyen:

a. Apéndice I. Incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de individuos de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación estricta con el propósito de no poner en peligro, aún mayor, su supervivencia y el mismo se autorizará sólo bajo circunstancias excepcionales. Guatemala posee tres especies ubicadas en este apéndice: *Abies guatemalensis*, *Balmea stormiae* y *Ceratozamia* spp.

b. Apéndice II. Incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos de que el comercio en especímenes esté sujeto a reglamentación estricta, con el objetivo de evitar utilización incompatible con su supervivencia y a aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir eficaz control del comercio. Para Guatemala, en este apéndice se reporta un

total de 160 especies, entre ellas destacan 78 de orquídeas, 63 de la familia cactáceas, 9 de helechos arborescentes (chipes o chuctes); además de *Swietenia humilis*, *Cyca revoluta*, *Tillandsia harisi*, *T. xerographica*, *Guaiacum sanctum* y *G. officinale*.

C. Apéndice III. Incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se encuentran sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, con el objetivo de prevenir o restringir su explotación y que necesiten la cooperación de otras partes en el control de su comercio.

Droege y Suchini⁴¹ consideran que 143 especies que pertenecen a 13 familias de monocotiledóneas se encuentran amenazadas en Guatemala, incluyendo grupos importantes como los ancestros del maíz, especies de pastos y orquídeas.

Alta Verapaz, Huehuetenango, Zacapa, San Marcos y Quetzaltenango han sido reportados como las áreas en las que se encuentra la mayor cantidad de especies monocotiledóneas endémicas o amenazadas.

Fauna

Las especies de la fauna silvestre guatemalteca que se encuentran afectadas por algún tipo de amenaza se analizan de la misma manera que ha hecho con la flora silvestre a) Por medio del listado de las especies de flora que se consideran amenazadas, que elabora, actualiza y publica el CONAP, conocida como la Lista Roja de Fauna y b) El listado de especies de flora amenazadas y que son amparadas por CITES.

La Lista Roja de Especies de Fauna fue desarrollada en 1999 y publicada en el 2000⁴², incluye información de las especies listadas en CITES. En ella se definen los índices que el CONAP ha establecido para regular, bajo diferentes niveles de protección, a las especies de la fauna guatemalteca que se considera hay que proteger en el ámbito

interno y que requieren de autorización especial para su aprovechamiento y comercialización. Esta lista señala diferentes acciones que se deben desarrollar en cuanto al manejo de 674 especies que pertenecen a 105 familias taxonómicas.

a. Categoría 1. Incluye las especies que se consideran casi extintas, aquellas de las que no hay reportes durante los últimos 50 años. Los usos permitidos son exclusivamente para uso científico, prioridad de investigación para su conservación. La Lista Roja cubre un total de 32 especies bajo esta categoría, en donde sobresalen el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridáctila*), el pato poc (*Podylimbus gigas*), el loro cabeza amarilla (*Amazona auropaliata*), el cigüeñón (*Jabirú mycteria*), el águila harpía (*Harpia harpyja*), una especie de sapo, 3 de mariposas, 3 de lagartijas, 5 de salamandras, 5 de serpientes y 7 de ranas, entre otras.

b. Categoría 2. Incluye a las especies que se consideran en grave peligro. Comprende a aquellas que se encuentran en peligro de extinción por pérdida de hábitat, comercio, tener poblaciones muy pequeñas, endemismo nacional o regional con distribución limitada. Los usos permitidos son usos científico y reproducción con fines de conservación. En la Lista Roja hay 247 especies bajo este tipo de condición, los grupos más numerosos son: las mariposas (85 especies), las serpientes (21 especies), las salamandras y las ratas y ratones (16 especies cada grupo).

c. Categoría 3. Son especies que requieren de manejo especial o de uso controlado, incluye las que se encuentran amenazadas por explotación o pérdida de hábitat, pero el Estado de sus poblaciones permite su uso y explotación regulada; comprende, así mismo, especies endémicas regionales. En este caso se autoriza su uso siempre y cuando sea con fines científicos, cacería controlada, comercio regulado, reproducción comercial hasta la segunda generación. Comprende un total de 393 especies.

41 Droege D., H. A.; Suchini F, A. E. 1998. Plantas monocotiledóneas endémicas o amenazadas de Guatemala. Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

42 Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 2000. Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción (Lista Roja de Fauna). Documento de políticas y normativas, documento no. 10. CONAP-IDEADS. Guatemala.

Los apéndices de CITES también incluye tres categorías que son las mismas que aplican para la flora.

a. Apéndice I. Guatemala posee 36 especies ubicadas en este apéndice, destacan 5 de tortugas, 2 de cocodrilos, el gavilán caracolero (*Chondrohierax unicinctus*), el águila harpía, el cigüeñón, el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la codorniz (*Colinus virginianus*), la guacamaya roja, el pato poc, el quetzal (*Pharomachrus moccino*), todos los felinos reportados para el país, la nutria (*Lontra longicauda*), el oso hormiguero gigante, el tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), el manatí (*Trichechus manatus*) y algunas especies de ballenas reportadas para Guatemala.

b. Apéndice II: Para Guatemala en este apéndice se reporta un total de 147 especies, entre ellas destacan 36 de la familia trochilidae (gorriones y colibríes), 20 de la familia accipitridae (gavilanes, aguiluchos y águilas), 19 de la familia stringidae (lechuzas y tecolotes), 12 de la familia psittacidae (loros, pericas y cotorras) y 10 de la familia falconidae (halcones y gavilancillos), además de todas las especies de delfines registrados en el país.

c. Apéndice III. Incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se encuentran sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, con el objetivo de prevenir o restringir su explotación, y que necesiten la cooperación de otras partes en el control de su comercio, en el caso de Guatemala se reportan 9 especies; éstas son el cacomistle (*Bassariscus sumichrasti*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el cabrito (*Mazama americana*), el pavo petenero (*Meleagris ocellata*), 4 especies de la familia cracidae (pavos y chachas) y el alcaraván (*Burhinus bistriatus*).

Especies bandera

Hay diversas especies bandera que representan la enorme diversidad biológica propia de Guatemala. Incluyen a los monos saraguates y araña, el resplandeciente quetzal, el cocodrilo moreleti, la guacamaya escarlata, el tapir de Baird, el jaguar, el pavo de cacho y el manatí. Todas estas especies se encuentran listadas en los apéndices I ó II de CITES.

Estructura económica y productiva del país

La preeminencia de la producción agropecuaria como actividad económica tiene obvias implicaciones sobre los ecosistemas naturales y la biodiversidad ligadas al cambio de uso del suelo y resultantes de la pérdida de biodiversidad, desequilibrios ecológicos, erosión y contaminación.

En efecto, el sector de los recursos naturales (agricultura, silvicultura, caza y pesca) contribuyó en 1999 con el 23% del PIB⁴³, el 68% de las exportaciones del país⁴⁴ (81% para café, azúcar, banano y cardamomo en su conjunto mientras que la madera y los hidrobiológicos representaron únicamente el 1 y 2.3% respectivamente). Además, la producción agropecuaria ocupa alrededor del 40%⁴⁵ del área nacional y el 40% de la población económicamente activa trabaja en el sector agrícola, silvícola y pesquero.⁴⁶

La crisis actual relacionada con los mercados de productos agrícolas como el café, el banano y el azúcar plantea una amenaza sobre los recursos naturales ya que la mano de obra desocupada podría dedicarse a la agricultura de subsistencia (por falta de otras opciones de trabajo). Esta situación es delicada en particular en el caso del café, ya que su condición de cultivo agroforestal y perenne tiene ciertas ventajas ambientales. La crisis actual del

41 Droege D., H. A.; Suchini F, A. E. 1998. Plantas monocotiledóneas endémicas o amenazadas de Guatemala. Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

42 Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 2000. Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción (Lista Roja de Fauna). Documento de políticas y normativos, documento no. 10. CONAP-IDEADS. Guatemala.

43 PNUD. 2000. Guatemala: la fuerza incluyente del desarrollo humano. Informe de Desarrollo Humano. PNUD, Guatemala.

44 Banco de Guatemala. Valor de las Exportaciones FOB por principales productos, 1995-1999. Estadísticas en línea: www.banguat.gob.gt

45 MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala (1:250,000). Proyecto de Asistencia Técnica y Generación de Información del Programa de Emergencia por Desastres Naturales. MAGA, Guatemala, 109 pp.

46 Instituto Nacional de Estadísticas. 2000. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares. CD rom, publicaciones Electrónicas del INE. Guatemala.

cultivo del café pone en peligro un estimado del 48% de los más de 65 millones de jornales que ocupa cada año y el cambio de café a cultivos anuales pondría en peligro 316,000 ha en zonas de alta recarga hídrica y la conservación de por lo menos 32 millones TM de suelo/año.⁴⁷ El insuficiente desarrollo de otros sectores de la economía como los servicios, la industria y el comercio y su centralización a los grandes núcleos urbanos (principalmente ciudad de Guatemala) limitan el acceso a fuentes de trabajo que no sean agrícolas en las zonas rurales.

Falta de ordenamiento territorial

Uno de los mayores obstáculos para reducir las amenazas a los bosques y a la biodiversidad es el inadecuado ordenamiento territorial que deriva en un uso del suelo que no corresponde a su vocación y a la consecuente erosión de los recursos naturales. En efecto, la mayoría de la población rural está asentada en el área montañosa del centro del país con un limitado potencial agrícola, salvo los fértiles valles intermontanos dedicados a la producción hortícola. Estas tierras, de suelos poco profundos, pendientes pronunciadas y un ciclaje de nutrientes que depende de la cobertura boscosa, son dedicadas a la producción de granos básicos para la subsistencia (maíz y frijol) en detrimento de la calidad de vida de sus pobladores. Un fenómeno similar está ocurriendo en las tierras altas del norte, con suelos de origen kárstico muy frágiles, que se está poblando a densidades que superan su capacidad de carga como consecuencia de migraciones internas. Esta situación se ve agudizada por la nula e incipiente aplicación de las políticas que promueven el ordenamiento territorial y a las limitaciones de los instrumentos e incentivos para lograrlo.

Desde el punto de vista de generación de riqueza, el inadecuado ordenamiento territorial resta competitividad a las actividades productivas. La

vocación del país para la producción forestal es desperdiciada, la producción de granos básicos no entra en una lógica comercial (salvo raras excepciones) y los cultivos comerciales actuales no alcanzan su potencial de generación de ingreso, alivio a la pobreza y de reducción de la presión sobre las tierras forestadas. A pesar de que la actual política agraria se dirige a estos obstáculos, No se ha interiorizado dentro del Estado con estrategias de desarrollo rural suficientes, coherentes y efectivas.

Estructura de la tenencia de la tierra

La distribución de la tierra se relaciona con los recursos naturales y la biodiversidad en su uso como factor de producción y generador de riqueza, en la demanda de tierras agrícolas y en la presión agraria sobre los ecosistemas naturales existentes, la biodiversidad y los bosques. En Guatemala, la distribución de las tierras se caracteriza por una marcada desigualdad. El 0.15% de los productores es propietario del 70% de la tierra, el 4% es dueño del 10% y el restante 20% de la tierra se reparte entre el 96% de los propietarios⁴⁸.⁴⁹ El 37% de los agricultores guatemaltecos se clasifican como de infrasubsistencia⁵⁰, 59% de subsistencia⁵¹, 4% excedentarios⁵² y 0.15% comerciales⁵³. De éstos, todos los de infra y de subsistencia producen granos básicos en minifundios ubicados, por lo general, en zonas marginales para la agricultura. Más del 80% de las tierras dedicadas a la producción de granos básicos se ubica en zonas de ladera de vocación forestal causando acelerada degradación de los recursos naturales (biodiversidad, suelo).⁵⁴

La situación agraria se ve agravada por la falta de certeza jurídica sobre la propiedad atribuida a una serie de acontecimientos históricos (la colonia, el despojo de tierras en diferentes épocas, la reciente guerra interna), a la falta de reconocimiento legal al derecho consuetudinario, a la inexistencia de un catastro, a fallas y malos manejos del registro de la

47 FIPA-USAID. 2002. Caficultura y ambiente: tendencias, crisis actual y perspectivas del mercado en Guatemala.
48 MAGA. Unidad de Políticas e Información Estratégica. 2000. Política Agraria y Sectorial (1998-2030): instrumento para revalorización de la ruralidad y desarrollo en Guatemala. 28 pp.

49 Ministerio de Economía de Guatemala. 1979. Tercer Censo Agropecuario.

50 Se refiere al tipo de agricultura practicada por campesinos que no logran obtener por este medio los ingresos mínimos necesarios para cubrir sus necesidades básicas (vivienda, alimento, salud, educación); y por el contrario, deterioran sus ingresos año con año, además de su entorno físico (MAGA, 1998)

51 Se refiere al tipo de agricultura practicada por campesinos que no logran obtener por este medio los ingresos mínimos necesarios para cubrir sus necesidades básicas (vivienda, alimento, salud, educación); pero que a diferencia de la agricultura de infrasubsistencia no

52 Se refiere al tipo de agricultura practicada por campesinos que logran niveles de producción que les permiten ingresos que garantizan estándares de vida aceptables, y algún grado de capitalización como producto de su participación en los mercados agrícolas (MAGA, 1998)

53 Se refiere al tipo de actividad productiva practicada por los "empresarios" de la agricultura que producen en función del mercado (MAGA, 1998e)

54 Castro, E. 1997. Temas y prioridades sobre el manejo de los recursos naturales en las laderas de México y Centro América. In: Scher, S.; Miranda, B y Neidecker-Gonzalez, O. (Eds). Investigación sobre políticas de desarrollo sostenible en las laderas mesoamericanas. p 85-108.

propiedad inmueble y a políticas agrarias erradas (colonización de las tierras bajas del norte del Guatemala sin regularización de la propiedad). La falta de certeza jurídica tiene repercusiones sobre la regularización de un mercado de tierras, el acceso a créditos, el acceso a incentivos (como el actual incentivo forestal) y sobre el manejo mismo de las tierras.

Crecimiento poblacional y migraciones

El aumento de la densidad poblacional en las áreas rurales pobres, en donde la racionalidad productiva es la subsistencia, implica sobreexplotación de los recursos naturales y expansión de la frontera agrícola dentro de áreas forestadas y de vocación forestal. Guatemala tiene una de las tasas más altas de crecimiento de la población; es de 2.8 por cada 100 habitantes.⁵⁵ Recientemente, el país ha alcanzado la cifra de 12 millones de habitantes y las proyecciones para el 2025 prevén una población de 21.7 millones. Para 2000 la población rural se estimaba en un 61.4%, un poco más de la mitad dedicada a labores agropecuarias. La densidad media actual es de 105 habitantes por km², pero para el 2025 será de 180, lo cual incrementará los niveles actuales de presión existente sobre los recursos naturales del país.⁵⁶ El aumento de la densidad poblacional en zonas pobres ejerce una presión cada vez mayor sobre el recurso tierra y la falta de opciones económicas no agrícolas obliga a los campesinos a buscar tierras disponibles fuera de su lugar de origen. Este fenómeno ha originado las migraciones masivas hacia tierras nacionales forestadas, máxime en Petén en donde la mayoría de las tierras son del Estado, derivando en la deforestación de más del 30% de los bosques tropicales del sur de este departamento entre los años 1986 y 2000⁵⁷. La reducción de tierras disponibles para la agricultura ha ejercido fuerte presión hacia las áreas protegidas del país, sobre

todo las de Petén. En la RBM la población asentada se ha triplicado entre 1990 y el 2000.

Pobreza

La pobreza⁵⁸ y la pobreza extrema⁵⁹ en el área rural se constituyen en obstáculo para la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, ya que con esta situación la subsistencia, basada en la explotación de los recursos naturales, priva sobre cualquier otro uso de los mismos. Esta pobreza se manifiesta en la transformación de ecosistemas naturales a campos de maíz, sin tener en cuenta su vocación y potencial de uso, lo que conlleva a la sobreexplotación, erosión y degradación de los recursos naturales, la pérdida de la biodiversidad, desequilibrios ecológicos, cerrando de esta manera el círculo vicioso de pobreza y degradación de los recursos naturales. Alrededor del 57% de la población guatemalteca es pobre, de esa cantidad cerca del 50% sobrevive en extrema pobreza, lo que significa que, en la actualidad, 6.5 millones son pobres y alrededor de 3 millones se encuentran en extrema pobreza⁶⁰. Por otro lado, la pobreza se manifiesta más en el área rural: el 39% de la población vive en extrema pobreza y el 70% de los pobres vive en el suroccidente, noroccidente, nororiente y norte del país, la situación más crítica se manifiesta en las comunidades indígenas. En los 102 municipios declarados como los más pobres del país y en donde el gobierno actual ha localizado su "Estrategia de Reducción de la Pobreza"⁶¹ se ubican 30 de los 41 ecosistemas naturales más importantes del país, los que cuentan con una rica gama de biodiversidad.

Sistema guatemalteco de áreas protegidas

En Guatemala, los primeros parques fueron creados a mediados de la década de los 40; sin embargo, la mayor ampliación de las áreas protegidas se

55 Instituto Nacional de Estadística. Censo Nacional 1994.

56 Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones de Población (a partir del censo nacional de 1994)

57 CONAP, CARE, USAID y Cooperación Austríaca. 2001. Censo de Población para dar Seguimiento a la Base de Datos Sobre Población, Tierras y Medio Ambiente en la Reserva de Biosfera Maya. CD rom.

58 Se determina que una persona es pobre cuando sus ingresos diarios son menores a US\$2.00 Informe de Desarrollo Humano 2001. Guatemala: El Financiamiento del Desarrollo Humano. Sistema de Naciones Unidas en Guatemala. 2001.

59 La extrema pobreza se establece cuando los ingresos son inferiores a US\$1.00 diario.

60 PNUD. 2000. Guatemala: la fuerza incluyente del desarrollo humano. Informe de Desarrollo Humano. PNUD, Guatemala.

61 Programa elaborado por la Secretaría General de Planificación en 2001 y propuesto como instrumento para enfrentar los desequilibrios socioeconómicos del país que definen la pobreza.

concretó a partir de 1986. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas fue creado a partir de la promulgación por el Congreso de la República, de la Ley de Áreas Protegidas de Guatemala (Decreto 4-89, modificado por el Decreto 110-96). En ese marco legal, se creó el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) que lo conforman todas aquellas áreas protegidas y las entidades que las administran, independientemente de su categoría de manejo.

Hasta los inicios del año 2002, el SIGAP estaba integrado por 123 áreas declaradas legalmente en 11 categorías de manejo, que en general, fueron declaradas para conservación de ecosistemas naturales, proteger bellezas escénicas y rasgos culturales o para proteger vegetación o fauna silvestre. Estas áreas abarcan unas 3,195,404.85 ha y representan el 29.3% del territorio nacional.

De la totalidad de áreas protegidas, 103 (84%), se encuentran en tamaños menores a 10,000 ha y sólo 5 sobrepasan las 100,000 ha (sin incluir las zonas de amortiguamiento de las mismas). La distribución de tamaños de las áreas del SIGAP es: 73 áreas protegidas son menores de 1,000 ha, equivalente en territorio, al 0.94% del SIGAP; 30 áreas protegidas tienen tamaños entre 1,001 y 10,000 ha representando el 4.12% del SIGAP; 12 áreas protegidas poseen entre 10,001 y 50,000 ha, 13.81% del SIGAP; 3 áreas protegidas están dentro del rango de 50,001 a 100,000 ha y representan el 8.31% del SIGAP; y 5 áreas protegidas son mayores de 100,001 ha o más y equivalen al 72.82% del SIGAP. Solamente el 45.18% del SIGAP se considera que se encuentra bajo categorías de manejo estrictas o proteccionistas (I, II y III); mientras el 54.82% de las tierras del SIGAP tienen categorías de manejo menos estrictas o de uso múltiple (IV, V y VI).⁶²

Estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad de Guatemala. La estrategia de biodiversidad es un esfuerzo de todos los sectores (academia, administración pública, iniciativa privada, comunidades, ONG's, etc.) que tiene como

propósito orientar, ordenar y coordinar acciones de los actores principales relacionados con el manejo de la biodiversidad para lograr su uso sostenible y conservación. Sus objetivos específicos son: a) Disminuir las presiones y amenazas sobre la biodiversidad; b) Fortalecer la capacidad de manejo para la conservación *in situ* de la biodiversidad; y c) Aumentar el uso sostenible y valoración de las áreas silvestres, las especies silvestres y los recursos genéticos.

Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)

El CBM es una propuesta política de los siete países de América Central y cinco estados del sur de México para impulsar un sistema de ordenamiento ambiental, así como la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, y que está compuesto de áreas naturales bajo regímenes de administración especial y áreas de interconexión (Corredor biológico), organizado y consolidado, que brinda un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad mesoamericana y mundial, mediante actividades productivas que se convierten en fuentes adicionales de ingresos para las familias que habitan la región, clave del desarrollo sostenible con alta concertación y participación social.

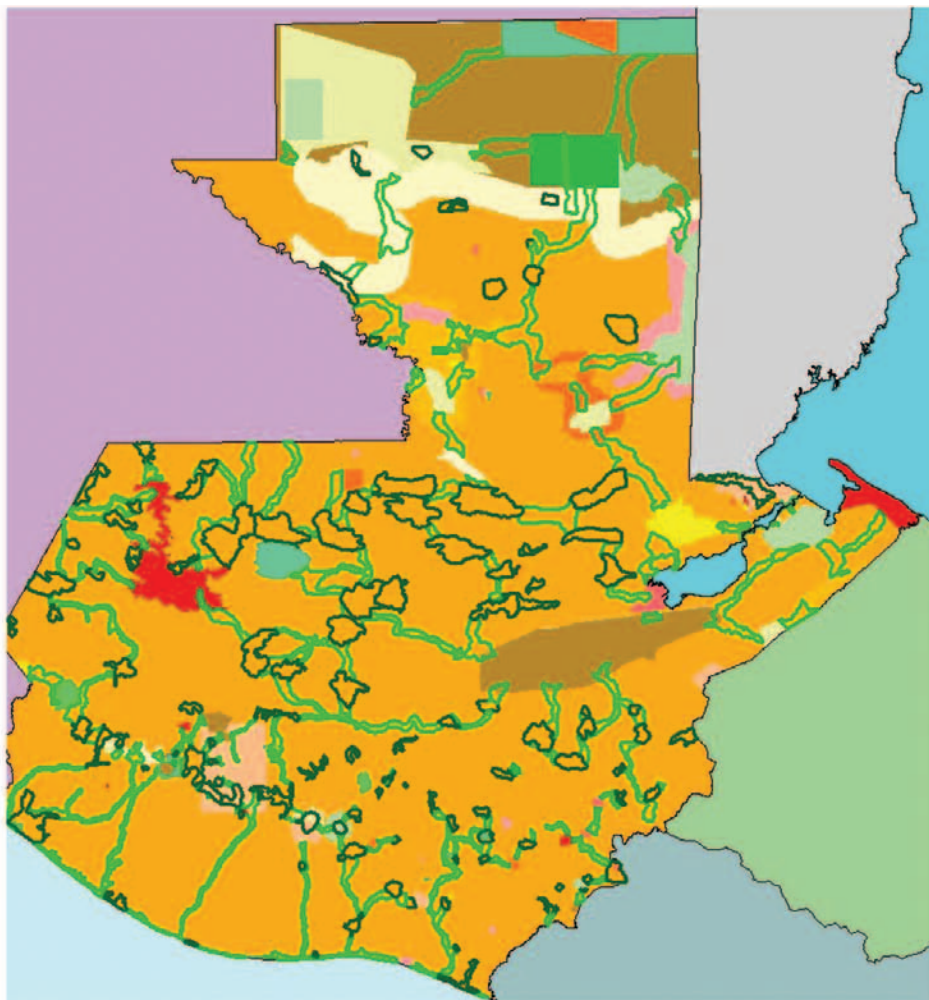
La implementación del CBM representa un paso significativo por parte de los gobiernos de la región en lo que se refiere a honrar sus compromisos globales bajo el convenio sobre diversidad biológica, y también debido a las implicaciones del CBM para lograr mayor almacenamiento de carbono por medio de la conservación y regeneración de bosques para la convención marco sobre cambio climático.

Durante 1996, con el apoyo del PNUD y la CCAD, se realizaron los estudios iniciales para plantear la propuesta del CBM en Guatemala, con lo cual se impulsó, en toda la región, un programa para la consolidación del CBM que empezó en el año 2000.

Para Guatemala, y en particular para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Corredor Biológico es una agenda estratégica que se ha propuesto apoyar la consolidación del Sistema

62 Castañeda L.2002. Situación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Guatemala. 47p.

Mapa No. 11 Corredor Biológico Mesoamericano



Leyenda

Corredor Biológico Mesoamericano

- Area Propuesta
- Corredor Ecológico

Límite Terrestre

- Belice
- El Salvador
- Honduras
- Mar Caribe
- México
- Oceano Pacífico

20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGA
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Guatemalteco de Áreas Protegidas mediante la promoción de sus conectores ecológicos a lo largo y ancho de sus regiones de conservación.

Los Corredores propuestos para Guatemala son 108, en los que se tendría la oportunidad de brindar una serie de bienes y servicios ambientales a la sociedad, por medio de actividades productivas que se convertirán en fuentes adicionales de ingresos para la población que vive en estos Corredores. Estas actividades son, entre otras, agricultura orgánica, ecoturismo, manejo forestal sostenible, prácticas silvopastoriles, restauración productiva del paisaje y agroforestería.

El desarrollo de esta iniciativa cuenta con el apoyo de diferentes agencias internacionales y nacionales como los fondos de ambiente y conservación, y con la participación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el Instituto Nacional de Bosques y proyectos de la cooperación internacional.

Con el objetivo de implementar el Corredor Biológico en Guatemala, se elaboró la Estrategia Nacional del Corredor en forma participativa para lo cual realizaron consultas en las diferentes regiones del país tomando como base las tres áreas prioritarias establecidas en el proyecto inicial de constitución del CBM, así como las otras que en el ámbito nacional se establecieron con el objetivo de iniciar con un Corredor piloto nacional que se estableció entre las áreas protegidas de Cerro San Gil, Punta de Manabique y Sierra Caral con enfoque binacional entre Guatemala y Honduras.

Para este Corredor Biológico en territorio piloto, se cuenta con un comité local conformado por diferentes actores locales clave como el MARN, MAGA, INAB, CONAP, COBIGUA, Asociación de Ganaderos, Gremial Forestal, FUNDAECO y FUNDARY. Asimismo, con un reconocimiento del Consejo de Desarrollo Urbano y Rural (CODEDUR).

Para el fortalecimiento de este Corredor se cuenta con el apoyo del MARN y se han tenido consideraciones como el Acuerdo Ministerial 89-

2002 que considera al CBM como una agenda de desarrollo del ministerio dando su aval para suscribir los convenios, crear alianzas estratégicas con socios clave, contratos y cartas de entendimiento con entidades de diversa índole que funcionan como aliados estratégicos para la construcción del Corredor .

Esta implementación se ha efectuado mediante planificación ambiental haciendo énfasis en las 18 comunidades que se encuentran dentro del Corredor piloto y resaltando las de pobreza y extrema pobreza para poderlas involucrar en proyectos productivos sostenibles, así como a los ganaderos en actividades agrosilvopastoriles y, otros actores locales que se encuentran en el Corredor con los cuales se construirá el mismo, por medio de la promoción y ejecución de proyectos con un enfoque de actividades productivas ecológicamente amigables.

De igual forma, se han apoyado diferentes iniciativas importantes relacionadas con la conservación y el uso de la biodiversidad, valoración económica, prevención de incendios forestales, fortalecimiento a los guarda recursos del país, sistemas de información y bioseguridad e involucramiento de las municipalidades, participación comunitaria y productores, entre otros.

Para continuar con el seguimiento de estas acciones se hace necesario el apoyo de la cooperación internacional para desarrollar proyectos piloto en las áreas prioritarias ya identificadas y en el primer Corredor piloto en el cual ya se determinaron las comunidades en pobreza y extrema pobreza a las cuales se les ayudará con asistencia técnica y acompañamiento que se establecerá con base en sus necesidades, actividades ecológicamente amigables que contribuyan no sólo con la conservación y uso adecuado de los recursos naturales, sino con elevar la calidad de vida de sus habitantes.

Uno de los aspectos prioritarios que se está desarrollando hoy en día, con las comunidades, es el tema alimentario con el enfoque de agrobiodiversidad con el propósito de satisfacer demandas alimentarias, con especies nativas, para

Cuadro 43
Oferta de productos orgánicos certificados

PRODUCTO	VOLUMEN (Tm)	ÁREA (ha)
Café (<i>Coffea arábica</i>)	8,600	13,000
Cardamomo (<i>Elettaria cardamomun</i>)	2,121	1,004
Pimienta gorda (<i>Pimienta dioica</i>)	266	730 ¹
Achiote (<i>Bixa orellana</i>)	104	64.5
Ajonjolí (<i>Sesamun indicum</i>)	535	6,700
Aceite de ajonjolí (<i>Sesamun indicum</i>)	n.d.	15
Rosa de Jamaica	0.2	55
Limón deshidratado (<i>Citrus aurantifolia</i>)	1,227	43
Vainilla (<i>Vainilla planifolia</i>)	0.5 en seco	2.4
Potpurri, derivados del bosque	14	500,00 ²
Brócoli (<i>Brasica oleracea, italica</i>)	2,700	178
Amaranto (<i>Amarantus sp.</i>)	4	21
Palmito de pejibaye (<i>Bactris gasipae</i>)	120,000 tallos	24
Algodón natural	30 desmotado	15
Miel de abejas	135 apiarios	5
Cericote o higo maya	1.5	32

Fuente: AGEXPRONT 2003

()1 Área bajo cultivo, el resto es recolectado en el Área de la Biosfera Maya.

()2 Área de la Biosfera Maya, en la que se colectan los derivados del bosque.

Cuadro 44
Destino de las exportaciones de productos orgánicos de Guatemala

PRODUCTO	PAÍSES
Café (<i>Coffea arábica</i>)	Estados Unidos, Canadá, Alemania, Italia, Japón y Guatemala
Cardamomo (<i>Elettaria cardamomun</i>)	Estados Unidos y Arabia Saudita
Pimienta gorda (<i>Pimienta dioica</i>)	Estados Unidos, Unión Europea y Guatemala
Achiote (<i>Bixa orellana</i>)	Estados Unidos, Unión Europea y Guatemala
Ajonjolí (<i>Sesamun indicum</i>)	Estados Unidos, Unión Europea y Japón
Aceite de ajonjolí (<i>Sesamun indicum</i>)	Estados Unidos y México
Rosa de Jamaica	Guatemala
Limón deshidratado (<i>Citrus aurantifolia</i>)	Kuwait, Omán y Arabia Saudita
Vainilla (<i>Vainilla planifolia</i>)	Guatemala
Potpurri, derivados del bosque	Estados Unidos y Unión Europea
Brócoli (<i>Brasica oleracea, italica</i>)	Japón
Amaranto (<i>Amarantus sp.</i>)	Guatemala
Palmito de pejibaye (<i>Bactris gasipae</i>)	Guatemala
Algodón natural	Estados Unidos y Guatemala
Miel de abejas	Unión Europea y Guatemala
Cericote o higo maya	Guatemala

Fuente: AGEXPRONT 2003.

mantener los ecosistemas lo menor alterado posible.

La base prioritaria para el establecimiento del Corredor Biológico piloto está fundamentada en el aspecto socioeconómico, en virtud de que no se puede hablar de conservación si las personas no cuentan con satisfactores económicos que les permita alimentarse.

Se tiene programada la Fase II del Corredor Biológico en la que se dará continuidad en la misma zona Atlántica en río Motagua, Sarstún, a la unión de Cerro San Gil con Sierra Santa Cruz, Bocas del Polochic y Sierra de las Minas; se cuenta con muestras representativas de ecosistemas prioritarios de esa región y del país.

Se dará prioridad a la implantación del Corredor Biológico, en la Fase II, al componente humano igual como se hiciera en la Fase I, que se encuentra en su etapa de ejecución.

Agricultura orgánica

La agricultura orgánica se define como el sistema de producción que integra aspectos agronómicos, económicos, ecológicos y sociales. En ese sistema se utilizan insumos agrícolas naturales que mantienen la diversidad vegetal, animal, así como la fertilidad y salud del suelo, a largo plazo promueven la conservación de la biota y finalmente minimizan el impacto ambiental.

La finalidad de la agricultura orgánica es la producción de alimentos de buena calidad mediante técnicas no contaminantes para el ambiente, haciendo uso intensivo del flujo de energía solar y minimizando los insumos externos. Mientras que la agricultura convencional persigue mayores rendimientos económicos en el menor tiempo posible, la orgánica persigue estabilizarlos y optimizarlos. Para lo anterior es necesario que la fertilidad del suelo, la biodiversidad y los recursos locales sean valorados, preservados, fomentados y bien aprovechados. Esta agricultura es una tecnología alternativa que promueve la producción agrícola y pecuaria respetando el medio ambiente y desarrollando los recursos naturales.

Según Batres M. (1995), entre los antecedentes e instituciones pioneras de la agricultura orgánica en el país destacan los movimientos de promoción y conservación de suelos del equipo de Vecinos Mundiales y el Movimiento Campesinado del Altiplano; en el campo de la fitoprotección los esfuerzos desarrollados por la Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP); la labor de varias instituciones comprometidas con la conservación de los recursos naturales y la búsqueda de una agricultura alternativa, es digna de mención entre ellas, Helvetas, Altermec, Fundamabv, Cooperativa Loma Linda, CEMAT, Asociación Chajulense, Fundación Interamericana; Movimiento Guatemalteco de Reconstrucción Rural, Universidades, INAB y otras ONG,s. En lo que respecta a productores individuales y grupos rurales organizados destacan: Cauqué Farm, finca Antigua, finca Quetzal, finca Santa Alicia, finca La Providencia, grupo de Agricultores del Lago de Atitlán, CECAPRO y la AGEXPRONT.

La subcomisión de agricultura orgánica de AGEXPRONT surgió en 1995, como una iniciativa del sector privado, con el objetivo de apoyar a los productores o exportadores de productos orgánicos, en su proceso de producción, para incrementar la oferta exportable de productos orgánicos certificados. A la fecha, esta comisión reúne un 30% de los empresarios que obtienen productos orgánicos en el país. En un principio, la subcomisión contaba con la participación de 4 empresas; número que fue creciendo; en la actualidad, se reúnen 35 empresas, de diferentes niveles; se tienen 13 grupos de pequeños y medianos productores, 4 proveedores de insumos para la producción, un proveedor de servicios de certificación y 17 empresas productoras o exportadoras (AGEXPRONT 2003).

La producción orgánica en Guatemala es un proceso donde exportadores, profesionales, técnicos y productores están aprovechando las ventajas que los microclimas ofrecen para la biodiversidad y la producción de productos orgánicos certificados; así como las mejores oportunidades de mercado y mayor rentabilidad que presenta la producción orgánica se compara con los productos de la agricultura convencional.

Los agricultores dedicados a la producción orgánica, en el país, combinan técnicas del pasado con tecnología moderna para generar productos de la más alta calidad, diversificar para pequeños y medianos productores y además participar de forma directa en la recuperación de los suelos, ríos y lagos, flora y fauna contribuyendo con el esfuerzo global de conservar los recursos naturales.

Zonas de producción

Los productos orgánicos, en la actualidad, se cultivan en casi la totalidad de la república, sin embargo, según la AGEXPRONT (2000) la producción de cultivos orgánicos en el país se concentraba, en ese año, principalmente en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Huehuetenango, San Marcos, Retalhuleu, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala y Jalapa.

Exportaciones

Hoy en día, no existe una partida arancelaria específica que registre el comercio exterior de estos productos; no obstante, según la AGEXPRONT (2003), en el año 2001 las exportaciones de productos orgánicos ascendieron a un monto de US\$9 millones, con una tendencia al incremento a razón de una tasa del 25%.

Certificación orgánica

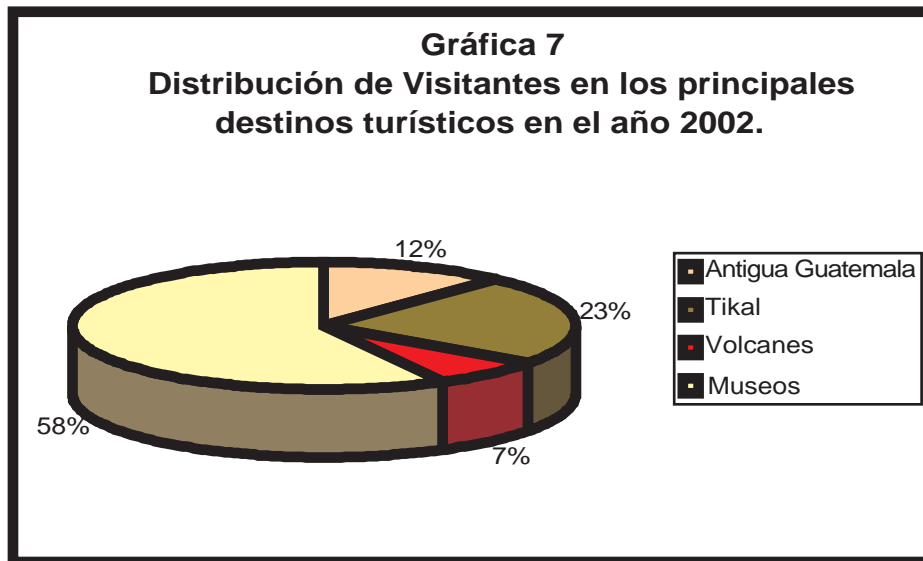
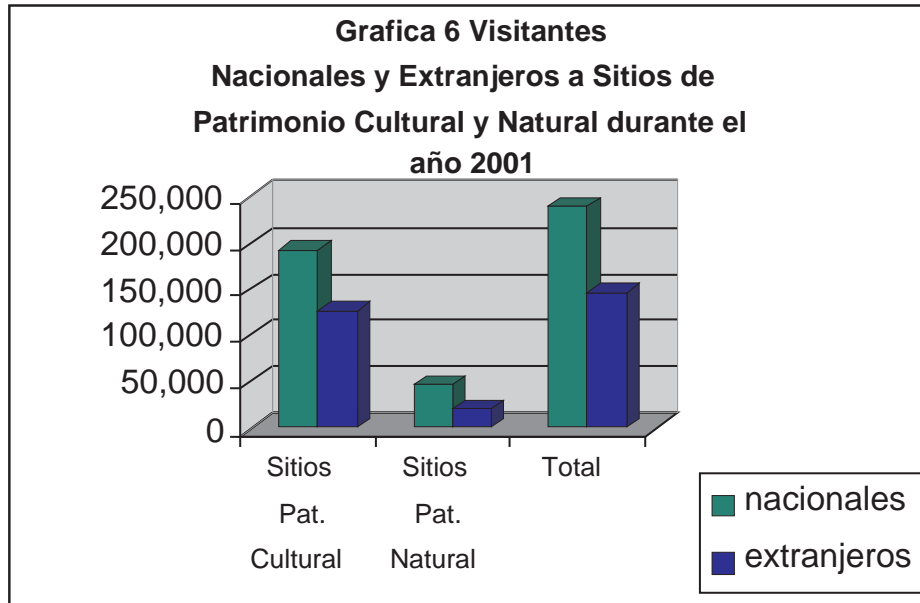
La certificación es una garantía para el consumidor acerca de que un alimento particular ha sido producido de acuerdo con cierto conjunto de normas. La certificación orgánica es una herramienta de mercadeo, puede abrir o consolidar ciertos mercados.

Últimamente la certificación orgánica se hace a solicitud de los interesados mediante una o varias visitas de inspectores que verifican el cumplimiento de las normas de agricultura orgánica exigidas por el comprador y por la legislación nacional. En el caso de los pequeños productores, el acceso a una certificación orgánica exige el conocimiento de las oportunidades de mercado, la organización de los productores (para garantizar volúmenes de venta y disminuir costos), el conocimiento de tecnologías

orgánicas de producción, etc. El cumplimiento de estas exigencias se ha logrado gracias al apoyo logístico, técnico y financiero de ONG's y empresas que prestan este servicio como FORESTRATE y MAYACERT.

MAYACERT es la empresa nacional de certificación orgánica más importante; se ocupa en gran medida de los productores organizados, pequeños y medianos, que deseen ingresar en este mercado. MAYACERT cuenta con una normativa propia basada en el reglamento de la Comunidad Europea 2092/91 y la normativa nacional vigente. Esta empresa está adscrita a la certificadora alemana BCS y suscribe convenios específicos con otras certificadoras internacionales como USA QAI International y Oregon Tilt. En la actualidad, MAYACERT certifica alrededor del 80% de los cultivos orgánicos y sus certificaciones están avaladas internacionalmente; sin embargo, esta certificadora no es reconocida por todos los compradores, caso en el cual los productores tienen que recurrir a las certificadoras internacionales que envían a sus inspectores o delegan esta función a inspectores nacionales acreditados (MAGA 2002).

La agricultura orgánica es una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental producido por el manejo o utilización de los recursos naturales existentes, insumos para uso agrícola, etc.; ya que promueve el empleo de prácticas adecuadas al medio ambiente, las cuales contribuyen con mantener una agricultura sostenible y con el fomento del consumo de productos de calidad y considerando aspectos de inocuidad. La agricultura orgánica también contribuye con el mantenimiento de la salud del suelo, mantenimiento y aumento de la fertilidad del suelo, reducción del uso de combustibles fósiles, aumento de la biodiversidad, recuperación de tierras marginales, reducción de residuos de plaguicidas, disminución de la contaminación ambiental, eliminación del uso de agroquímicos sintéticos, valoración y preservación de los recursos naturales y mayor rentabilidad de las actividades agrícolas, todo lo cual redundará en mejora del ambiente en general, si se compara con los sistemas de agricultura convencional.



La agricultura orgánica es una alternativa de producción que resulta adecuada al sistema de producción desarrollado por los pequeños y medianos agricultores, en particular en la zona del altiplano occidental del país donde las condiciones culturales y económicas explican una reducida incorporación de insumos químicos. Adicionalmente, de manera remarcable, la agricultura orgánica, por tener mejores oportunidades de mercado y mayor rentabilidad, impacta de manera favorable en la economía de los agricultores que la practican.

Ecoturismo

El ecoturismo es la modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en viajar, o visitar áreas naturales sin disturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) así como cualquier manifestación cultural (del presente y pasado) que pueda encontrarse allí, por medio de un proceso que promueva la conservación y la cultura, tenga bajo impacto ambiental y propicie el involucramiento activo que sea benéfico, en el aspecto socio-

Cuadro 45
Principales cultivos GM en el mundo, 2000

CULTIVO	MILLONES DE HECTÁREAS
Soja tolerante a herbicida	25.8
Maíz Bt	6.8
Canola tolerante a herbicida	2.8
Maíz tolerante a herbicida	2.1
Algodón tolerante a herbicida	2.1
Algodón Bt/tolerante a herbicida	1.7
Algodón Bt	1.5
Maíz Bt/tolerante a herbicida	1.4
Total	44.2

Fuente: James, C. 2000. Global status of commercialized transgenics crops: 2000.

económico, para las poblaciones locales (Cevallos-Lacurain 1993).

El ecoturismo tiene dos principales promotores: quienes están interesados en conservar los recursos naturales derivando ingresos económicos sanos y quienes lo que desean es obtener ingresos económicos explotando los recursos naturales (empresarios, dueños de fincas y pobladores rurales). A pesar de la definición tan profunda de motivo; en la práctica, los principios que han de guiar la actividad de cualesquiera de los promotores del ecoturismo son los mismos.

Los principios de acción o reglas del ecoturismo son no dañar el recurso, involucrar a la población como beneficiaria del proyecto y seguir orientaciones financieras y administrativas.

Un aspecto clave para el manejo adecuado del ecoturismo, en las distintas regiones del país, es la investigación. Es fundamental conocer con mayor detalle el funcionamiento de los diferentes ecosistemas y espacios que se visitan, con el fin de valorar la riqueza que encierran. Esta información permitirá desarrollar mecanismos de conservación de los mencionados espacios con el propósito de garantizar el desarrollo de una actividad sostenible.

El sector privado tiene un rol preponderante

que cumplir en el desarrollo del ecoturismo. El reto está en la formación de empresas ecoeficientes, capaces de incorporar dentro de sus decisiones el concepto de sostenibilidad. Por su parte el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales tiene como meta apoyar el desarrollo del ecoturismo en el país.

Guatemala cuenta con una riqueza natural inigualable, está caracterizada por poseer alta variedad de climas, paisajes, tipos de vegetación y riqueza faunística y florística en un territorio relativamente pequeño. A esta riqueza se suma un clima subtropical benigno que le permite al país ser visitado durante todo el año en contraposición de otros países donde el turismo se concentra en pocos meses, con marcada estacionalidad.

Para el 2001, los visitantes nacionales a los sitios de patrimonio natural alcanzaron la cifra de 239,992 personas, mientras que los extranjeros que visitaron estos sitios ascendieron a la cantidad de 146,269, para un total de 386, 251 personas. Lo que refleja el interés de los visitantes por estos lugares en el país.

En relación con la preferencia de los visitantes a los diferentes destinos turísticos, durante el año 2002, el 23% se dirigió al Parque Nacional Tikal y un 7% a los volcanes.

Por otro lado, porque el ecoturismo es una actividad que está de moda ha proliferado en Guatemala, máxime cerca de las Áreas Protegidas privadas o públicas, centros “ecológicos” en los que no se tiene control de las actividades y cantidad de personas que los visitan para que causen un impacto negativo mínimo. No se tienen en cuenta los límites aceptables de cambio, o ningún principio del ecoturismo aceptado internacionalmente. Además, no se cumple con la regulación establecida para el uso de las Áreas Protegidas del CONAP.

Uno de los principales logros del ecoturismo es que por medio de ONG's, proyectos arqueológicos, universitarios y ayuda de países amigos o de empresas operadoras de ecoturismo se han capacitado comunidades completas para la atención de visitantes y lograr el 100% de satisfacción del turista. Al mismo tiempo, genera un ingreso extra o alternativo para las comunidades.

En el 2001 se creó, por parte de la Secretaría de la Presidencia, INGUAT y empresas privadas, la Estrategia Nacional del Turismo. Como resultado de ésta se han iniciado campañas de concienciación para los habitantes atiendan de mejor forma al turista. Además, como respuesta a la fuerte presión a la que están sometidas las áreas que forman parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, por parte de CONAP e INGUAT se generó la Estrategia Nacional de Ecoturismo, que regula la actividad turística en el SIGAP.

Diversas instituciones tienen como parte de su programa de protección o investigación el desarrollo de actividades ecoturísticas. Algunas de éstas son la Fundación para el Ecodesarrollo (FUNDAECO) en Cerro San Gil, Izabal; Fundación Mario Dary en Punta de Manabique, Izabal; Defensores de la Naturaleza en Bocas del Polochic, Alta Verapaz y Sierra de las Minas en los departamentos de Alta y Baja Verapaz, Zacapa e Izabal; Biotopo Mario Dari, Baja Verapaz manejado por la Universidad de San Carlos de Guatemala, entre otros, todas Áreas Protegidas. Estas organizaciones no gubernamentales, también han sido actores importantes en la protección y regulación de la actividad turística

en los sitios donde ellos actúan. Para este fin, han interpuesto denuncias con las instituciones competentes en las que reportan el daño a los recursos por parte de actividades agrícolas, comerciales y particulares.

Organismos transgénicos

El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación define a organismo transgénico o genéticamente modificado de la siguiente manera: "Es aquel con capacidad de transferir a otro organismo una molécula o gene recombinatorio, y que su genoma ha sido modificado mediante la introgresión de un gene de otra especie mediante la ingeniería genética (OGM).

Un organismo transgénico se consigue tras inyectar el gen ajeno en el huevo fertilizado o en las células embrionarias que se generan en los primeros estadios del desarrollo. El gen inyectado se integra en el ADN de la célula huésped, en el cromosoma y se transmite a todas las células originadas a partir de ella. Por tanto, está presente en todas las células del organismo adulto resultante y en las de todos sus descendientes.

Durante siglos, la humanidad ha introducido mejoras en las plantas que cultiva por medio de la selección y mejora de vegetales y la hibridación y la polinización controlada de las plantas. La biotecnología vegetal es una extensión de esta tradición de modificar las plantas, con una diferencia muy importante, la biotecnología vegetal permite la transferencia de mayor variedad de información genética de manera más precisa y controlada. Al contrario de la manera tradicional de modificar las plantas que incluía el cruce controlado de cientos o miles de genes, la biotecnología vegetal permite la transferencia selectiva de un gen o pocos genes deseables. Con su mayor precisión, esta técnica permite que los mejoradores puedan desarrollar variedades con caracteres específicos deseables y sin incorporar aquellos que no lo son. Muchos de estos caracteres desarrollados en las nuevas variedades defienden a las plantas de insectos, enfermedades y malas hierbas que pueden devastar

el cultivo. Otros incorporan mejoras de calidad, como frutas y legumbres más sabrosas; ventajas para su procesado (por ejemplo tomates con mayor contenido de sólidos); y aumento del valor nutritivo (semillas oleaginosas que producen aceites con menor contenido de grasas saturadas).

En 1994 el tomate con retardo en la maduración, de Calgene Flavr-Savr™, se transformó en el primer cultivo genéticamente modificado producido y consumido en un país industrializado. Los países que cultivan plantas transgénicas incluyen a Bulgaria, Alemania, Argentina, Australia, Canadá, China, España, Estados Unidos de América, Francia, México, Rumania, Sud África y Ucrania.

En Guatemala, el uso de plantas transgénicas se inició en 1989 con el establecimiento de pruebas de campo en squash (calabacín) (Mayer y Meinster 1995, citados por CEIBA 2003) y durante 1994-95 se realizaron introducciones de calabacín (resistente a virus) y tomate (mejoramiento de la calidad del producto) (CEIBA 2003).

Riesgos potenciales de los cultivos GM

Toda nueva tecnología emergente conlleva riesgos potenciales. Estos incluyen: a) El peligro de introducción de alérgenos y factores antinutricionales en los alimentos; b) La posibilidad de los transgenes de escapar de la planta cultivada hacia los parientes silvestres; c) El potencial de las plagas de desarrollar formas resistentes a las toxinas producidas en los cultivos genéticamente modificados y d) El riesgo de que esas toxinas afecten a los organismos que no son el blanco de la misma.

También están aquellos riesgos que no son causados ni prevenidos por la tecnología misma. Un ejemplo de este tipo de riesgos es el ensanchamiento de la brecha económica entre los países desarrollados (usuarios de la tecnología) *versus* los países en desarrollo (no usuarios).

Dentro de este contexto, la Asociación para la Promoción y el Desarrollo de la Comunidad Mesa Global de Guatemala (CEIBA), en el presente año realizó un análisis de la situación de los transgénicos en Guatemala y propuestas de la sociedad civil, en

el cual identifica los posibles impactos de la introducción y uso de OG en el país en el ambiente, la salud, la agricultura (producción de alimentos) y situación socioeconómica. Entre las principales preocupaciones expuestas en este análisis está el impacto en el ambiente, es decir la pérdida de biodiversidad (erosión genética) y la afectación de los ecosistemas, debido a que Guatemala ha sido identificada como parte de uno de los puntos del planeta más ricos en diversidad biológica.

El análisis en referencia, manifiesta su preocupación por el hecho de que los laboratorios más desarrollados hasta 1998 y que poco ha cambiado a la fecha, son los de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), pero sin llegar a tener la capacidad de producir transgénicos y mucho, menos de detectar si un organismo es o posee organismos genéticamente modificados.

Presión sobre los recursos ambientales Análisis de las dinámicas urbanas

La población urbana representaba en 1994 sólo el 35% de la población total del país, igual que en 1973. Estas cifras demuestran que Guatemala no solamente manifiesta el porcentaje más bajo de población urbana en la región sino también la más baja dinámica de crecimiento urbano (para 1997 se estimaba por lo menos un 40% de población urbana).

Por otro lado, sigue vigente un marcado desequilibrio en el sistema urbano, pues el 28% de la población urbana total se concentra todavía en el municipio de Guatemala y el 44% en el departamento de Guatemala.

Aunque el porcentaje de población urbana se ha mantenido al mismo nivel, el número de habitantes ha aumentado en más de un millón, debido al alto crecimiento vegetativo de la población; es decir, en términos absolutos, y la presión de la población urbana sobre los medios económicos, sociales y ambientales ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años.

Se revela una marcada menor dinámica de

crecimiento en las ciudades secundarias que mostraron un crecimiento casi explosivo a partir de la década de 1950. Se trata de los centros urbanos en las regiones de intensa agroexportación en la costa sur e Izabal.

Mientras en 1973 sólo había 18 centros urbanos con más de 10 mil habitantes, su número creció hasta 39 en 1994. Además, 12 de los 39, con más de 10 mil habitantes en 1994, han mostrado una dinámica mayor a la estimada por el INE (1989).

Lo relevante es que sólo en 2 casos se trata de cabeceras departamentales: Cobán y Chimaltenango. Hay que agregar la cabecera de Petén, Flores, aunque todavía no ha alcanzado 10 mil habitantes: en 1973 vivían apenas 1,477, para 1990 se proyectó una población de 3,359, pero en el censo de 1994 resulta con 9,330 vecinos. Esto se explica, igual que en el caso de Cobán, con la alta migración hacia las tierras bajas del norte.

Los otros 10 centros urbanos con alta dinámica en su crecimiento han surgido en el interior de los departamentos, y se trata de poblados fronterizos o centros secundarios en la región metropolitana y su zona de expansión: en primer lugar Sacatepéquez, seguido por Chimaltenango.

El caso de Sacatepéquez es especialmente llamativo, pues destaca con un porcentaje de población urbana tan alto como el vecino departamento de Guatemala, y su tasa de crecimiento demográfico es superior. Es decir, el crecimiento urbano en la región metropolitana demuestra tendencia hacia el occidente (altiplano).

Existe otro fenómeno de dinámica en torno a determinadas ciudades secundarias; en 7 casos se manifiesta recientemente alto crecimiento de población en la periferia rural de los cascos urbanos. Se trata de Quetzaltenango y Huehuetenango en el altiplano occidental, La Antigua en la zona central, Salamá (Baja Verapaz), Puerto Barrios (Izabal), así como Chiquimula y Jalapa en el oriente del país. Es decir, un contingente considerable de migrantes del campo se dirige hacia centros urbanos en diferentes regiones del país, pero buscan asentamiento en sus limítrofes rurales. La

misma tendencia de crecimiento se encuentran para la región metropolitana.

En forma global, se ha desacelerado su crecimiento en comparación con las décadas anteriores, con aumento extremadamente alto: para 1990 se estimaba una población urbana de 1,675,589 para el departamento de Guatemala (INE, 1989), pero el censo de 1994 indica sólo 1,285,828 habitantes.

Esta situación se debe al relativo estancamiento en el crecimiento del municipio de Guatemala (capital) y de los inmediatamente conurbanizados (Mixco, Villa Nueva, Chimaltenango), debido a su alta saturación en número de población.

Sin embargo, en el interior del departamento de Guatemala se ha manifestado, en 13 de sus 17 municipios, un crecimiento en su población rural superior a las estimaciones, y en 10 en su población urbana.

La dinámica de crecimiento en el área metropolitana se traslada cada vez más hacia las zonas periféricas, hacia el occidente y sur, lo que conlleva una constante expansión de la "frontera urbana" hacia zonas rurales.

Zonas de alta presión demográfica

Como departamentos de más alta presión demográfica están Sacatepéquez, seguido por Guatemala, que destacan al mismo tiempo con los niveles más altos de urbanización (70.5 y 70.9% respectivamente). Lo relevante en ese caso es la mayor dinámica de Sacatepéquez frente al departamento de Guatemala, mientras Guatemala demuestra todavía los niveles más altos de densidad.

Siguen en orden de importancia, con muy alta presión, los siguientes departamentos: San Marcos, Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango y Chimaltenango, que forman las partes centrales del altiplano occidental. En éstos se congregan altos niveles de densidad con tasas de crecimiento relativamente altas. San Marcos, Totonicapán y Sololá son eminentemente rurales, mientras Quetzaltenango y Chimalte-

nango tienen fuerte población urbana, ante todo en sus cabeceras.

Con alta presión están Alta Verapaz, hacia el norte, y Jalapa hacia el oriente, debido a su ritmo de crecimiento de población. Con presión moderada siguen Suchitepéquez y Retalhuleu, (densidad relativamente alta) en la costa sur, Huehuetenango (alto crecimiento) en el altiplano, Petén (más alto crecimiento) en el norte y Chiquimula en el oriente

Es fundamental destacar la localización de los 7 departamentos con más alta presión demográfica sobre las cabeceras de las cuencas más importantes del país. Las ciudades más grandes (Guatemala y Quetzaltenango), así como las cabeceras departamentales más dinámicas (Cobán, Chimaltenango, Salamá y Santa Cruz del Quiché) se encuentran igualmente en las partes altas de las cuencas hidrográficas.

Legislación

Biodiversidad

El principal instrumento legal para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad es el Decreto 4-89 y sus modificaciones mediante los Decretos 18-89 y 110-96, específicamente en los siguientes artículos:

Artículo 1o. Declara de interés nacional la conservación de la diversidad biológica.

Artículo 3o. Define como el 2º objetivo de la ley la conservación de la diversidad biológica.

Artículo 62o. Declara responsabilidad del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, la formulación, conducción y divulgación de la Estrategia de Diversidad Biológica, asimismo declara responsabilidad del CONAP coordinar la aplicación de las disposiciones relacionadas con la diversidad biológica contenidas en los tratados y convenios nacionales e internacionales.

Actualmente, la conservación de la biodiversidad se ha enfocado en áreas protegidas, según lo ordena la ley. Sin embargo, no es un mecanismo

suficiente para cumplir con los objetivos establecidos legalmente.

La Ley Forestal (Decreto 101-96), específicamente el Artículo 34: Prohibiciones. Se prohíbe el corte de árboles de aquellas especies protegidas y en vías de extinción contenidas en listados nacionales establecidos y los que se establezcan conjuntamente por el INAB y el CONAP, y aquellos que de acuerdo con los Convenios Internacionales que Guatemala haya ratificado en esta materia, así como los árboles que constituyen genotipos superiores por el Instituto. El INAB brindará protección a estas especies y estimulará su conservación y reproducción. La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86, en el Capítulo VI. De la conservación y protección de los sistemas bióticos. Artículo 19. Para la conservación y protección de los sistemas bióticos (o de la vida de los animales y las plantas), el Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con los aspectos siguientes:

- a) La protección de las especies o ejemplares animales o vegetales que corran peligro de extinción.
- b) La promoción del desarrollo y uso de métodos de conservación y aprovechamiento de la flora y la fauna del país.
- c) El establecimiento de un sistema de áreas de conservación con el fin de salvaguardar el patrimonio genético nacional, protegiendo y conservando los fenómenos geomorfológicos especiales, el paisaje, la flora y la fauna.
- d) La importación de especies vegetales y animales que deteriore el equilibrio biológico del país, y la exportación de especies únicas en vías de extinción.
- e) El comercio ilícito de especies consideradas en peligro.
- f) El velar por el cumplimiento de tratados y convenios internacionales relativos a la conservación del patrimonio natural.

Agricultura orgánica

La producción orgánica está regulada por normativas y estándares de calidad definidos internacionalmente así como por leyes y normativas nacionales. En Guatemala, el Acuerdo Ministerial 1173-99 establece

la necesidad de una normativa para la producción orgánica y crea una comisión multisectorial para la elaboración de un Reglamento de Agricultura Ecológica basado en el Reglamento 2092-91 de la Unión Europea.

El MAGA, mediante la emisión del Acuerdo Ministerial 1317-2002 aprobó el Reglamento de Agricultura Ecológica, (vigente a partir del 7 de enero de 2003) el cual constituye un compromiso y requisito del gobierno de Guatemala ante la Unión Europea, para tener acceso masivo al mercado europeo. Este Reglamento tiene como objetivo regular la implementación de los sistemas de producción de agricultura orgánica, así como lo relacionado con el procesamiento, empaque, etiquetado, almacenamiento, transporte y comercialización de vegetales, animales, sus productos y subproductos, lo cual está detallado con amplitud en el documento "Manual Técnico de Agricultura Orgánica-Guatemala", que forma parte íntegra del mencionado Acuerdo Ministerial.

Mediante el Acuerdo Gubernativo 145-2002 se creó la Oficina Guatemalteca de Acreditación encargada de la evaluación, control e idoneidad de los Organismos de Evaluación de Conformidad (OGA), cuya función principal es reconocer formalmente la competencia técnica de los organismos que desarrollan evaluación de conformidad con lo establecido en normas internacionales.

Transgénicos

La normativa respecto de los organismos genéticamente modificados en Guatemala es de reciente incorporación en el ordenamiento legal del país y en particular se limita a un Acuerdo Ministerial emitido por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, en el cual se norma y regula la importación, manejo y experimentación con organismos genéticamente modificados.

En el Acuerdo Ministerial 393-98, dentro del articulado, los más relevantes son:

Artículo 1o. Del Objeto. El presente acuerdo tiene por objeto establecer los requisitos para la importación, transporte, manejo dentro del país y establecimiento de experimentos de campo con organismos genéticamente modificados (OGM) para uso agrícola.

Artículo 4o. Se refiere a los requisitos para la obtención de permiso para importación de OGM, los cuales son: a) Certificado de origen, b) Certificado fitosanitario internacional del país de origen, c) Etiqueta de identificación del material, d) Listado de medidas adicionales de bioseguridad para los organismos transgénicos, e) Constancia de la licencia de el registro del producto en el país de origen.

Artículo 5o. De la aprobación de ensayos y pruebas de investigación. Las personas individuales o jurídicas interesadas en efectuar pruebas o ensayos de investigación con OGM deberán solicitar al área Fitozoogenética de la Unidad de Normas y Regulaciones del MAGA, la autorización correspondiente.

Artículo 8o. (modificado por el Acuerdo Ministerial 476-98). De la autorización para la experimentación de organismos genéticamente modificados. A) El MAGA para aprobar o improbar la importación de materiales transgénicos con fines de experimentación, solicitará el dictamen técnico de las siguientes instituciones: a) Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), b) Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), c) Asociación de Productores de Semillas, Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC), d) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y e) Área Fitozoogenética del MAGA.

4.6 PATRIMONIO CULTURAL

El patrimonio cultural de Guatemala está constituido por todos aquellos elementos y manifestaciones tangibles o intangibles producidos por la sociedad. Es el resultado de un proceso histórico en donde la reproducción de las ideas y del material se constituyen en factores que identifican y diferencian a este país con el resto del mundo. El Patrimonio es la síntesis de los valores que dan identidad a una sociedad que los reconoce como propios.

Un concepto moderno de Patrimonio Cultural incluye no sólo los monumentos y manifestaciones del pasado (sitios y objetos arqueológicos, arquitectura colonial e histórica, documentos y obras de arte), sino también lo que se llama patrimonio vivo; las diversas manifestaciones de la cultura popular, las poblaciones o comunidades tradicionales, las lenguas indígenas, las artesanías y artes populares, la indumentaria, los conocimientos, valores, costumbres y tradiciones, características de un grupo o cultura.

En definitiva, los elementos que constituyen el Patrimonio Cultural son testigos de la forma en que una sociedad o cultura se relacionan con su ambiente (Fernández 2002).

Hoy en día, hablar de turismo es indudablemente hablar de cultura y por ende de patrimonio en su concepción más amplia. En términos generales, el turismo cultural es una forma de turismo sustentable que implica servicios profesionales y que se orienta hacia la interpretación del patrimonio con propósitos educativos y estéticos. El turismo cultural reclama

no sólo edificios y reliquias, sino la cultura viva de la comunidad anfitriona. Es por ello que, en Guatemala, se han desarrollado y promovido sitios de interés cultural, en los que se conjuga la arquitectura y la naturaleza con la cultura viva de la comunidad anfitriona, ejemplo de éstos son Panajachel, Sololá y Antigua Guatemala, entre otros.

En el territorio nacional, el turismo inicia su ascenso en los años 70, pero entre 1981 y 1984 registra una baja debido a la situación política del país. En 1985, la industria turística toma fuerza de nuevo y se convierte, una vez más, en buena opción para el desarrollo económico. A partir del 2002 encabeza la lista de la industria que genera más divisas al país.

Guatemala, el país de la eterna primavera, nombrado así debido a sus características naturales geográficas y climáticas, posee gran diversidad de culturas asentadas dentro de su geografía, cada región del país tiene características diferentes lo que ha generado gran diversidad de medios de vida, vestimenta, lenguajes y arquitectura que permiten a los pobladores adaptarse a las condiciones de la zona.

Diversidad cultural

La composición étnica de Guatemala incluye población maya y mestiza, esta última se denomina como ladina. El pueblo maya conforma la mayoría de población indígena del país; asimismo, existen los pueblos minoritarios, Xinca y Garífuna. El porcentaje de población indígena en Guatemala es el más alto de América Latina. El criterio que se ha

seguido para la identificación, cuantificación y caracterización de los grupos étnicos del país; se basa en grupos etnolingüísticos, y en algunos elementos de carácter cultural.

Según los censos oficiales, en 1964 la población indígena conformaba el 42% de la población total. Posteriormente, en 1994, se reporta 43% de población indígena. Cifras no oficiales le dan un porcentaje de 61 del total nacional.

De acuerdo con la Academia de las Lenguas Mayas, el pueblo Maya está conformado por 21 comunidades lingüísticas, a las que también se llama grupos étnicos, cuyos porcentajes poblacionales son los que siguen:

Cuadro 46
Comunidades lingüísticas de Guatemala

COMUNIDAD LINGÜÍSTICA	PORCENTAJE DE HABLANTES
K'iche'	30
Mam	18.4
Kaqchikel	16.9
Q'eqchi'	12
Poqompchi'	4.4
Q'anjob'al	3.5
Tz'utujil	2.6
Ixil	2.2
Poqomam	2.1
Chuj	1.4
Popit'	1.4
Ch'orti'	1.2
Sakapulteko	0.7
Akateko	0.7
Awakateko	0.6
Uspanteko	0.4
Mopán	0.2
Sipakapense	0.1
Achí	1
Tektiteko o Teko	(menor de) 0.1
Itzá	(menor de) 0.1
Total de población maya	100

Fuente: Academia de lenguas Mayas

La transculturización como un problema social

La pérdida de valores e identidad de los grupos étnicos en nuestro país se dan, entre otras causas, como consecuencia de los procesos de transculturación (modificación de patrones de consumo, moda, migración, relaciones laborales, etc.).

El idioma, las tradiciones, la gastronomía, el arte y la música, la historia de la región, los tipos de trabajo de sus residentes, la religión y la vestimenta, son aspectos de interés que atraen al turista. Todos estos aspectos de la sociedad de los diferentes grupos étnicos están expuestos a ser afectadas de una u otra manera. La sociedad receptora del turismo tiende a la adopción de nuevas formas de comportamiento y de consumo, que adoptadas por mimetismo suponen una variación de las costumbres tradicionales.

La riqueza y atractivo del país radica precisamente en la diversidad, el aporte cultural, social, económico y en las mismas tradiciones de las mayorías excluidas; quienes ejercen la dominación en distintas esferas han despreciado estos valores y han minimizado a los indígenas.

La migración hacia zonas urbanizadas y la adopción de una cultura extranjera ha contribuido con la pérdida de identidad y valores culturales y espirituales de los diversos grupos étnicos del país.

El turismo que enfoca su interés en el patrimonio vivo, y accesa a los sitios donde esta sociedad se desarrolla, como cualquier actividad humana produce impactos sobre las comunidades. El turismo mal planificado trae consigo crecimiento demográfico, urbanización descontrolada, especulación inmobiliaria, incompatibilidad de usos del suelo, etc.

Legislación

El conocimiento de los derechos de los pueblos indígenas, constituye sin duda, un tema nuevo. A pesar de esto, en el país se avizora un cambio en las actitudes de las personas y en la administración del Estado.

Esto, aunque en forma incipiente se traduce en el reconocimiento al carácter pluricultural, multilingüe y multiétnico de Guatemala, en cuyo territorio coexisten cuatro culturas (Maya, Garífuna, Xinca y Mestiza).

En mayo del presente año se promulgó la Ley de Idiomas Nacionales que se estableció bajo el fundamento de que el idioma es uno de los cimientos sobre los cuales se erige la cultura de los pueblos de Guatemala. Se considera al Idioma como el medio principal para la adquisición, conservación y transmisión de su cosmovisión, valores y costumbres, en el marco de las culturas nacionales y universales que caracteriza a los pueblos Mayas, Garífuna y Xinca.

La Constitución Política de Guatemala promueve en el Artículo 66, la protección a grupos étnicos. En él se establece que el Estado reconoce, respeta y promueve sus formas de vida, costumbres, tradiciones, formas de organización social, el uso del traje indígena en hombres y mujeres, idiomas y dialectos.

Se desarrolló el Proyecto Fortalecimiento de la Capacidad de Defensa Legal de los Pueblos Indígenas en América Central de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) en el que propicia el respeto y la vigencia de los Derechos de los Pueblos Indígenas en Guatemala.

En 1999, se promulgó la Ley de Dignificación y Promoción Integral de la Mujer (Decreto 7-99). Esta ley se basa en el reconocimiento del carácter pluricultural y multilingüe de la nación guatemalteca y se fundamenta en los principios constitucionales de respeto por la libertad, la dignidad, la vida humana y la igualdad ante la ley. Esta ley también promueve la protección y el respeto del Estado a la familia, la identidad, la vitalidad, el desarrollo e historia de los mencionados pueblos y culturas que habitan en el territorio nacional.

Por otro lado, en 1995, se emitió el Acuerdo Gubernativo 726-95, en el cual se creó la Dirección General de Educación Bilingüe Inter-cultural que está orientada a fortalecer la unidad en la diversidad cultural de la nación guatemalteca.

Uno de los problemas principales, generados por la pluriculturalidad del país, es la discriminación por razones de raza, color e idioma. Por este motivo, el Código de la Niñez y la Juventud (Decreto 78-96) es pionero en abolir las formas de discriminación y exclusión por razones de género, etnia, idioma, religión o condición económica.

En 1999, se creó la Defensoría de la Mujer Indígena (Acuerdo Gubernativo 525-99) con la finalidad de atender en particular las situaciones de vulnerabilidad, indefensión y discriminación de la mujer indígena para lo cual deberá promover las acciones de la defensa y pleno ejercicio de sus derechos.

La Ley de Fondo de Tierras (Decreto 24-99) promueve la conservación de lugares ceremoniales indígenas. Preservando así, parte de la cultura religiosa indígena.

Las culturas Maya, Garífuna y Xinca son amparadas por instrumentos legales internacionales vigentes como el Convenio 169 de la Organización Nacional del Trabajo (OIT) Ratificado en 1996 por el Estado guatemalteco. En los Acuerdos de Paz Firme y Duradera, igualmente se comprometió a promover el desarrollo, respeto y utilización de los idiomas prevalentes en el país.

Las regulaciones legales antes descritas, se han creado con la finalidad de proteger, promover, conservar y dignificar los grupos étnicos de Guatemala.

Riqueza cultural

En la actualidad, en Guatemala existe progresiva concienciación de los valores que nuestro patrimonio cultural encierra en sí mismo. Esto se refleja en el rápido crecimiento del denominado *turismo cultural* y en la gran demanda de información que éste suscita, pero también se asocia con una concepción del desarrollo que apuesta por sostenibilidad tanto del sistema físico-natural como del económico y social.

El patrimonio cultural e histórico de los pueblos permite mantener la cohesión de la sociedad y le otorga identidad a un grupo social. En el territorio nacional existen más de 1,900 sitios arqueológicos,

más de 60 zonas de reserva entre parques nacionales, monumentos culturales y reserva de biosfera. Guatemala también cuenta con gran cantidad de patrimonio de bienes muebles como arte colonial, pintura y escultura, y bienes inmuebles, casas de habitación, iglesias y monumentos de gran importancia cultural.

Guatemala, identificada en el ámbito mundial por su riqueza cultural y natural, presenta gran demanda de sus lugares turísticos, culturales y de patrimonio vivo.

Hoy en día, el país no cuenta con estudios reales de la capacidad de carga de los principales sitios de interés cultural. El número excesivo de turistas, en ciertos sitios de interés cultural, es decir un uso intensivo, ha generado la reducción de la jerarquía y la destrucción parcial o total del patrimonio.

La modalidad de uso del suelo del entorno donde se ubica el atractivo es una de las variables que más afecta al Patrimonio Cultural. La inexistencia de proyectos de ordenamiento territorial, que eviten el deterioro e incluso la destrucción de monumentos o zonas de interés patrimonial, ha generado incompatibilidad en los usos del suelo, pérdida de accesibilidad y de calidad visual, etc. Esto lleva a la disminución en calidad y cantidad de atractivos culturales para el turismo.

El impacto negativo al Patrimonio Cultural está asociado con la falta de educación y con el comportamiento de la población local y de los visitantes. La desvalorización o el desconocimiento del lugar o sitio que se visita conlleva muchas veces el maltrato del recurso.

Asimismo, para el residente, la convivencia cotidiana con el recurso, muchas veces, puede distorsionar la percepción que éste tiene del verdadero valor del atractivo. En definitiva, es imposible desvincular un monumento, un sitio arqueológico, etc., de su entorno, del asentamiento donde se ubica y de la sociedad que lo contiene. El desconocimiento de esa realidad ha causado impactos negativos en el recurso y en los lugares donde se han propuesto productos turísticos.

El turismo cultural constituye, hoy en día, un segmento turístico en expansión convirtiéndose en un importante protagonista en la recuperación urbanística, arquitectónica y funcional de muchos lugares. El turismo contribuye con dotar a los proyectos culturales de un carácter más concreto y da una buena prueba de los beneficios económicos que pueden sustraerse del mismo (generación de empleo, conservación, etc.).

Los efectos negativos del turismo, sobre el Patrimonio Cultural, son la modificación arquitectónica, sobrecarga en la infraestructura y la pérdida de calidad del destino. Detrás de esto, se identifica la presencia de una sociedad que usando los recursos del entorno como atractivo, les otorga la categoría de receptor de sus propios desechos. Los residuos afectan el patrimonio histórico-cultural en forma indirecta (por ejemplo, contaminación visual, olores, etc.). A esto se agrega la inclusión de elementos ajenos al entorno (medios de transporte mecanizados), el depósito de residuos en la vía pública, etc.

Lamentablemente, en Guatemala existen sitios con gran riqueza cultural que han sido afectados en forma negativa por la carga turística, que ha ocasionado una degradación paulatina. Por ello, en los últimos años se han unido esfuerzos y se ha fomentado la conservación del patrimonio y de inversión en infraestructura cultural que se convierte en un recurso turístico más, que ha pasado de ser referencia de un ámbito científico y estético a convertirse en otro de carácter económico, capaz de generar riqueza y empleo. Modelo claro de esto son el Parque Nacional Tikal y la Ciudad Colonial de Antigua Guatemala, sólo son dos de los muchos sitios de interés cultural, que presentan gran demanda por el turismo nacional y extranjero, por la belleza escénica y riqueza cultural que ofrecen. Por tal motivo, han sido protegidos y conservados por instituciones gubernamentales y organismos internacionales.

En el país, el turismo es una de las principales fuentes de generación de divisas, a la par del café, por lo que se ha fomentado su desarrollo mediante el Plan para el Desarrollo del Turismo Sustentable

que incluye, como parte de las metas, el desarrollo de infraestructura básica promoviendo mayor conservación para el legado cultural y natural del país.

Legislación

Guatemala es un país rico en aspectos culturales, naturales, paisajísticos y ambientales, por lo que es importante conocer los reglamentos y lineamientos que permiten y fomentan su conservación.

La Constitución Política de Guatemala, en el Artículo 60 estipula que, forman el Patrimonio Cultural de la Nación los bienes y valores paleontológicos, arqueológicos, históricos y artísticos del país y están bajo la protección del Estado. Además, prohíbe su enajenación, exportación o alteración, salvo los casos que determine la ley.

Y en su obligación de proteger el Patrimonio Cultural de la Nación, en el Artículo 61 declara que es deber del Estado dar atención especial a los sitios arqueológicos, conjuntos monumentales y el Centro Cultural de Guatemala, con la finalidad de preservar sus características y resguardar su valor histórico, así como los bienes culturales.

El arte, el folklore y las artesanías tradicionales, son considerados por el Estado parte del Patrimonio Cultural. Por lo que en el Artículo 62 de la Constitución Política de Guatemala, establece que deben ser objeto de protección especial con la finalidad de preservar su autenticidad.

Debido a la gran riqueza con la que cuenta Guatemala, el Estado creó la Ley para la Protección del Patrimonio Cultural en donde se reglamenta el uso y cuidado para los bienes del país. El Artículo 2 de esta ley define: Forman el Patrimonio Cultural de la Nación los bienes e instituciones que por Ministerio de Ley o por Decla-

ratoria de autoridad lo integren y constituyan: bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional.

Guatemala, país que cuenta con incalculable riqueza cultural, con el afán de protegerla han sido declarados Patrimonio Mundial, el Parque Nacional Tikal, el Parque Arqueológico de Quiriguá y la ciudad de Antigua Guatemala, principales centros turísticos culturales, que son objeto de gran demanda por turistas nacionales y extranjeros.

Considerando la riqueza cultural con la que cuenta el país, el desarrollo sustentable propone estrategias diversificadas que permitan mejorar la realidad social, política, económica y ambiental específica de cada lugar y la propia interpretación de los elementos patrimoniales. Así, el turismo, como uno de sus ejes de acción propuesto para algunas comunidades, puede preservar o revalorizar elementos patrimoniales. El Instituto Guatemalteco de Turismo desarrolló los Lineamientos para el Desarrollo Turístico Sustentable, cuyo objetivo principal es el de *contribuir con el desarrollo sustentable del país*, así como planificar, fomentar y promover un desarrollo turístico sostenible fortaleciendo estrategias de orden social, económico, político local y regional.

Para lograr el apoyo de organismos internacionales, el INGUAT propone la creación de planes para el manejo de los recursos y el desarrollo de productos, por lo que ha dividido el turismo en siete sectores: Guatemala Moderna y Colonial, Altiplano Indígena vivo, Aventura en el Mundo Maya, Un Caribe Diferente, Paraíso Natural, Guatemala por Descubrir y Costa Pacífico.

4.7 RECURSOS MINEROS

Los minerales y la sociedad han estado ligados desde el comienzo de la humanidad. La utilización del recurso mineral ha quedado registrado en la historia del hombre, se conocen las etapas prehistóricas con nombres como: Edad de Piedra, Edad de Cobre, Edad de Hierro, en clara alusión a la naturaleza de los utensilios en ellas empleados.

La minería, hoy en día, es una de las actividades industriales de mayor importancia de la que se obtienen recursos que abastecen a la población de materias primas. Se marca la enorme dependencia del ser humano hacia los minerales; hay que confesar la influencia que tienen estos recursos sobre su calidad de vida, su progreso y desarrollo. Es evidente lo

imprescindible que resulta ser la explotación de los recursos minerales y se visualiza que esta actividad se intensifique en el futuro.

Geología regional

La geología en Guatemala es muy compleja, tal es el punto que, en la actualidad, no se cuenta con un estudio detallado de la distribución litológica en el territorio nacional.

Esta complejidad es el resultado de la interacción de las placas tectónicas de Norteamérica, Caribe y Cocos que ha favorecido a la formación de muy variados yacimientos minerales, los cuales son derivados de procesos hidrotermales, meta-mórficos, segregación magmática, sedimentarios y otros.

Cuadro 47
Secuencia estratigráfica

ERA	LITOLOGÍA
Paleozoica	Rocas metamórficas
Rocas sedimentarias clásticas	
Rocas carbonatadas	
Mesozoica	Rocas clásticas continentales
Rocas carbonatadas	
Rocas ultrabásicas	
Rocas sedimentarias clásticas marinas	
Cenozoica	Rocas clásticas rojas
Rocas sedimentarias marinas	
Sedimentos continentales	
Rocas volcánicas	
Aluviones cuaternarios	

Existen además rocas intrusivas de diferentes edades.

La secuencia estratigráfica de Guatemala está representada por litologías de muy variada composición y origen, cuya edad va desde el Paleozoico Superior al Cenozoico.

El territorio nacional es dividido en cuatro provincias geológicas, que son definidas por su geomorfología, litología y rasgos estructurales. De sur a norte estas provincias son:

Planicie Costera del Pacífico

Se extiende a lo largo del litoral del Pacífico, y tiene aproximadamente 50 kilómetros de ancho. Está conformada por depósitos aluviales, material derivado de la erosión de las tierras altas volcánicas, su litología comprende guijarros, arenas, gravas de composición andesítica y basáltica, aunque también es común encontrar fragmentos de pómez. Asimismo, es usual descubrir depósitos de lahar, de espesor desconocido. La red de drenaje es corta y muy densa. Cabe señalar que, en esta provincia, se explota arena y grava, con propósitos de construcción. Además, cuenta con potencial minero para la extracción de hierro y titanio contenidos en las arenas.

Provincia Volcánica

La litología que conforma esta provincia está representada por tobas riolíticas, ignimbritas, andesitas y lavas dacíticas. Estas rocas volcánicas están asociadas con sedimentos volcánicos, principalmente de composición pumítica.

La actividad volcánica que originó la formación de esta provincia y que, en la actualidad, aún está en proceso de formación por la emisión constante de material volcánico (proveniente de los volcanes de Fuego, Pacaya y Santiaguito) es originada por el proceso de subducción de la Placa de Cocos con la Placa de Norteamérica.

Es en esta provincia donde se ubica una serie de conos volcánicos. Dentro de los que se identifica el volcán Tajumulco que con sus 4,220 msnm es el de mayor elevación en América Central. Los

procesos tectónicos han dado lugar a la formación de rasgos orográficos peculiares en esta provincia, es frecuente la ocurrencia de valles intermontanos y depresiones volcánicas asociadas a procesos tectónicos, tipo graben (por ejemplo, el valle de la ciudad de Guatemala).

Esta provincia cuenta con alto potencial de yacimientos metálicos de origen hidrotermal. Es considerada, por expertos, como una de las zonas de mayor interés debido a su ambiente geológico favorable para mineralizaciones. Empresas extranjeras han orientado sus esfuerzos a la búsqueda de estos minerales metálicos, lo cual ha rendido frutos. En la actualidad, se ha evaluado un yacimiento de oro en el departamento de San Marcos, el cual cuenta con reservas mayores a los 2 millones de onzas de oro (Glamis 2003).

Cordillera Central

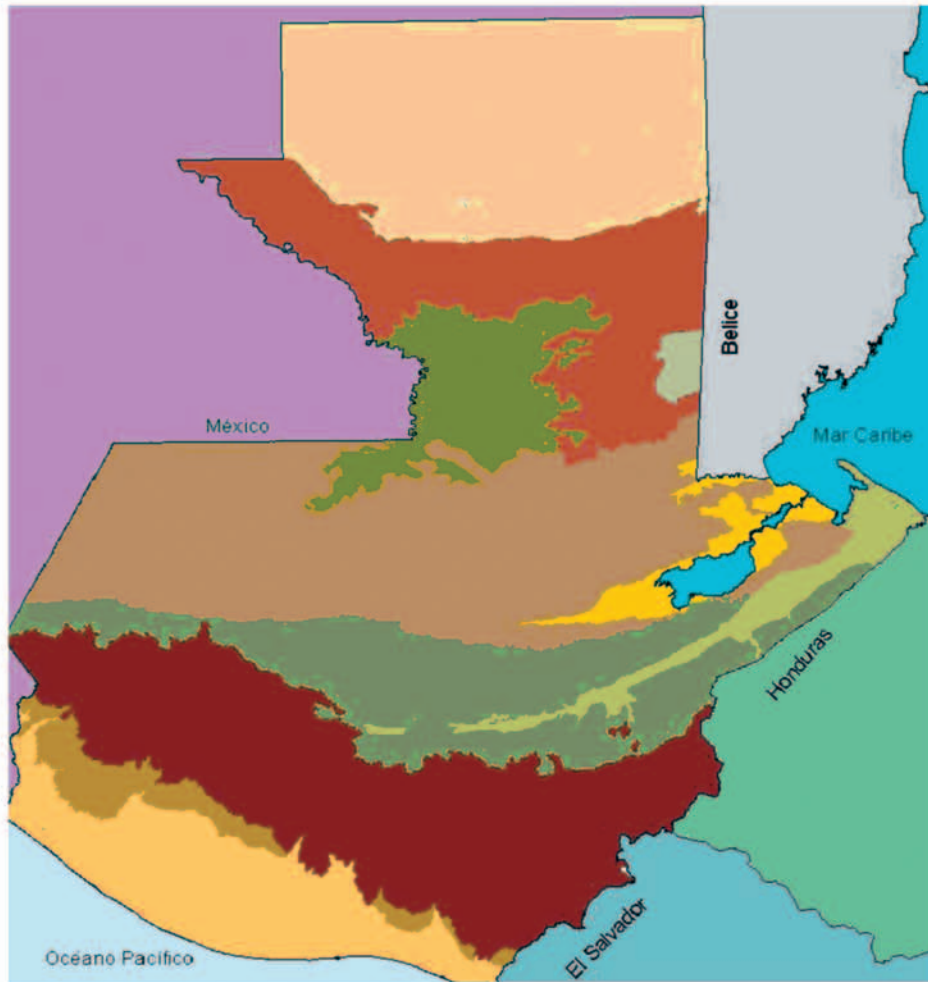
Distribuida en la parte central del territorio nacional, forma parte del sistema cordillerano que se desarrolla desde Chiapas, México hasta las islas del golfo de Honduras.

En esta provincia se registran las rocas más antiguas del país, que datan desde el Paleozoico Superior al Mesozoico. En la porción sur predominan las rocas metamórficas (esquistos, gneises, mármol, serpentinitas y otros) y plutónicas (granitos). Hacia el norte, estas rocas muestran un decremento gradual en abundancia, dando lugar a una secuencia de rocas sedimentarias cuyas edades van desde el Pensilvánico Superior al Terciario.

Las rocas cristalinas de esta provincia se localizan en las inmediaciones del sistema de fallas Polochic-Motagua.

En esta provincia geológica es posible identificar vetas polimetálicas de Pb, Zn, Pb-Zn-Ag y Au, así como yacimientos de Skarn asociados con cuerpos ígneos intrusivos porfiriofaníticos. A la faja de rocas ultrabásicas se asocian yacimientos lateríticos de níquel y cromo. También ocurren importantes depósitos de barita, mármol, serpentinita, esquistos, jade, talco y otros.

Mapa No. 12
Fisiográfico



20 0 20 40 Kilómetros



Escala Gráfica 1:3,000,000

Fisiografía

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Fisiografía | Tierras Altas Volcánicas |
| Cinturón Plegado del Lacandón | Tierras Bajas Interiores de Petén |
| Depresión de Izabal | Limite Terrestre |
| Depresión del Motagua | Belice |
| Llanura Costera del Pacífico | El Salvador |
| Montañas Mayas | Honduras |
| Pendiente Volcánica Reciente | Mar Caribe |
| Plataforma Sedimentaria de Yucatán | México |
| Tierras Altas Cristalinas | Océano Pacífico |
| Tierras Altas Sedimentarias | |

Fuentes: Cartografía Base Digital IGN-MAGA
Escala 1:250,000



Sistema de Información Ambiental
MARN

Tierras Bajas de Petén

Están constituidas por rocas sedimentarias del Mesozoico y Terciario, ligeramente plegadas. Estas rocas de origen sedimentario están representadas por gruesas secuencias de carbonatos, evaporitas, depósitos clásticos y aluviales. La secuencia sedimentaria es más joven en la parte norte de la provincia y el plegamiento es más suave.

Las estructuras kársticas son evidentes en esta región, se desarrollaron sobre calizas y dolomías cretácicas.

En esta provincia es común la ocurrencia de mineralizaciones masivas de galena-esfalerita-pirita-cuarzo, concentradas a lo largo de planos de estratificación y fallas superficiales. En cuanto a sustancias minerales no metálicas, destacan en importancia, yeso, dolomitas, caliza y arcillas cerámicas.

Esta provincia es donde se registra el mayor potencial de hidrocarburos del país. Se estima que para el 2002 hubo una producción neta, en barriles de petróleo, de 9,004,952.06, lo que equivale a más de 50 millones de dólares de ingresos estatales por producción petrolera nacional.⁶⁵

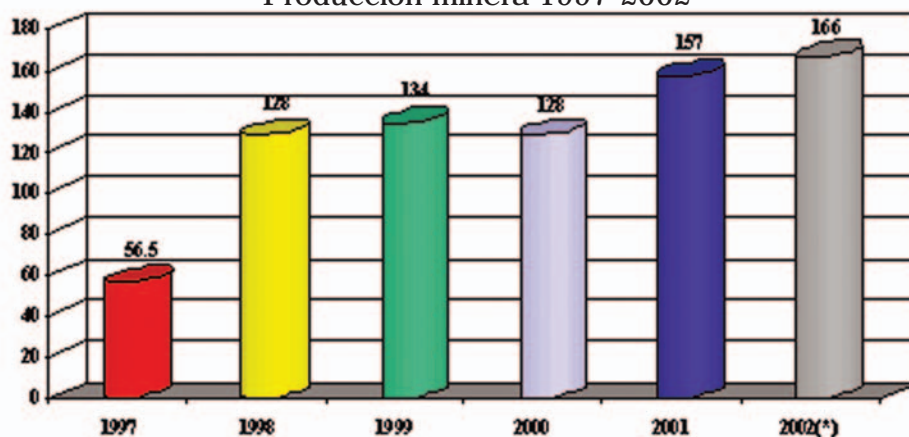
Producción minera

Según los expertos, en el país existen condiciones geológicas favorables para la ocurrencia de depósitos minerales de importancia económica significativa. A pesar de ello, no se tienen estudios detallados acerca de valoración económica y factibilidad de explotación de los cuerpos mineralizados.⁶⁶

El pausado desarrollo de la explotación de minerales obedece a la falta de implementación de programas que permitan el fomento y desarrollo del sector minero. Es de considerar el leve incremento en la producción minera, esto se debe a la demanda de los minerales, y que aunque la explotación se dé en forma rudimentaria, la producción minera ha venido a satisfacer, aunque no en forma complementaria, la necesidad de los demandantes.

La producción minera, en el país, es tradicionalmente no metálica. La extracción de minerales metálicos es baja en comparación con la de no metálicos. Esto obedece a que la prospección minera y la tecnología utilizada para la obtención de minerales metálicos es más compleja. Además, la demanda del producto es menos considerable que los minerales no metálicos.

Gráfica 8
Producción minera 1997-2002



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2002
*cifras proyectadas.

65 Ministerio de Energía y Minas, 2003.

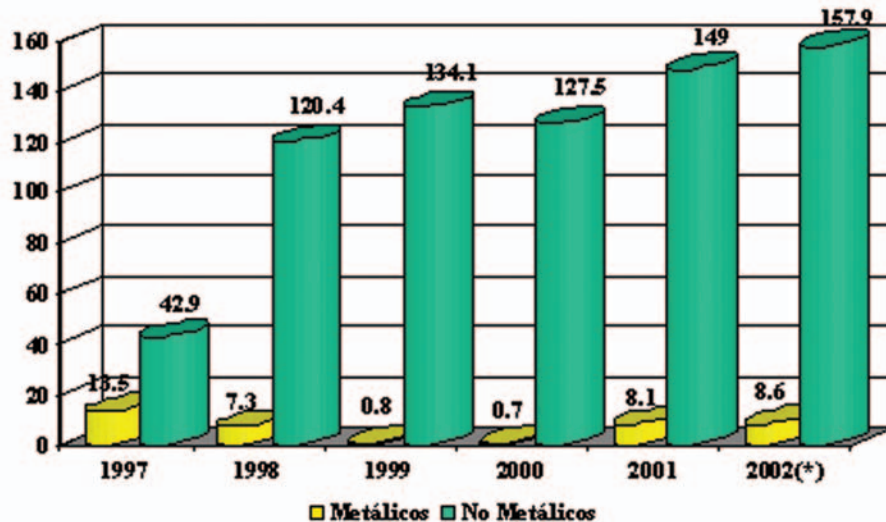
66 Ministerio de Energía y Minas, 2002.

La actividad minera de Guatemala se desarrolla principalmente en la explotación de minerales no metálicos. Ya sea en bruto o procesados estos minerales abastecen la demanda del mercado nacional e internacional. Considerando las técnicas y volúmenes de explotación, la minería en este rubro es de tipo artesanal y se realiza en pequeña escala.

La producción de minerales no metálicos consiste en caliza en bruto, arena silícea, mármol a granel, piedrín (en diferentes medidas), pómez y toba caolinítica, esquisto, arcilla férrica, yeso, arena de río y grava.

En el país, los bancos de calizas son incalculables, de muy buena calidad y abundancia. Su explotación está muy dispersa debido a la cantidad de este material, aunque los yacimientos de mayor producción se encuentran en el departamento de Guatemala y El Progreso. Su principal aplicación es en la industria de la construcción, en la fabricación de cal y como agregado del cemento. Otras aplicaciones son: uso agrícola, neutralización de ácidos, blanqueador, fabricación de acetileno, cremerías y lecherías, fabricación de vidrio, grasa lubricante, fabricación de papel y hule, fabricación de jabones y grasas, entre otros.

Gráfica 9
Producción minera (metálicos y no metálicos) 1997-2002



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2002
*cifras proyectadas.

Los yacimientos de arena silícea por lo regular se ubican en intrusivos con un intemperismo intenso, aunque también es posible encontrarlos como bancos de sedimentos. Los bancos de mayor importancia se localizan en Chimaltenango e Izabal. Su aplicación se restringe a la industria del vidrio.

El mármol es uno de los minerales no metálicos que tiene mayor demanda en el extranjero. En la actualidad se exporta hacia Europa, principalmente a España e Italia; así como a numerosos países de Latinoamérica; Colombia es el principal consu-

midor. Los afloramientos de mayores dimensiones se localizan en Zacapa, Guatemala y El Progreso. Es utilizado como objetos de ornamentación, lozas y azulejos.

En los últimos años se ha incrementado la exportación de piedra pómez. Los yacimientos son encontrados en la provincia volcánica, los bancos de mayor producción se ubican en los departamentos de Guatemala y Quetzaltenango. Tradicionalmente se emplea como agregado de suelos, fabricación de block, agregados de cemento, abrasivos,

pulimentos, carga para detergentes, para desteñir telas y como vehículo para la aplicación de pesticidas.

Los yacimientos de caolín son el resultado de la alteración de rocas ígneas ricas en feldespatos. Los depósitos de mayor producción se ubican en los departamentos de Santa Rosa y Chiquimula. Yacimientos de menor producción se localizan en El Progreso, Guatemala, Jutiapa, Jalapa, Quetzaltenango y Quiché. La demanda de este producto es por la industria del plástico, papel, fábricas de block, industria farmacéutica y la industria de cosméticos.

Los yacimientos de feldespatos son escasos, éstos se encuentran en cuerpos intrusivos en los departamentos de Guatemala, Baja Verapaz, Sololá y Santa Rosa. Su principal aplicación es en la industria cerámica.

Los bancos de yeso que son explotados y comercializados hoy en día, son escasos. Se localizan en los departamentos de Alta Verapaz, Chiquimula y Quiché. La principal aplicación de este mineral es como abono, como agregado del cemento, fabricación de cerveza, satinado de papel, alfarería, construcción, moldeados industriales, enlucidos, láminas y como agregado de hule y goma, etc.

Las graveras, explotación de arena y grava, son quizá una de las explotaciones mayormente distribuidas en el ámbito nacional. Aunque su explotación se realice a pequeña escala. En el departamento de Guatemala, específicamente en la cuenca de los ríos Villalobos y Las Vacas, y en la costa sur existen numerosas empresas que se dedican a su extracción. Este material se emplea en la construcción, pavimentos, balasto para caminos y filtrado.

La bentonita, por lo regular, se explota cerca de las ocurrencias de caolín. Los yacimientos de mayor potencia se encuentran en Chiquimula. Este mineral se utiliza en la fabricación de jabón, como fundente en hornos de metales, como lodos de perforación, refinado de petróleo, blanqueador de

aceite y grasa, carga de papel y jabón, sustituto del talco, entre otros.

El jade es un mineral que tiene reducida distribución mundial. Guatemala es uno de los 3 países del mundo que posee yacimientos con cantidades comerciales. Los depósitos más importantes se localizan en el departamento de Zacapa. Considerado como piedra semipreciosa, el jade es muy solicitado por la industria de la joyería.

Los depósitos de barita son de origen hidrotermal. Se ubican en los departamentos de Baja Verapaz, Quiché y Huehuetenango. En su mayor proporción este mineral se utiliza para lodos de perforación. En menor escala se usa en la fabricación de vidrio, carga para hule, cloruro de bario, tratamiento térmico de acero, fabricación de cloros e hidróxidos, para pigmentos y fuegos artificiales.

El carbón, mineral, de origen sedimentario, se explota en Izabal, San Marcos, Chiquimula y Huehuetenango. Se emplea en la industria del cemento y en la generación de la energía eléctrica.

La producción de talco, en el ámbito nacional, es muy baja. La principal es la que se ubica en El Progreso, en menor escala se explota en Chimaltenango, Baja Verapaz y Chiquimula. Se emplea en la fabricación de cosméticos, papel, jabón, lubricantes y pinturas antideslumbrantes.

La diatomita, mineral de origen sedimentario, tiene amplia distribución en Guatemala. Los yacimientos más importantes se localizan en los departamentos de Guatemala, Jalapa, Zacapa y Chiquimula. Se usa como aislante, medio filtrante, abrasivo fino para dentífricos, fabricación de vidrios y esmaltes.

El azufre es un mineral asociado con la actividad hidrotermal de las zonas volcánicas del país, no se tienen registros de explotaciones importantes. Según investigaciones realizadas, las zonas con mayor potencial de azufre se ubican en los departamentos de Quetzaltenango y en Santa Rosa.

En Guatemala, la explotación de rocas ornamentales en bruto se realiza en forma rudimentaria. Las más importantes son esquistos, filitas, pizarras y gneises.

La producción de minerales metálicos se concentra principalmente en antimonio, magnetita y óxido de hierro. De éstos, el antimonio y el hierro son comercializados fuera del país.

El antimonio se explota de manera rudimentaria en Huehuetenango. En Chiquimula, aunque de menor potencial, se han identificado importantes depósitos en Olopa. Este mineral es utilizado en productos medicinales, fabricación de juegos pirotécnicos, fósforos, aleaciones para motores, baterías de acumulador, chapas, tubos, pinturas y lacas, entre otros.

El oro es comúnmente encontrado en asociación mineralógica junto con otros minerales (cuarzo, calcita, plata, plomo). En la actualidad, no se tienen registros de explotaciones de considerable magnitud; pequeños yacimientos se ubican en los departamentos de Chiquimula e Izabal. Pero existe un yacimiento de oro, de considerable magnitud, en el departamento de San Marcos. Este se encuentra en la etapa preoperacional, aunque se espera que para el 2004 entre en funciones (Glamis 2003). Este mineral se utiliza principalmente en joyería.

El hierro es uno de los principales minerales metálicos de exportación, al oriente del país, en el departamento de Chiquimula, se identifican manifestaciones y depósitos de considerable tamaño. El hierro es muy utilizado como materia prima en la industria metalúrgica, ferroaleaciones, alambres y barillas de construcción, planchas, industria automotriz, etc.

El zinc y el plomo son minerales comúnmente asociados, han sido explotados por siglos. Existen registros en los que se afirma la explotación de estos minerales desde la época de la colonia. Los departamentos con mayor historial en explotación de zinc y plomo son Huehuetenango y Baja Verapaz. En la década de los 90, se realizaron estudios

detallados de exploración minera en el departamento de Chiquimula, en los que se identificaron importantes yacimientos de zinc-plomo (Ministerio de Energía y Minas 2002). El zinc es usado para galvanizar acero, en aleaciones, acumuladores eléctricos, industria farmacéutica, laminados. Por otro lado, el plomo se utiliza en la industria de armamento, en la industria de impresión como colorante y para tipos de impresión, para pinturas anticorrosivas, como blindaje para protección contra radiación, en la fabricación de acumuladores. etc.

Los yacimientos de níquel son ubicados en los departamentos de Izabal y Alta Verapaz. Comúnmente se encuentra asociado con el cobalto, el cual posee también importancia económica. Este mineral es utilizado en la fabricación de monedas, piezas metálicas, aleaciones y recubrimiento galvanoplástico. El Cobalto se usa en piezas de cohetes y satélites, herramientas para altas temperaturas y mediciones radiométricas.

Los depósitos de magnesio se localizan en el departamento de Izabal y El Progreso. Este mineral se emplea en aleaciones ligeras, productos medicinales, síntesis orgánica, en la industria de la construcción, metalurgia, refractarios, cementos, pavimentos, cerámicas, papel, aislante, etc.

Los yacimientos de cromo se distribuyen como pequeños cuerpos en los departamentos de Izabal, Alta Verapaz y Jalapa. Este mineral se usa en aleaciones, fabricación de refractarios, compuestos químicos y como agente oxidante, etc.

El manganeso es explotado en pequeña escala, ya que los yacimientos son escasos y de poca importancia. Se ha identificado en los departamentos de El Progreso y Zacapa. El manganeso se usa para la fabricación de aceros especiales (extrae el oxígeno y el azufre de la mezcla para obtener un metal limpio y sólido), se utiliza como fertilizante, en la fabricación de neumáticos, vidrio incoloro para automóviles, etc.

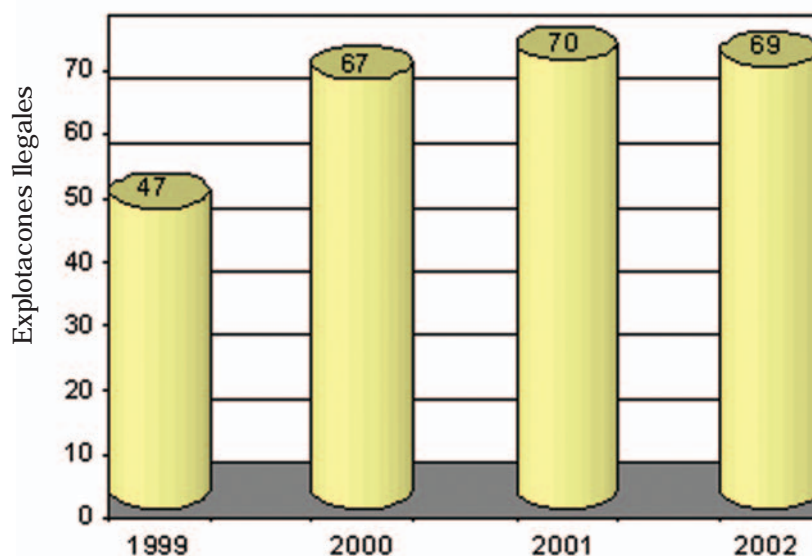
Los principales minerales no metálicos que se exportan al resto del mundo son: caolín, mármol, bentonita, pómez y yeso.⁶⁷ más inmediatas. La raíz

de los problemas ambientales estriba en que se ha buscado un crecimiento económico y no un desarrollo sustentable, con una eficiencia a corto plazo y sin visión de futuro.

El crecimiento económico desproporcionado que se ha manifestado en las últimas décadas, ha incrementado la necesidad de cubrir las demandas crecientes y cada vez más diversificadas de recursos naturales no renovables.

Gran número de explotaciones mineras son realizadas en la clandestinidad y lógicamente sin ningún control ambiental, ya que no se efectúa ni la más mínima medida de mitigación y prevención de contaminación generada por la actividad minera. El Ministerio de Energía y Minas ha sumado esfuerzos para controlar este tipo de extracciones y reducir al mínimo las que realizan sin licencia, ejecutan monitoreos constantes en áreas estratégicas y atienden denuncias de explotaciones ilegales.

Grafica No. 10 Exportaciones ilegales (1999-2002)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2002

Los proyectos de explotación minera mal planificados y en los que no se ha considerado el entorno ambiental en su planificación estratégica, han producido un sinnúmero de impactos ambientales negativos, como la pérdida de biodiversidad, degeneración o destrucción de hábitats naturales, utilización del medio como almacén de desechos, emisión de contaminantes atmosféricos e hídricos y degeneración paisajística, entre otros.

Los daños infligidos al medio ambiente han sido de responsabilidad diluida, por lo que es difícil el alcance de los daños y exigir correcciones a las empresas contaminantes. En Guatemala, no es fácil aplicar el principio el que contamina paga. Los costes ecológicos, culturales y sociales, tienen

consideración económica y condicionan muchas de las actividades humanas.

En su mayoría, las actividades antropogénicas tienen cierto grado de repercusión negativa en el medio natural. La minería reviste especial interés, debido a que las actividades extractivas constituyen el uso temporal de los terrenos.

Quizá el impacto ambiental más evidente derivado de la explotación minera es la modificación paisajística. Es inevitable la modificación de las formas naturales del terreno, apareciendo pendientes muy pronunciadas e incluso gran frecuencia de paredes verticales, así como la destrucción o profunda modificación de la cobertura vegetal. En nuestro país, por lo general, no existe

restauración paisajística durante la explotación ni posterior a su abandono. Las superficies abandonadas quedan en situación de degradación sin posibilidades reales de aprovechamiento, por parte de otro tipo de actividades.

Por otro lado, la generación de partículas sólidas se produce en las aperturas de huecos (voladuras) y transporte de menas y estériles (parte del subsuelo que no contiene material explotable).

El ruido, también considerado como contaminante auditivo, en las actividades mineras es generado por las voladuras, movimiento vehicular (camiones, tractores, escavadoras, etc.). Evidentemente, los que más sufren sus efectos son los propios trabajadores de la cantera, ya que la lejanía de las minas, respecto de los núcleos de población, hace que desde éstos los ruidos sean imperceptibles o que lleguen muy amortiguados por la distancia.

Las actividades mineras, en su mayoría, producen importantes cambios en el balance de agua entre infiltración y escorrentía debido a la modificación del suelo y vegetación que lleva consigo mayor capacidad erosiva y que son responsables de los paisajes descarnados y con una morfogénesis específica.

En la minería a cielo abierto, las escombreras son peligrosos focos de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, esto repercute en la pérdida de su calidad por procesos de salinización, alcalinización, incremento de la turbidez, concentraciones anómalas de metales pesados, etc. A las actividades mineras también se les ha atribuido eventos catastróficos por arrastre de sedimentos, los cuales son arrastrados en grandes volúmenes, generando catástrofes que han perjudicado en forma directa la calidad de vida de las personas que habitan en el área de influencia de las minas. Al eliminar la cubierta vegetal, y no aplicar programas de restauración ecológica, el suelo o el material rocoso queda expuesto, los agentes erosivos actúan sobre el suelo y el arrastre

de sedimentos ocurre. Esto ocasiona el azolve de los ríos y lagos; la carga de sedimentos es de tal magnitud que ha dañado, considerablemente, viviendas, carreteras y el modo de vida de los habitantes afectados.

Los impactos más relevantes, derivados de las actividades mineras, son debidos a la eliminación o alteración de los hábitats de muchas especies, la ruptura de las cadenas tróficas, así como la introducción de sustancias nocivas en la biosfera.

El recurso suelo también es uno de los componentes ambientales severamente dañados y los más notorios se producen como consecuencia de la eliminación o modificación profunda del suelo para la explotación. Los suelos que quedan tras una explotación minera son todo tipo de materiales deteriorados, productos residuales de las extracciones, escombreras de estériles, etc., por lo que presentan graves problemas para el desarrollo de una cubierta vegetal. En resumen, las actividades mineras causan intensas modificaciones en los suelos que con frecuencia conllevan a su total destrucción, dejando los materiales con limitaciones muy severas.

Legislación ambiental aplicable a la exploración y explotación del recurso minero

La minería en Guatemala se encuentra regulada por la Ley de Minería, Decreto 48-97. Considera la componente ambiental y obliga al propietario del yacimiento a realizar una evaluación de impacto ambiental.

Hay otras normativas que regulan algún aspecto de las alteraciones que pueden producir las actividades mineras. La Ley de Protección y Mejoramiento al Medio Ambiente, contempla la emisión de contaminantes a los cuerpos de agua y aire.

El Código de Salud (Decreto 45-79 del Congreso de la República), estipula que los habitantes del territorio nacional deben conservar las condiciones de salubridad del medio en donde desarrollen sus actividades y deberán contribuir

con la conservación higiénica del medio ambiente. También establece, la prohibición de arrojar al medio ambiente, suelo, agua y aire los desechos nocivos a la salud. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, por medio de la Dirección General de Servicios de Salud, autorizará que puedan ser arrojados previo tratamiento en la forma que

determine el reglamento respectivo. En el 43, establece la prohibición a todos los habitantes del territorio a causar molestias públicas, como ruidos, vibraciones, malos olores o pestilencias, gases de cualquier naturaleza, polvo, en general emanaciones que puedan afectar la salud o el bienestar de la población.

4.8 ENERGÍA RENOVABLE Y NO RENOVABLE

La energía como tal, está ligada al desarrollo económico del país, ya que existe relación directa entre el consumo energético y el crecimiento de la economía. Nos hemos convertido en una sociedad en que todo se mueve y en ese movimiento reside la actividad económica y el consumo de energía. El desarrollo sostenible exige el acceso de la población a la energía y a otros servicios como el agua o la sanidad y a la educación, como se estableció en la Cumbre de Johannesburgo.

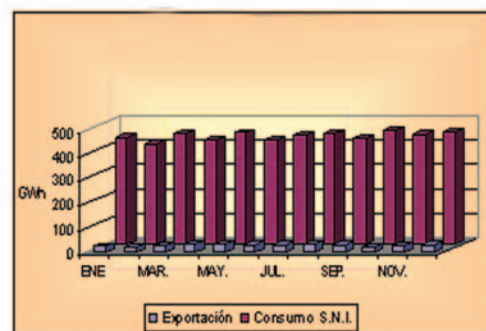
En el país, gran porcentaje de la oferta bruta de energía, se compone de hidrocarburos y leña, por lo que el consumo de energéticos comprende dos grupos bien definidos: a) Energías comerciales (electricidad e hidrocarburos) y b) Energías no comerciales (leña). La importancia de la energía comercial obedece a que de ella dependen los procesos productivos y de transporte. Por otro lado, la leña participa escasamente en algunos procesos industriales (fabricación de ladrillos, hornos, entre otros), pero es la principal fuente de energía para el sector doméstico rural.

En la actualidad, la generación de energía eléctrica en Guatemala corresponde, en su mayoría, a las plantas termoeléctricas, en menor proporción a las plantas hidroeléctricas y fracción mínima es producida por plantas geotérmicas. En la última década, la capacidad instalada de las plantas termoeléctricas creció en forma considerable. Esta situación refleja creciente dependencia del sector eléctrico en el consumo de combustibles. Lo anterior

obedece, entre otros motivos, a que la construcción de plantas hidroeléctricas tiene altos costos de inversión y largos períodos de recuperación, caso contrario ocurre en la construcción de plantas termoeléctricas, ya que las inversiones resultan menos onerosas y períodos cortos de ejecución, por lo que los inversionistas privados aprovechan esta condición.

El crecimiento poblacional ha incrementado la demanda de energía, en el ámbito nacional y en los países vecinos que consumen la energía que produce Guatemala, como El Salvador y Honduras, para enero del 2001 la exportación de energía inició en 24.29 Gwh, finalizando el año con 31.36 Gwh, que causó un incremento de 7.07 Gwh y un promedio mensual de 30.24 Gwh.

Grafica 11 Demanda de Energía Año 2001



Fuente: NE, Unidad de Estadísticas Ambientales 2001

Durante el año 2001, la producción de energía se incrementó de 472 en enero, a 501 GWh en diciembre, mientras que el consumo mantuvo la tendencia de incremento igual a la producción, se

estableció un promedio de diferencia de 40 GWh entre producción y consumo, esto no significa que se cumpla con la demanda de energía, sino más bien que no existe suficiente generación para suplir las necesidades de los guatemaltecos, puesto que si la producción se eleva, el consumo también⁶⁸.

No será hasta que la producción mantenga su incremento y el consumo se estabilice, manteniendo una diferencia de consumo mayor a los 200 GWh, cuando se pueda decir que se ha cubierto la demanda de energía del consumidor y de esa manera se pueda estabilizar la producción.

Con base en los censos de población y vivienda realizados por el Instituto Nacional de Estadística en 1981, 1994 y 1999, la cobertura eléctrica nacional alcanzó 76.4% en el 2000. Se estima que en el área urbana es cercana al 94.0%, mientras que en la rural alcanza el 55.0%. En los departamentos, Guatemala tiene cobertura eléctrica del 97.7%, mientras San Marcos, Petén y Alta Verapaz alcanzan coberturas menores al 50.0%, este último apenas llega al 20.7%.⁶⁹

En el ámbito departamental, la cobertura eléctrica muestra la necesidad de aplicar políticas tendientes a producir un desarrollo eléctrico equitativo, lo cual se refleja en la diversidad de cobertura, puesto que se puede constatar que existe marcada iniquidad en cuanto a cobertura energética.

Existen 6 departamentos con cobertura eléctrica mayor del 90%; En contraste, Quiché, Petén y Alta Verapaz tienen menos del 50.0%.

El sistema generador está conformado por empresas de carácter público y privado propietarias de centrales generadoras. Entre las primeras se debe mencionar la empresa de generación de energía eléctrica del INDE, EGEE, propietaria del parque hidroeléctrico estatal y a las empresas eléctricas municipales que operan pequeños parques hidroeléctricos y termoeléctricos.

El Ministerio de Energía y Minas, con el objetivo de cumplir con las metas de incrementar la cobertura eléctrica al 90% en el 2004 y al 96% en el 2006,

está realizando mayores esfuerzos para dar cumplimiento a los siguientes ejes de acción: El fortalecimiento de la Coordinadora de Electrificación Rural (CODERURAL), La prosecución de la ejecución del Fideicomiso de Administración INDE-Obras Rurales de Occidente y Oriente y de los Programas de Expansión de las Distribuidoras, se estima que la cobertura eléctrica alcanzará el orden del 87% en el 2004. La elaboración del Estudio de Estrategia para la Expansión de la Electrificación Rural en Guatemala, contempla áreas de acción fuera de lo alcanzado por el contrato de Fideicomiso y de la zona obligatoria de servicio de las distribuidoras. También, se ha establecido un convenio con la Comisión Nacional de Electricidad de México para electrificar 40 poblaciones fronterizas con esa República.

El aumento en la demanda de energía incide en el uso de combustible para la generación de la misma, teniendo en cuenta que las plantas de generación térmica producen la mayor parte de la energía. Este tipo de producción de energía se divide en tres tecnologías: turbinas de gas, de vapor y motores reciprocantes; ésta es la que genera mayor cantidad de GWh, con un total de 1,780.71, mientras que las turbinas combinadas generan 1,533.54 GWh.

El impacto ambiental es ocasionado al medio atmosférico por la contaminación que genera la combustión de los derivados de petróleo, como búnker, diesel, orimulsión, etc. para la operación de las plantas termoeléctricas. Además, se genera impacto sobre el agua cuando las plantas no cuentan con el equipo de enfriamiento y tratamiento necesario, causando un contraste de temperaturas entre la fuente y el cuerpo receptor.

En los últimos años, se ha estimado un incremento considerable en el consumo de energía eléctrica en el ámbito regional, esto ha repercutido favorablemente en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

La libre competencia ha hecho más eficiente la producción y distribución de energía eléctrica, puesto que el ingreso de nuevas empresas ha desarrollado un mercado más competitivo.

68 Ministerio de Energía y Minas. 2002.

69 Ministerio de Energía y Minas. 2001

Cuadro 48
Incremento de cobertura de energía (1991-2000)

			INCREMENTO DE
AÑO 2000			COBERTURA
DEPARTAMENTO	USUARIOS	COBERTURA	1991-2000
Guatemala	514.463	94,8	6,3
Sololá	48.914	93,9	51,1
Sacatepéquez	42.640	91,3	18
Quetzaltenango	101.762	91,2	42,2
Totonicapán	57.882	90,8	44,5
Santa Rosa	54.986	90,5	45,9
Chimaltenango	66.987	89,7	44,6
El Progreso	24.507	86,5	34,3
Zacapa	33.853	85,9	32,7
Retalhuleu	36.411	83,3	56,8
Escuintla	73.853	79,5	33,8
Suchitepéquez	50.035	70,8	33,4
San Marcos	94.488	66,4	46,5
Jutiapa	48.838	65,8	27,1
Izabal	36.776	62	34,9
Baja Verapaz	23.655	61,3	38,6
Huehuetenango	88.501	60,9	45,6
Jalapa	25.534	59,1	28,6
Chiquimula	31.937	58,4	20,4
Quiché	60.656	54,8	40,9
Petén	25.108	47,3	30,6
Alta Verapaz	33.337	29,3	18,5
Total	1.575.123	76,4	32

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2001.

Cuadro 49
Distribuidora de energía eléctrica

DISTRIBUIDORA	AÑOS		
	1998	1999	2000
EGGSA	526579	564681	610000
DEOCSA	409426	460122	523554
	221959	249466	283829

Fuente: Estadísticas sobre el Medio Ambiente, Instituto Nacional de Estadística. 2001.

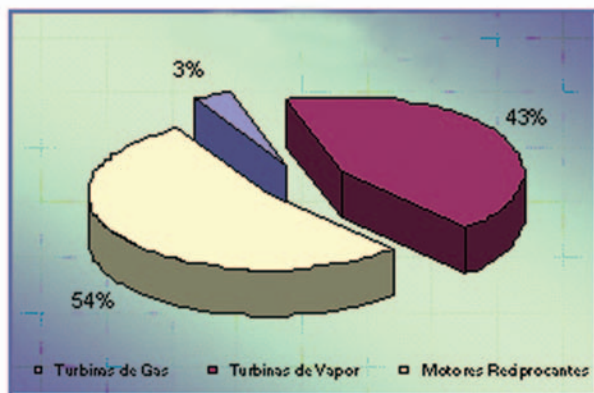
Energía renovable

La energía renovable tiene como principal característica la generación de energía limpia, sin contaminación a la atmósfera y el medio ambiente,

y evitando causas del efecto invernadero. Lo anterior cumple con los términos del Protocolo de Kyoto, suscrito en 1997 para lograr el incremento en la generación de energía eléctrica por medios limpios, de origen renovable y la minimización del costo de estas energías dentro del mercado competitivo.

Guatemala cuenta con un considerable potencial de energía renovable que a la fecha no ha sido aprovechado con éxito. Esta afirmación obedece a que se estima que Guatemala cuenta con un potencial de 1,000 MW de energía geotérmica y sólo se aprovecha el 3% de ésta. En cuanto a la estimación del potencial eólico y solar, solamente se tienen cifras que provienen de estudios realizados en forma parcial.

Gráfica No.12 Generación Térmica



Fuente: INE, Unidad de Estadísticas Ambientales 2001

Los recursos energéticos renovables que se encuentran disponibles en el país son:

- Hidráulico. Este es considerado la fuente primaria para generación de energía eléctrica. Guatemala cuenta con un potencial aprovechable de energía hidroeléctrica de más de 10,000 MW y sólo se aprovecha el 11% de ésta.
- Biomasa. Recurso bioenergético en el que se incluye la leña y el bagazo de caña. La leña es uno de los principales recursos energéticos para la residencia rural.
- Geotérmico. Mediante estudios técnicos sofisticados (estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos), se han identificado zonas con alto potencial de explotación.
- Otras fuentes nuevas. Entre éstas se incluyen la eólica y solar. A pesar de que en los últimos años han tenido mayor proyección en el país, ha sido básicamente para soluciones puntuales, cuya finalidad ha estado dirigida a solventar necesidades de poblaciones aisladas, para las cuales no se les ha habilitado redes de distribución de energía eléctrica.

Las plantas hidroeléctricas

La disponibilidad del recurso hidráulico es muy grande debido a las características topográficas del país, se estima que la disponibilidad, en Guatemala, asciende a más de 10,000 megavatios. Esto permite alta capacidad de generación para cubrir la demanda interna y las posibilidades de exportación al mercado centroamericano y sureste

de México. Este recurso disminuiría la dependencia económica del exterior y limitaría el incremento en costos, de la energía, por alzas impuestas en los combustibles derivados del petróleo. Previo a la liberación del recurso energético del país ocurrido en la década pasada, las plantas hidráulicas predominaban sobre las otras fuentes de energía eléctrica. Su efecto en la degradación ambiental es mínimo, siempre y cuando se ejecuten las medidas de mitigación correspondientes a cada proyecto.

En Guatemala existen las siguientes hidroeléctricas del Instituto Nacional de Electrificación, INDE: Chixoy (300 MW), Aguacapa (90 MW), Jurún Marinalá (60 MW), Esclavos (13 MW) y Santa María (6 MW), (Gremial de Generadores de Recursos Renovables, 2001).

La energía biomásica

La tercera causa directa del cambio global es el consumo de combustibles que proceden de la biomasa. En este caso se refiere a los combustibles hechos con madera, excrementos de animales o residuos agrarios, todos ellos procedentes de lo que se denomina biomasa (Ludevid 1997).

La electricidad de biomasa no se extiende con fuerza, ya que salvo en casos especiales es una solución compleja, la cual precisaría análisis individualizado en sus aspectos medioambientales y económicos, de primas y dimensionado. Por otro lado, la única fuente biomásica que se ha utilizado para la producción de energía eléctrica en Guatemala, ha sido el bagazo de caña de azúcar.

En el país, la biomasa se usa en diversas formas, como la leña, cogeneración con bagazo de caña, biodigestión y otras. De éstas, la fuente energética de mayor demanda es la leña; se considera que la cobertura forestal del país alcanza los 3,898,628 de hectáreas que equivalen al 35.72% del área total. Con una tasa de deforestación de 2.1% anual (Instituto Nacional de Bosques 2002).

La eficiencia energética es un tema relevante si se tiene en cuenta que por un lado se ahorra

energía y por el otro su aplicación conlleva beneficios ambientales. En el caso de la energía biomásica es aún más importante su consumo eficiente, porque además de mejorar las condiciones de vida de la población que la utiliza, reduce la presión sobre los recursos forestales y contribuye con la disminución de la tala inmoderada de bosques.

El alto consumo de combustibles fósiles y biomásicos que enfrenta el país ha hecho que quienes toman las decisiones orienten sus políticas hacia la promoción del uso eficiente de las energías renovables provenientes de la biomasa. La biomasa se usa en forma convencional y representa la fuente de energía de mayor consumo, en 1998 representó más de 20.2 millones de BEP (barriles equivalentes de petróleo o sea el 69.2% de la oferta energética) y aunque su consumo proporcional ha disminuido, presenta un incremento del 6% respecto de 1990 (MARN 2001).

El balance energético nacional muestra que en el consumo de energía, la leña constituye la principal fuente utilizada. Esto se debe a que la mayor parte de la población vive en el área rural y, en su mayoría, es de escasos recursos económicos, lo que les impide tener acceso y disponibilidad a otras fuentes energéticas; esto también obedece a que existe una tradición cultural que se refleja en los hábitos alimenticios, como es la cocción de alimentos con el uso de la leña. Otra utilidad que se le da a la leña, aunque en menor proporción, es para calentamiento de agua y para iluminación.

La leña como combustible se emplea en forma ineficiente, por cuanto el 81% de los hogares que la consumen, utilizan la estufa de "Tres Piedras", la cual desaprovecha casi el 90% de la energía consumida. Cabe mencionar en este punto que, en los poblados con bajas temperaturas, el calor que desaprovecha este tipo de estufa, se usa para mantener una temperatura confortable en el interior de las viviendas. El incremento de la población rural y urbana en Guatemala, ha repercutido en forma considerable en la demanda de una fuente de energía económicamente accesible para la cocción de alimentos y otras necesidades básicas. En este

caso se refiere al consumo de leña, de más bajo costo que el combustible fósil. Debido a que no existe uso eficiente del calor, aumenta el volumen de consumo.

La extracción de leña se realiza en dos escalas: en menor escala se extrae de árboles seleccionados, cortando las ramas sin eliminar los árboles. Esto repercute en la modificación genética, a largo plazo, de la especie. Por otro lado, en mayor escala se extrae la leña de especies arbóreas y, como no hay selección, se eliminan por completo los árboles; en su conjunto disminuye la cobertura forestal, uno de los problemas ambientales de mayor consideración registrado en Guatemala.

El uso actual de la biomasa (leña) no es sostenible a pesar de que representa el 69% de la oferta energética del país (MARN 2000); según encuestas recientes (Gallup Latinoamericano 2000) sólo el 9% de la población planta o siembra árboles para extraer leña en el futuro.

En muchos hogares del área rural, por falta de artefactos (estufas ahorradoras de leña) existe gran pérdida de calor, además que la liberación de humo en los ambientes como la cocina, comedor y dormitorios, afecta gravemente la salud de la familia y en especial la de las amas de casa durante la etapa de preparación de alimentos.

Entre las opciones de reducción de emisiones, en el sector energía y específicamente para el caso de leña, existen programas de diseminación de estufas mejoradas o ahorradoras de leña (MARN 2001).

El bagazo de caña

El término cogeneración significa, en su versión más utilizada, la "Producción de energía eléctrica por medio de subproductos obtenidos de un proceso de una planta industrial o manufacturera que dispone de una fuente de energía eléctrica". En esta fuente de recursos se engloban los residuos forestales y agrícolas, los producidos en industrias de transformación agropecuaria o de la madera, los residuos biodegradables y otros. La Cogeneración

industrial incluye sistemas de utilización del calor residual de los procesos, además de los sistemas de energía total.

En Guatemala se procesan los residuos agrícolas por medio de las cogeneradoras que totalizan 174.4 Mw (Ministerio de Energía y Minas). Asimismo, en el país se dispone de otros recursos como los forestales y residuos de la industria maderera que no se emplean en la generación de energía.

De los residuos urbanos, los cuales están compuestos por materia orgánica, papel, plástico y otros se puede obtener la recuperación energética del biogás del vertedero o por medio de la reutilización de los residuos por un reciclado y selección, en función de su valor energético ésta permitiría la incineración con elevada eliminación de los residuos disminuyendo su volumen original hasta en un 95% y reduciendo los efectos tóxicos generados por su descomposición.

La cogeneración, a partir de materiales biomásicos, presenta una alternativa de mayor rendimiento energético y económico, que tiene beneficios ambientales y es de mayor confiabilidad, ya que permite descentralizar las plantas de generación eléctrica. Además, el bagazo que es un material renovable, subproducto de la industria guatemalteca, permite el ahorro de divisas porque los principales productos de importación del país son las gasolinas y otros derivados del petróleo.

La cogeneración, que en Guatemala se realiza con la combustión del bagazo de caña, como fuente biomásica en los ingenios azucareros, debido a la naturaleza estacional del cultivo de la caña, sólo puede aprovecharse durante los meses de noviembre a mayo cuando se realiza la zafra y tanto para los ingenios como para el país, es necesaria la generación de energía eléctrica de manera estable. Actualmente, son 12 los ingenios calificados por la Dirección de Planificación y Desarrollo Energético, 6 de ellos ya celebraron contrato con la Empresa Eléctrica de Guatemala, para la ge-

neración de energía eléctrica y montaron totalmente sus plantas, remodelando algunas de ellas (Empresa Eléctrica de Guatemala 2001).

El gas natural

Se elaboran estudios para determinar el poder calorífico de los desechos del área metropolitana de Guatemala (AMG) que ingresan en el relleno controlado de la zona 3, con el fin de determinar qué tecnología se utilizará para la producción de energía (incineración o biorecuperación de CH₄). Según un estudio realizado por la Municipalidad en 1999, los desechos del AMG depositados en el relleno tienen la capacidad de generar 1,076,760,000 Btu/día. El costo para la instalación del sistema de aprovechamiento de gas asciende a 905,250 dólares americanos; estimándose que para el 2005, los desechos del AMG generen 1 megavatio diario.

Energía solar

Esta fuente es utilizada principalmente para zonas sin distribución de energía eléctrica por su localización geográfica y poco consumo. Su materia prima es la radiación electromagnética del sol que es aprovechada por láminas de silicio con una eficiencia del 10 al 12% pero a un costo cero. El avance del diseño de las células fotovoltaicas permitirá elevar eficiencia hasta el 18 ó 20%. En el país se tienen proyectos y unidades en operaciones en Cahabón, Alta Verapaz con 800 unidades de 50 vatios y en el área Ixil, Quiché con 150 unidades de 50 vatios (Ministerio de Energía y Minas 2001).

Energía geotérmica

Esta fuente de energía utiliza los recursos geotérmicos contenidos en el vapor a alta presión ubicados en el subsuelo como mantos energéticos; efectuadas las perforaciones requeridas, se dispone de un caudal a alta presión y a una temperatura aproximada de 315 °C. Esta energía calorífica conducida por el vapor se utiliza para mover turbinas que logran generar la energía eléctrica con alta eficiencia. Posteriormente, el caudal de fluido geotérmico enfriado es reingresado en el subsuelo

4 El Programa Nacional de Autogestión Educativa, PRONADE, es un sistema oficial administrado por las propias comunidades beneficiarias que deciden acerca de la contratación de los maestros y contribuyen con el proceso administrativo escolar. Mediante este Programa, en los últimos seis años, se ha ampliado en forma significativa la cobertura escolar en Guatemala.

cerrándose el ciclo del caudal por medio de reinyección del 100% de los fluidos y gases. Las plantas no emiten gases tóxicos ni contribuyen con la lluvia ácida. Lo anterior reduce la dependencia económica y los riesgos ambientales generados por el CO₂ y los gases SO₂ y NOX proporcionando beneficios locales que algunas veces se amplían a calefacción de hogares, invernaderos y otras aplicaciones.

En el país, se estima una capacidad integral de 500 Mw. En zonas ubicadas en las poblaciones de Zunil y Amatitlán se tienen, en operaciones, plantas con una capacidad total de 29 Mw (Ministerio de Energía y Minas 2001).

Con el objetivo de contar con un inventario nacional de los recursos geotérmicos y obtener mejor criterio para definir las áreas más prometedoras para su investigación, en 1981 el INDE y BRGM de Francia, con fondos propios y donación de OLADE, efectuaron estudios de reconocimiento en el ámbito regional en 13 áreas ubicadas a lo largo de la cadena volcánica localizada al sur del país y que lo atraviesa de este a oeste, desde la frontera con El Salvador hasta la frontera con México.

Los estudios evidenciaron que las áreas de Zunil, Amatitlán, San Marcos, Tecuamburro y Moyuta son de alta entalpía. En 1993, con cooperación técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) Totonicapán también fue identificado como área prioritaria.

Los campos geotérmicos en explotación con fines de generación eléctrica se desglosan a continuación:

El campo geotérmico Zunil, se encuentra ubicado en el municipio del mismo nombre en el departamento de Quetzaltenango. Los primeros estudios de reconocimiento se realizaron entre 1973 y 1977, con la asistencia técnica del gobierno de Japón. A partir de 1977, el Instituto Nacional de Distribución de Energía (INDE) con personal

nacional, realizó estudios dentro de un área aproximada de 310 km² que se consideró como la más promisorio para hacer estudios a nivel de factibilidad, a la cual se le llamó Zunil I y sus alrededores Zunil II. La planta instalada en Zunil I produjo durante el período 1999-2001 un total de 372.7 GWh.

El campo geotérmico de Amatitlán, está localizado a 24 km al sur de la ciudad de Guatemala, entre los municipios de Amatitlán, San Vicente Pacaya y Villa Canales, departamento de Guatemala. Las primeras investigaciones las efectuó el gobierno de Japón en 1972 y el INDE, a partir de 1977, inició los estudios a nivel de prefactibilidad. Se estima que este campo cuenta con un reservorio que tiene una potencia inicial de producción de 50 Mw durante 25 años.

En Quetzaltenango, se encuentra ubicado un campo geotérmico, Zunil I, según estudios realizados en la zona hay evidencias de que existe un reservorio geotérmico de considerable magnitud. Se estima que existe recurso comercialmente explotable con un potencial mínimo de 5 Mw.

En 1981, el INDE realizó investigaciones preliminares en el departamento de San Marcos cubriendo una superficie aproximada de 85 km². Posteriormente, y por medio de un convenio suscrito entre el INDE y la Comunidad Económica Europea, en 1993 se iniciaron los estudios para determinar la prefactibilidad de este campo. A la fecha y con los resultados obtenidos, se confirma la existencia de un reservorio geotérmico con temperaturas adecuadas para la explotación con fines de generación de energía eléctrica, con una capacidad inicial de 24 Mw.

El área geotérmica de Tecuamburro está ubicada en el departamento Santa Rosa en las faldas del volcán del mismo nombre. En esta área se han realizado estudios geocientíficos a nivel de prefactibilidad. Los resultados obtenidos de la investigación indican que el campo podría tener alto potencial para su explotación con fines de generar energía eléctrica, estimándose su potencial en 50 Mw como mínimo.

Legislación

La creciente demanda de energía que rebasa los niveles de la oferta, ha despertado preocupación tanto en el sector público como en el privado, lo cual ha obligado al gobierno, y específicamente al Ministerio de Energía y Minas, que tiene a su cargo la definición de la política energética en el ámbito nacional, a encaminar las acciones que se deben seguir.

La Ley General de Electricidad, Decreto 93-96 y su Reglamento, Acuerdo Gubernativo 256-97, norma el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, de acuerdo con principios y enunciados que son aplicables a todas las personas individuales o jurídicas, con participación privada, mixta o estatal, independientemente de su grado de autonomía y régimen de constitución.

La Dirección de Planificación y Desarrollo Energético es la dependencia del Ministerio de Energía y Minas que tiene a su cargo el estudio, fomento, control, supervisión y fiscalización de todo lo relacionado con fuentes renovables de energía.

En 1986, debido a la crisis energética que afectaba al país, agudizada por la dependencia de productos petroleros importados, el gobierno de la República se vio en la necesidad de crear una ley que promoviera el uso y aprovechamiento de las fuentes renovables de energía. Por esto, durante

este año, se publicó el Decreto Ley 20-86, Ley de Fomento al Desarrollo de Fuentes Nuevas y Renovables de Energía, el cual declara de utilidad y necesidad pública la implantación de políticas energéticas encaminadas a promover el desarrollo, promoción y uso eficiente de las fuentes nuevas y renovables de energía, como son: la radiación solar, el viento, el agua, la biomasa y cualquier otra fuente energética que no sea la nuclear ni la producción por hidrocarburos, beneficiando a los titulares de proyectos mediante incentivos fiscales.

El Reglamento de la Ley de Fomento al Desarrollo de Fuentes Nuevas y Renovables de Energía preceptúa que las personas individuales o jurídicas interesadas en el desarrollo ejecución y mantenimiento de proyectos, deberán presentar, ante la Dirección General de Planificación y Desarrollo Energético, la debida solicitud escrita. El Decreto Ley 57-95 autoriza a las empresas a generar energía eléctrica de fuentes energéticas de cualquier naturaleza durante los períodos en los que no haya disponibilidad de la fuente energética renovable; manteniendo los beneficios que esa ley les confiere. Con esta disposición se resuelve el problema de la cogeneración de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del bagazo de caña. Este Decreto Ley tiene como objetivos principales, los siguientes: la reducción del consumo nacional de hidrocarburos, el suministro de energía en áreas rurales, el mejoramiento del nivel de vida de la población y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

4.9 DESECHOS SÓLIDOS

Desde los inicios de la civilización humana, nuestra sociedad ha dejado a su paso una estela de desechos sólidos como resultado de las actividades de producción, distribución y consumo.

La generación de desechos es una consecuencia propia y natural de las actividades del hombre, la cual se ha incrementado paralelamente al desarrollo de nuestras capacidades y modalidades de producción y consumo.

A lo largo de la historia, el principal problema de los residuos sólidos radica en su eliminación. Su presencia es más evidente que otro tipo de residuos y su proximidad resulta molesta; como una solución inmediata, la sociedad toma estos residuos y los arroja en las afueras de las ciudades, en cauces de ríos o lagos o los oculta mediante enterramiento.

Se definen como desechos sólidos aquellos que se producen por actividades del hombre o animales; los de origen doméstico incluyen papel, restos de comida, plásticos, pinturas, medicamentos, aceites usados, etc. En el área comercial, se generan desechos como embalajes, contenedores de madera y plástico.

Desechos sólidos domiciliarios

Para el año 2020, la población de Guatemala será de aproximadamente 18 millones de habitantes, lo que implica mayor demanda de servicios, la necesidad de triplicar la actual capacidad operacional de los sistemas de manejo y creciente disponibilidad

de recursos económicos, institucionales y de personal.

Los residuos sólidos urbanos no se ajustan a un estándar y por lo regular no existen dos residuos iguales. Los desechos domésticos de una sola vivienda varían de semana en semana y de estación en estación. Y ni hablar, de la variante, según el estrato socioeconómico. Y considerando que existe una mezcla de desechos sólidos domésticos, comerciales, industriales e incluso hospitalarios, ha derivado una complicada situación para la identificación, clasificación y cuantificación de los desechos generados por la sociedad actual.

Situación de los desechos sólidos en el interior del país

En Guatemala no se tiene un control cuantificado de la generación de desechos sólidos urbanos en el ámbito nacional.

Barrientos (1994) pionero en estudios de desechos sólidos urbanos (DSU), realizó un proyecto en todo el país con apoyo del CCAD, PNUD y el BID. El mencionado estudio comprende un análisis de la problemática de los DSU, mas no cuenta con la cobertura de todos los municipios porque fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios: tamaño e importancia económica (actividad industrial, población, etc.), actividad turística, avances en el manejo de DSU, por ser cabeceras de importancia económica y política, por riesgo ambiental por zonificación (tratar de conseguir una cobertura nacional en el diagnóstico del manejo de DSU).

Cuadro 50
Situación actual de los desechos sólidos en el interior del país

REGIÓN	SITUACIÓN ACTUAL		
	RECOLECCIÓN	LIMPIEZA Y BARRIDO	DISPOSICIÓN FINAL
<i>Verapaces</i> Cobán San Pedro Carchá San Juan Chamelco San Cristóbal Tactic Salamá	Deficiente, 30-40% cobertura, en algunos sitios es nula.	Otorgado por la Municipalidad. Salvo en Cobán y San Pedro Carchá, el servicio en el resto de los municipios es deficiente.	Botaderos a cielo abierto, reciclaje mínimo.
<i>Petén</i> Santa Elena San Benito Sayaxche La libertad San Andrés San José San Francisco	En Flores, Santa Elena y San Benito tienen cobertura del 12 al 23%. En el resto de los municipios es deficiente.	Otorgado por la Municipalidad, el servicio es bueno.	Botaderos a cielo abierto. Flores y Santa Elena cuentan con un relleno sanitario para ambos municipios.
<i>Nororiente</i> Puerto Barrios Livingston Fronteras Teculután Esquipulas Zacapa	En Puerto Barrios y Esquipulas el servicio es privado con una cobertura del 30-40%. El resto de municipios es deficiente.	Otorgado por la Municipalidad, el servicio es bueno, aunque no cubre todo el casco urbano.	Botaderos a cielo abierto.
<i>Zona del altiplano occidental</i> Huehuetenango Quetzaltenango Zunil Cantel Almolonga	En Quetzaltenango el servicio es privado con cobertura del 90%. En Huehuetenango y Almolonga el servicio es privado, con baja cobertura. En Cantel y Zunil no existe servicio de recolección.	Otorgado por la Municipalidad, el servicio es bueno. Salvo en Quetzaltenango, en los demás casos no cubre todo el casco urbano.	Quetzaltenango cuenta con un relleno sanitario. Almolonga y Huehuetenango tienen botaderos controlados. Cantel y Zunil no los tienen.
<i>Lago de Atitlán</i> Panajachel Santa Catarina Palopó San Antonio Palopó San Lucas Tolimán Santiago Atitlán	En Panajachel y San Lucas Tolimán el servicio está a cargo de la Municipalidad, el primero tiene una cobertura del 25%, en el segundo es muy baja. En el resto de municipios no existe recolección.	Prestado por la Municipalidad. Salvo en Panajachel que el servicio es bueno, en los demás casos el servicio es deficiente.	Botaderos a cielo abierto. En San Lucas Tolimán cuentan con programas de reciclaje y hacen compost.
<i>Litoral Pacífico</i> Escuintla Mazatenango San Francisco Zapotitlán	En Escuintla el servicio está a cargo de la Municipalidad, con una cobertura del 30%. En los otros casos el servicio es privado. En Mazatenango tienen cobertura menor al 50%. En San Francisco la cobertura es del orden del 20%.	Prestado por la Municipalidad. El servicio es muy bueno en Escuintla, cubre todo el poblado. Es buena en los otros municipios, aunque no cubre todo el casco urbano.	Escuintla y Mazatenango tienen botadero a cielo abierto. San Francisco Zapotitlán no tiene botadero.
<i>Zona Central Antigua</i> Alotenango Jocotenango Ciudad Vieja	En Antigua y Jocotenango el servicio es privado, es bueno y regular respectivamente. Ciudad Vieja cuenta con recolección municipal, con baja cobertura. Alotenango no cuenta con servicio de recolección.	En Antigua el servicio es muy bueno, cubre todo el casco urbano. En el resto de los municipios el servicio es bueno. En todos los casos es prestado por la Municipalidad.	Antigua, Jocotenango y Ciudad Vieja comparten el mismo botadero a cielo abierto. Alotenango cuenta con un botadero municipal.
<i>Quiché</i> Santa Cruz del Quiché Chichicastenango	En ambos casos el servicio es prestado por la Municipalidad. Santa Cruz del Quiché tiene cobertura del 15% y Chichicastenango del 40%.	Otorgado por la Municipalidad, el servicio es regular, se restringe al parque, mercado y lugares públicos.	Santa Cruz del Quiché cuenta con un botadero municipal. En Chichicastenango existen tres botaderos a cielo abierto y varios clandestinos.

Fuente: Barrientos (1994)

El manejo integral de residuos sólidos urbanos en el ámbito municipal es inexistente, son la excepción más que la regla. Existen intentos por parte de algunas municipalidades por minimizar el impacto ambiental que generan los DSU, pero en su mayoría cuentan con grandes carencias para cubrir todas las necesidades que conlleva un manejo adecuado de los desechos. En el interior del país, únicamente Quetzaltenango y Escuintla cuentan con un departamento, dentro de la estructura de la Municipalidad, destinado para el manejo de DSU.

El resultado del mal manejo de basuras ha dejado en herencia sitios de vertido ineficientes, grandes extensiones de suelo y cuerpos de agua contaminados y muchos sitios con riesgo de explosiones con metano; en su mayoría, los municipios vierten la basura en botaderos a cielo abierto. La proliferación de moscas, roedores y aves de rapiña es indudable. Actualmente, varios municipios cuentan con proyectos de preinversión

realizados y con la ejecución de otras obras en marcha.

El reuso y reciclaje se practica a baja escala y está en manos de guajeros o pepenadores que no cuentan con asesoría, ni el equipo de protección necesario (guantes, tapabocas, etc.). El municipio de San Lucas Tolimán tiene un programa de reciclaje que se desarrolla en un botadero a cielo abierto donde reciclan vidrio, plástico y aluminio. Con la materia orgánica están haciendo compost en un proceso rudimentario a cielo abierto.

El área metropolitana de Guatemala está conformada por 8 municipios que son Guatemala, Mixco, Villa Nueva, Chinautla, San Miguel Petapa, San José Pinula, Villa Canales y Santa Catarina Pinula. Mixco, Villa Nueva y Guatemala representan el 86% del área metropolitana. Estos 3 municipios, en su conjunto generan, un total de 1044.20 toneladas por día de residuos sólidos (tasa per cápita de 0.542 kilogramos/habitante/día).

Cuadro 51
Situación de los desechos sólidos en el área metropolitana

TIPOS DE DESECHO SEGÚN LA FUENTE (1990, 1991)								
TIPO DE DESECHO	CLASE SOCIAL				COMERCIAL	MERCADOS	EDIFICIOS	SUPERMERCADOS
	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA				
Peso específico aparente (kg/1)	0,212	0,252	0,254	0,248	0,132	0,255	0,066	0,063
Basura (orgánica)	59,7	62,4	63,8	67,4	32,7	82,9	8,3	1,7
Papel	15,4	14,6	14,2	11,7	38,7	10,3	74,1	73,9
Textil	4,9	1,8	2,4	5,4	5,8	0,5	0,4	1,3
Plástico	7,6	9	8,4	7,5	9,1	4,2	9,8	20,7
Vidrio	4,4	4,3	2,8	1,3	4,1	0,3	3,3	1,1
Madera, coco, hojas	0,1	0,9	2,1	0,5	1,7	0,3	2,2	0,3
Goma, piel	0,3	0,5	1,1	1,4	1,2	0,5	0	0
Metal	2,1	1,4	2,4	1,5	3	0,7	1,6	1
Piedra, cerámica	3,1	1	1	0,5	1,9	0,2	0	0
Otros (cenizas, tierra)	2,7	4,3	2	3	2,1	0,3	0,5	0

Fuente: JICA, 1991

Cuadro 52

Composición química de desechos sólidos urbanos en el botadero controlado de la zona 3

	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	COMERCIAL	MERCADOS
Contenido de agua %	66,5	69,1	59,4	52,5	47,5	65,3
Materias combustible%	27,3	25,9	34,8	33,9	46	27,3
Cenizas %	6,2	5,1	5,9	13,4	6,6	7,5
T-N como N %	1,32	1,46	1,4	1,32	1,59	1,28
T-C como C %	10,84	10,67	13,44	10,97	19,29	11,51
Relación de C/N	8,62	7,46	10,18	8,25	12,58	9,06
Valor de calentamiento Inferior (kcal/kg)	830	753	1.209	1.364	1.933	835

Fuente: JICA, 1991

Cuadro 53

Generación de desechos sólidos domésticos para 1990

Unidad: toneladas

ZONA	Alta 0.67kg/C.D	MEDIA 0.564kg/C.D	BAJA 0.549kg/C.D	BS. BAJOS 0.296kg/hab.	TOTAL
1	1,95	15,74	5,57	3	26,26
2	0	9,69	4,04	0	13,73
3	0	16,5	5,35	2,89	24,74
4	0	2,16	0,23	0	2,39
5	0	21,25	20,68	2,48	44,4
6	0	25,61	14,96	5,38	45,95
7	0	71,26	19,82	5,34	96,41
8	0	5,83	5,68	0	11,51
9	1,99	0,79	0	0	2,78
10	9,89	1,28	0	0	11,17
11	5,09	33,66	0	0	38,75
12	9,63	17	4,14	0	30,77
13	8,25	10,11	3,94	0	22,3
14	16,19	1,4	0,68	0	18,27
15	14,04	1,29	1,26	0	16,59
16	0	3,65	3,55	0	7,21
17	0	5,84	3,79	0	9,64
18	0	63,67	33,81	9,11	106,59
19	0	10,44	10,16	0	20,61
20	0	25,47	10,62	0	36,09
21	0	3,5	1,46	0	4,96
22	0	2,13	2,08	0	4,21
Mixco	12,61	64,92	63,19	24,34	165,05
Villa Nueva	0	13,15	12,8	0	25,96
Villa Canales	0	6,97	6,79	0	13,76
S.C. Pinula	0	7,87	2,55	0	10,42
Chinautla	0	8,18	11,94	0	20,11
Total 1991	79,64	449,37	249,1	52,54	830,64

Fuente: JICA, 1991

Los otros municipios que conforman el área metropolitana tienen comportamiento similar al de las áreas urbanas del resto del país en cuanto a generación y manejo de desechos sólidos.

Actualmente, el relleno controlado de la zona 3 de Guatemala es uno de los lugares autorizados para la disposición final de desechos del área metropolitana. Es el sitio de mayor ingreso de desechos sólidos. Además, cuenta con la aprobación del estudio de impacto ambiental para la mencionada actividad, esta resolución fue emitida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Otro sitio autorizado para la disposición final de desechos sólidos, en el área metropolitana, es el que está ubicado en el kilómetro 22.5, carretera al Pacífico. Este sitio, inicialmente, era administrado por la Autoridad para el Manejo Sustentable del Lago de Amatitlán (AMSA). En la actualidad, está en manos de empresas privadas.

La Municipalidad de Guatemala es la institución encargada de otorgar el servicio de recolección de

desechos domiciliarios y limpieza de vías públicas. Pero no ha sido autosuficiente por lo que se ha visto en la necesidad de conferir concesiones a empresas privadas.

Desde el año 2001 implementó el Programa Limpia y Verde que cuenta con la contratación de 15 empresas privadas que se dedican a la limpieza, recolección y transporte de los desechos de las principales arterias de la ciudad, como la Calle Martí, Avenida Petapa, Aguilar Batres, Bolívar, Próceres, Roosevelt, entre otras. Al mismo tiempo, se contrató una empresa para la recolección exclusiva de los desechos de los 12 mercados municipales.

Durante los últimos 4 años, el servicio de recolección incrementó su cobertura de 55% en 1999 a un 77% en el 2002.

Existen 563 vehículos autorizados por la Municipalidad de Guatemala, que recolectan desechos generados en 8 municipios del área metropolitana, en el que se incluye la ciudad capital. Estos se han clasificado de la siguiente manera:

Cuadro 54
Recolectores autorizados de desechos sólidos

TIPO DE VEHÍCULO	CANTIDAD
Recolectores amarillos	508
Limpieza municipal y parques	15
Programa Limpia y Verde	18
Guatemalteca de Medio Ambiente	7
Empresas particulares con autorización y otras municipalidades	15
Total	563

Fuente: Municipalidad de Guatemala, 2003.

La gestión inadecuada de los desechos sólidos en Guatemala ha traído como consecuencia la inexistencia de rellenos sanitarios que reúnan los requerimientos mínimos para su efecto. Lo que actualmente existe en el país son botaderos controlados, denominados así, ya que no cuentan con la infraestructura ingenieril necesaria para funcionar como rellenos sanitarios. Estos botaderos controlados, en el inicio eran clandestinos, posteriormente

por gestiones gubernamentales se les han realizado modificaciones, en cuanto a correcciones se refiere, para minimizar el impacto ambiental que este tipo de estructura genera al ambiente.

El crecimiento acelerado de la población en los últimos años, así como el proceso de urbanización, el crecimiento industrial y las modificaciones en los

patrones de consumo, han acelerado el incremento en la generación de residuos sólidos.

En Guatemala no existe control ni clasificación de los desechos sólidos que ingresan en los botaderos controlados, por lo que es posible encontrar desde desechos sólidos domésticos, industriales y comerciales, hasta los catalogados como peligrosos, todos en un mismo sitio.

Hace 30 años, la generación de residuos por persona era de unos 200 gr/hab/día, mientras que hoy se estima en alrededor de 500 gr/hab/día para las ciudades del interior y para la ciudad capital aproximadamente 800 gr/hab/día; estas estimaciones incluyen los desechos obtenidos del barrido de calles, basuras de mercado y de edificios públicos⁷⁰

Pero el problema no radica sólo en la cantidad sino también en la calidad o composición que pasó de ser densa y casi por completa orgánica a ser voluminosa, parcialmente no biodegradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos.

En los botaderos se puede identificar materiales de desecho de toda índole como residuos de plástico, aluminio y vidrio que debido a su composición son catalogados como desechos no biodegradables. En la última década se ha incrementado el uso del plástico, debido a algunas ventajas de presentación, manipulación, transporte y de servir para creciente cantidad de productos desechables. El plástico ha desplazado al vidrio en múltiples usos, principalmente los envases de bebidas (gaseosas, jugos, agua); esto ha contribuido con la problemática ambiental ya que este material requiere muchos años (entre 70 y 100) para que la naturaleza lo pueda degradar. También es posible identificar agentes patógenos humanos como: pañales, comida contaminada, rellenos quirúrgicos, papel para higiene personal, etc.; agentes patógenos animales entre los que se mencionan: los residuos de animales domésticos y también es posible encontrar agentes patógenos de terreno como los residuos de jardín.

Los desechos sólidos son considerados uno de los principales contaminantes ambientales de

Guatemala. Esto se debe a la falta de concienciación de la población respecto de su manejo y los riesgos que representan para la salud. A esto se une la falta de apoyo político para realizar el cobro por el tratamiento y disposición final adecuada para los desechos, justificándose el tema con la falta de cultura de pago de los usuarios. Aunado a lo anterior, la explosión demográfica, la cantidad cada vez mayor de residuos que genera la sociedad, la crisis económica que ha obligado a reducir el gasto público y a mantener tarifas bajas, la debilidad institucional y la falta de educación sanitaria y participación comunitaria han conducido a esta situación de manejo escaso e inadecuado de los residuos sólidos municipales.

El incremento del comercio ambulatorio y la ocupación informal de los espacios públicos que se agudiza en algunos centros urbanos del país, tienden a hacer más críticos los problemas de la limpieza pública.

Los desechos sólidos y sus implicaciones ambientales

La relación entre la salud pública de la población y el almacenamiento, recogida y evacuación inapropiada de residuos sólidos es evidente. Las instituciones de salud pública han comprobado que la fermentación incontrolada de la basura es fuente de alimentos y un hábitat para el crecimiento bacteriano. En el mismo ambiente proliferan ratas, moscas, aves de rapiña y otros animales que actúan como portadores pasivos en la transmisión de enfermedades infecciosas.

La población en general, pero especialmente quienes trabajan con residuos sólidos (pepenadores, personal de botaderos controlados) están expuestos a enfermedades infecciosas, provenientes de patógenos en los que se incluyen virus, bacterias, protozoos y helmintos. Existe, por consiguiente, estrecha relación entre el mal manejo de basuras y alrededor de 20 enfermedades humanas, sobre todo aquellas que son transmitidas directa o indirectamente por moscas y roedores. Estas enfermedades son entre otras, la fiebre tifoidea que

70 Cesar Barrientos. Proyecto Sistemas Integrados de Gestión y Calidad Ambiental, 2000.

se caracteriza por malestar general, fiebre continua, trastorno estomacal e intensa sed. La peste bubónica, enfermedad altamente infecciosa, que presenta fiebre alta, hemorragias, confusión mental, postración temporal, inflamación y dolor en los ganglios linfáticos, se transmite por picadura de las pulgas que parasitan en las ratas; disentería, infección aguda del intestino transmitida por la mosca, caracterizada por diarrea, fiebre, vómitos y fuertes cólicos; y la amebiasis, enfermedades del intestino grueso causadas por la ameba histolítica, produce malestar abdominal, diarrea y estreñimiento alterado, también lo transmite la mosca (Berganza 1987).

La naturaleza (agua, tierra, aire, seres vivos, etc.) en sí, tiene la capacidad de diluir, extender, degradar, absorber o de otra manera reducir el impacto de los residuos no deseados de la atmósfera, hidrosfera y tierra. Pero se ha excedido la capacidad de asimilación de la naturaleza, generando desequilibrios ecológicos severos y en ocasiones irreversibles. Guatemala no es la excepción, el mal manejo de desechos sólidos ha traído consecuencias graves y lamentables. El vertido de los desechos sólidos en cuerpos de agua, ha producido severos daños en el recurso hídrico, específicamente en la calidad de agua de ríos, lagos, lagunas y aguas subterráneas. A un grado tal, que las aguas sobre las cuales se han vertido los desechos sólidos no son aptas para consumo humano.

Adicionalmente, los botaderos han generado problemas ambientales por malos olores, incendios y contaminación del aire. Aunado a esto se ha visto alterado el paisaje natural y urbano, ya que la inclusión de desechos genera impacto visual negativo.

En particular, la contaminación atmosférica por el metano (CH₄) que genera la basura durante su descomposición es considerable. Hay que recordar que éste es uno de los principales gases de efecto invernadero. Debido a que en el país, este gas originado en los botaderos no es aprovechado, se emite a la atmósfera sin tratamiento alguno.

El reciclaje en Guatemala

El reciclaje es un tema verde que recientemente ha tenido aceptación en la industria. La trans-

formación de residuos sea ésta en forma de incineración, compostaje o producción de biogás sirve para reducir el volumen cuando el destino final es el vertedero. La incineración reduce el 15% de su entrada y genera energía. El compostaje transforma los residuos orgánicos en nutrientes. El biogás produce energía a partir de los residuos orgánicos normalmente codigeridos con contribuciones de residuos industriales o agrícolas o con lodos urbanos.

Los desechos sólidos domiciliarios son la fuente principal del reciclaje, éstos son los que se generan en viviendas, centros educativos, comercios, oficinas gubernamentales y no gubernamentales, cuyos residuos no son peligrosos ni tóxicos. Los residuos que se han reciclado corresponden a los inorgánicos. Los materiales destinados para reciclaje son: plástico (polietileno y PVC), metales (especialmente aluminio), vidrio, papel, cartón y textiles. El papel y el cartón son el material reciclable más comercializado, en menor cantidad se reciclan las latas de aluminio, vidrio y algunos plásticos. Otro material de desecho, reutilizado en cantidades considerables, son los retazos de textiles provenientes de las maquilas, los que se utilizan como relleno de colchones y muebles.

Otro material que recientemente se ha incurrido en el ramo del reciclaje, son los cartuchos de impresoras, los cuales se compran y se envían a Costa Rica donde se encuentra la empresa encargada de reciclarlos.

En la actualidad, en Guatemala no existe reglamentación acerca de la separación de residuos. Esta actividad se realiza de forma voluntaria, la efectúan familias, industrias o instituciones con fines económicos. La separación de residuos para el reciclaje en la ciudad de Guatemala constituye una práctica informal y no planificada, la cual se ejecuta desde hace más de 40 años, cuando el vertedero de la zona 3 se inició como sitio de disposición final de residuos. En el área metropolitana se han realizado programas piloto orientados a poblaciones relativamente pequeñas, en donde el programa de separar residuos orgánicos e inorgánicos desde el domicilio no ha resultado tarea fácil.

Según datos de la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), entre un 60 y 70% de los desechos generados en el país son reciclables o reutilizables. Por lo menos un 20% de éstos son compostables. Sin embargo, algunos de los problemas que limitan el desarrollo de la industria de reciclaje en Guatemala son:

- a) materiales descartados no son separados en su origen, contaminando los mismos e imposibilitando su posterior uso como materia prima para reciclar.
- b) La no identificación y la falta de incentivos para desarrollar un mercado de productores y consumidores de productos reciclados.
- c) Falta de tecnología y capacitación para el desarrollo de productos reciclados.
- d) Ausencia de políticas y legislación ambiental y municipal que desarrollen los principios de las tres R (Reducir, Rehusar y Reciclar).

En la última década se ha incrementado el reciclaje en la ciudad de Guatemala. Ha sido benéfico para la sociedad porque contribuye con mejorar el medio ambiente mediante la reducción del volumen de residuos que se tendrían que disponer en un vertedero controlado o relleno sanitario.

La industria del reciclaje en Guatemala es informal, se basa muchas veces en el trabajo de “pepenadores”, centros de acopio informales y procesos rudimentarios de tipo tecnológico administrativo, de producción y comercialización de los productos reciclados. Según datos de la OPS, en los diferentes sitios de vertido, tanto legal como ilegal, en la ciudad de Guatemala, hay alrededor de 1,500 personas vinculadas con el proceso de segregación y acopio de desechos.

En Guatemala existen algunas empresas que reciclan el plástico captado del pequeño y mayor consumidor, son escasas las que se dedican a esta actividad y entre su capacidad está reciclar plásticos desde polietileno-terftalato (envases de agua pura) hasta plástico como el policarbonato o el poliestireno (envases de comida rápida).

Los operarios de los camiones recolectores de basura inician con el proceso de reciclaje, separan

algunos materiales en los contenedores, con el objetivo de que no se mezclen con el resto de residuos. Posteriormente, los desechos son colocados en botaderos (controlados o no) y es aquí donde cientos de personas se benefician de la pepena, considerado esto ya como un oficio; con la venta del material recolectado perciben ingresos económicos que ayudan al sustento familiar.

A pesar de que en la última década se ha incrementado el reciclaje en el país, las cantidades de recuperación de material son pequeñas, 5% del total de residuos (De León 2002). La cantidad de residuos que es reciclada es de considerable importancia en cuanto que constituyen antecedentes para prácticas futuras que pueden estar mejor organizadas en volumen y calidad.

Es necesario precisar que el reciclaje en Guatemala se ha realizado por consideraciones de orden económico y no ambiental. En el país aún no existe clara conciencia acerca del manejo de desechos sólidos urbanos.

El compostaje como alternativa de reciclaje para los desechos sólidos orgánicos

El compostaje se define como la degradación bioquímica de la materia orgánica fermentable, para convertirla en un compuesto bioquímicamente inactivo llamado compost. Se puede decir que el compost es un material que se obtiene por la acción microbiana controlada, donde se utilizan los desechos orgánicos como materia prima. Se hace que los desechos alcancen un grado de digestión tal, que al ser aplicados al suelo no ocasionen competencia, entre sus microorganismos y las plantas superiores, por los nutrientes que ambos necesitan.

El compost, no es considerado un fertilizante, pero la aplicación conjunta de este compuesto con fertilizantes químicos aumenta el crecimiento de cultivos, esta mezcla conlleva varias ventajas: mejora las propiedades físicas del suelo, mejora la actividad biológica del suelo, ayuda a la descomposición de los compuestos minerales insolubles, reduce la lixiviación del nitrógeno y el

fósforo, solubles, que se usan como fertilizantes. Por otro lado, como técnica de procesamiento de la basura urbana, el composteo ofrece las siguientes ventajas: es la única técnica operativa actual para reutilizar la materia orgánica y es aplicable para el manejo de residuos industriales de empresas productoras de cárnicos, vegetales, madereras, etc.

El proceso de formación de compostaje, sugerida como una técnica de reciclaje, también tiene repercusiones ambientales negativas, aunque mínimas, son de consideración. Esta técnica ha originado problemas con malos olores, metales pesados y comercialización (escasas ventas difíciles).

Producción más limpia como prevención de contaminación de desechos sólidos

Múltiples empresas nacionales y transnacionales han incursionado en sus procesos productivos sistemas de minimización de residuos, que parece ser la única solución posible al problema de la generación de desechos sólidos industriales. Para ello se está implementando el uso de tecnologías y procesos limpios, que prevengan la contaminación. Estas tecnologías comprenden varios elementos, como: la reducción en origen, el reciclaje, el tratamiento de residuos y otros. De éstos, la mejor opción ha demostrado ser la reducción en origen, que permite visualizar las alternativas de producto, antes de su fabricación, y con ello generar productos limpios amigables con el medio ambiente.

En la actualidad, el país cuenta con el Centro Guatemalteco de Producción Más Limpia, de la Cámara de Industria. Este centro fue creado con la finalidad de integrar el medio ambiente en el proceso productivo. Dentro de las actividades que desarrolla se encuentran: evaluaciones de planta, transferencia de tecnología, capacitación e información.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos, en su concepción estricta, la EPA los define como todo aquel residuo que puede causar o contribuir significativamente con el aumento de la mortalidad o con el incremento de enfermedades graves irreversibles o reversibles con

incapacidad; o presenta riesgo considerable presente o potencial para la salud humana o el ambiente cuando es tratado, almacenado, evacuado o manipulado en forma inadecuada; las características pueden medirse por un ensayo normalizado o pueden ser razonablemente detectadas por los generadores de residuos mediante el conocimiento de los residuos sólidos. Este tipo de desechos pueden ser derivados de actividades industriales, agroindustrial, hospitalario y domiciliar.

En el mundo, Guatemala es un país con bajo desarrollo industrial, y por ende la generación de desechos peligrosos es igualmente bajo. La cantidad y calidad de este tipo de desechos generados son relativamente más fáciles de manejar que cuando la industrialización es mayor. En el ámbito nacional, la gestión en materia de desechos sólidos peligrosos es incipiente. Lo cual es la principal causante de la problemática ambiental generada por este tipo de desechos.

El rechazo de la sociedad a este tipo de desechos, no se debe sólo al efecto visual negativo que ejercen sobre el paisaje, sino a su alta peligrosidad de dañar el medio ambiente y toda forma de vida. La exposición de los residuos peligrosos en el ambiente, se le ha atribuido como uno de los autores del desgaste de la capa de ozono, la eutrofización de cuerpos de agua y lluvia ácida.

Muchos de los residuos peligrosos también son catalogados como causantes de efectos diversos como bioacumulación, procesos corrosivos, explosiones, incendios, radioactividad, entre otros que ocasionan severos daños a la población y el medio ambiente que se encuentra en contacto directo con ellos.

Hoy en día, no existe un estudio que englobe los tipos y cantidad de residuos peligrosos generados en Guatemala. Se han adoptado clasificaciones usadas internacionalmente, que concuerdan en gran medida con los tipos de desechos generados en el país.

Para la clasificación de residuos industriales, se tomará la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), en la que se desglosa la actividad industrial que generan y el tipo de residuos resultantes.

Cuadro 55
Clasificación Industrial Internacional Uniforme

ACTIVIDAD INDUSTRIAL	RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS
Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Lodos de purificación, embebidos de aceite autoinflamables en depósito final
Hilado, tejido y acabado de textiles	Lodo de tratamiento de agua residual fibra, hilo y tela
Curtidurías y talleres de acabado	Lodo de tratamiento de agua residual fibra, hilo y tela
Imprentas, editoriales e industrias conexas	Lodos residuales con cromo, plomo y zinc residuos del proceso (recortes)
Fabricación de sustancias químicas industriales, excepto abonos	
Fabricación de pinturas, barnices y lacas. Pintura de látex	Sedimentos de pinturas, solventes de residuo y metales pesados. La pintura de látex puede generar mercurio.
Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos	Pérdidas en manejo y limpieza (0.1%) y en materiales disueltos (0.01%)
Fabricación de jabones, preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador	Emulsiones de aceites y grasas. Grasas contaminadas
Fabricación de productos químicos	Lodos de limpieza de equipo y residuos de producción
Refinerías de petróleo	
Industria de llantas y cámaras	Residuos de caucho y relleno
Fabricación de productos de caucho	
Fabricación de productos de plásticos	
Fabricación de vidrio y productos de vidrio	Lodos de proceso
Fabricación de productos minerales no metálicos	
Industrias básicas de hierro y acero	Escoria y lodos con Cr, Cu, Mn, Ni, Pb y Zn
Fabricación de cuchillería, herramientas manuales, y artículos generales de ferretería	Aceite y emulsiones agotadas del maquinado de piezas
Fabricación de muebles y accesorios metálicos	Solventes y ácidos agotados de limpieza de superficies
Fabricación de productos metálicos estructurales	Solventes y ácidos agotados de limpieza de superficies
Fabricación de productos metálicos exceptuando maquinaria y equipo	Solventes y ácidos agotados de limpieza de superficies
Construcción de motores y turbinas	
Construcción de maquinaria y equipo para agricultura	Aceites y emulsiones de corte, solventes y ácidos de limpieza
Construcción de maquinaria y equipos especiales para industrias, exceptuando maquinaria para trabajar metales y madera	Aceites y emulsiones de corte, solventes y ácidos de limpieza
Construcción de máquinas de oficina, cálculo y contabilidad	
Construcción de maquinaria y equipo, exceptuando la maquinaria eléctrica	Aceites y emulsiones de corte, solventes y ácidos de limpieza
Construcción de máquinas y equipo industrial eléctrico	
Construcción de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	
Construcción de aparatos y accesorios eléctricos de uso doméstico	
Construcción de aparatos y suministros eléctricos	Residuos de asfalto y plomo, ácidos agotados
Galvanoplastia	Soluciones químicas agotadas y lodo con Zn, Cr, Ni, Cu, del efluente tratado
Fabricación de vehículos automotores	Solventes y ácidos del tratamiento de metales
Fabricación de motocicletas y bicicletas	Solventes y ácidos del tratamiento de metales
Formulación, comercialización y uso de pesticidas	
Rellenos sanitarios	Lixiviados

Fuente: Barrientos, 1994.

De las actividades industriales, la que emite residuos peligrosos más problemáticos (en relación con la producción y manejo) son la metalurgia, compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, pesticidas, recubrimiento metálico de superficies y explosivos.

Hay que considerar que en el área metropolitana es donde se desarrolla la mayor actividad industrial del país. Por lo que es urgente implementar un manejo integral de residuos peligrosos. En la actualidad, éstos son vertidos directamente en el botadero

controlado de la zona 3 y en botaderos clandestinos, acentuando aún más la problemática de los desechos sólidos que se manifiesta en el país.

Por otro lado, los desechos hospitalarios, considerados también como residuos peligrosos, son generados en hospitales, laboratorios, veterinarias y en centros médicos y de salud. Barrientos (2001)⁷¹ propone una clasificación de desechos hospitalarios que los divide en 5 categorías.

Cuadro 56
Clasificación de desechos hospitalarios

CATEGORÍA	RESIDUO	CARACTERÍSTICAS
A	Residuos similares a los domiciliarios, residuos desinfectados de la categoría C, material de empaque, comida y residuos de comida	Pueden ser manejados sin el uso de medidas especiales
B	Residuos contaminados con sangre y fluidos corporales. Por ejemplo, vendas, yesos, pañales, artículos descartables, jeringas, agujas, escalpelos, pipetas, vidrios rotos y otros instrumentos médicos. También se incluye en esta categoría, sangre desechada, suero, plasma y productos de sangre.	Requieren medidas especiales para prevenir riesgos de infección durante su manejo dentro del hospital, centro de salud o laboratorio
C	Residuos de cirugía o necropsia (ropa impregnada, esponjas, vendas, tubos de lavado, equipos de drenaje, sábanas y guantes quirúrgicos), residuos de diálisis (equipo y accesorios desechables, filtros, ropa, toallas, guantes), cultivos y stock de agentes infecciosos y material biológico asociado (especímenes de laboratorios de investigación, clínicos e industriales, cajas petri, vacunas, herramientas para transferir, inocular y agitar cultivos), residuos de laboratorio (guantes, batas y delantales), animales contaminados, partes corporales, material de cama expuestos a patógenos, entre otros.	Requieren medidas especiales para prevenir riesgos de infección durante su manejo dentro y fuera del hospital, centro de salud o laboratorio
D	Residuos químicos peligrosos (solventes orgánicos halogenados y no halogenados, ácidos inorgánicos), termómetros y otros aparatos con mercurio, residuos que contienen PCB, baterías, drogas citotóxicas, etc.	Requieren medidas especiales para prevenir riesgos de infección durante su manejo dentro y fuera del hospital, centro de salud o laboratorio
E	Partes corporales y órganos, cantidades considerables de sangre y fluidos corporales.	Por razones éticas, requieren medidas especiales durante su manejo dentro y fuera del hospital, centro de salud o laboratorio

Fuente: Barrientos, en Proyecto Sistemas Integrados de Gestión y Calidad Ambiental, 2001.

Últimamente, se cuenta con una planta incineradora la cual está diseñada para el tratamiento de desechos domiciliarios y peligrosos, en los que se incluyen los desechos hospitalarios. Esta medida ha reducido, en forma considerable, el ingreso de residuos hospitalarios en centros de acopio inadecuados. A pesar de esto, la práctica no es generalizada para todos los hospitales, centros médicos y laboratorios que generan este tipo de desechos. Algunos hospitales cuentan con pequeñas plantas incineradoras para uso propio. Esta medida deberá ser aplicada en un futuro cercano para minimizar el riesgo por los residuos peligrosos.

Legislación

En el Código Penal (Decreto 33-96) del Congreso de la República se establece que se deberá sancionar a contaminadores de aire, suelo o aguas por emanaciones tóxicas, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos perjudiciales.

Se emitió el Reglamento de Limpieza y Saneamiento Ambiental para el Municipio de Guatemala, con el fin de controlar y estandarizar el almacenamiento de desechos, optimizar y controlar técnicamente la disposición final de la basura en rellenos sanitarios.

En 1983, se formuló el Acuerdo Gubernativo 900-83, en el que se prohíbe la importación de llantas usadas o cascaradas de todo tipo y clase, incluso las de repuesto que no están debidamente armadas en sus respectivos aros.

En 1986, se emitió la Ley para el control, uso

y aplicación de radioisótopos y radiaciones ionizantes (Decreto Ley 11-86) la cual está orientada a controlar, supervisar y fiscalizar todas las actividades relacionadas con el uso de radioisótopos y las radiaciones ionizantes en sus diversos campos de aplicación, con el fin de proteger la salud, los bienes y el medio ambiente de los habitantes de la República, así como los bienes del Estado.

Guatemala, en su afán de conservar el patrimonio natural y el bienestar social, participó activamente en el Convenio Centroamericano sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos (Decreto 6-94). Y ratificó este acuerdo en 1995. Por lo que está obligada a vigilar el cumplimiento de este convenio.

En 1998, se emitió el Reglamento de Gestión de Desechos Radioactivos (Acuerdo Gubernativo 559-98), éste regula las obligaciones de toda persona natural o jurídica que realice dentro del territorio nacional, las actividades contempladas en el Artículo 6 de la Ley para el control, uso y aplicación de radioisótopos y radiaciones ionizantes.

La Ley de Protección y Mejoramiento al Medio Ambiente (Decreto 68-86) establece que es obligación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales velar porque el suelo, subsuelo y límites de aguas nacionales no sirvan como reservorio de desperdicios contaminados del medio ambiente o radioactivos. Y velar porque aquellos productos y materiales contaminantes, que esté prohibida su utilización en su país de origen, no sean introducidos en el territorio nacional.

4.10 CALIDAD DEL AIRE

El crecimiento urbano acelerado, evidente en las últimas décadas, ha dado como resultado la pérdida de la calidad del aire. Las actividades antropogénicas crecientes, el incremento en el parque automotor y el desarrollo industrial sin planificación, son generadores de contaminantes atmosféricos de considerable amplitud que, en conjunto, han acentuado el calentamiento global, debido al incremento de gases de efecto invernadero. La contaminación aérea no sólo se restringe a los estratos atmosféricos superiores, sino que también tiene un impacto local, principalmente en el contorno urbano, con considerables consecuencias sanitarias.

La sociedad guatemalteca depende de muchas formas de los combustibles fósiles debido a que, por un lado, el parque automotor utiliza gasolina o diesel y por el otro, la principal fuente de energía eléctrica que se consume en el país es generada por plantas termoeléctricas, grandes emisoras de contaminantes, ya que utilizan derivados del petróleo para su funcionamiento. Adicionalmente, en el país la principal fuente de energía para cocinar los alimentos continúa siendo la leña, la cual en su combustión emite contaminantes atmosféricos de considerable magnitud, aunado a la actividad industrial, que es una de las fuentes fijas generadoras de contaminantes atmosféricos.

El problema de la contaminación del aire en la ciudad de Guatemala se origina de las emisiones de transporte vehicular. Se estima que aproximadamente el 80% del deterioro del aire tiene como fuente principal al parque automotor. El parque

automotor en Guatemala es difícil de cuantificar debido a las variaciones constantes de las estadísticas; sin embargo, se estima que para la ciudad de capital éste sobrepasa las 800,000 unidades.

En Guatemala, a diferencia de otros países, la cantidad de vehículos que circulan en las vías públicas no son el principal problema. El problema radica en la antigüedad de éstos y la falta de mantenimiento de los automotores. Aunado a ello, la distribución vial deficiente y la falta de sincronización de semáforos, agudiza el problema, ya que incrementa en forma considerable el congestionamiento vehicular, afectando los niveles de contaminantes del aire.

Según estudios realizados en el año 2002 por la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC acerca de calidad del aire en la ciudad de Guatemala, existe contaminación. No obstante, no todos exceden los valores guías sugeridos, pero su sola presencia indica que si no se consideran las medidas apropiadas para su control, la cantidad de estos contaminantes se puede incrementar en los próximos años.

Por otro lado, las normas de calidad de aire (OPS y EPA) fijan valores máximos permisibles de concentración de los contaminantes en las áreas urbanas. En Guatemala, no existen normas oficiales elaboradas específicamente para las condiciones imperantes en el país. No se cuenta con recursos ni con infraestructura para realizar estudios epidemiológicos, toxicológicos y de exposición, ni en animales ni en seres humanos. Por lo que las

normas en que se fundamenta el monitoreo de la calidad del aire es en criterios y normas adoptados en otros países.

Contaminación atmosférica en el área urbana

En 1994, inició el monitoreo del aire de la ciudad de Guatemala, como una iniciativa de la Fundación Suiza para el desarrollo técnico Swisscontact y la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Desde entonces se han

realizado, constantemente, mediciones de ciertos contaminantes en el área metropolitana de la ciudad. Se cuenta con una base de datos desde 1995 al año 2002, que se constituye en una herramienta valiosa para determinar el comportamiento de la calidad del aire de la ciudad de Guatemala.

Fuentes móviles

El mayor porcentaje de vehículos que circulan en el país, se movilizan en el área metropolitana. Por lo que en ésta es donde se realiza el monitoreo de la calidad del aire. En el resto del país sólo se pueden hacer estimaciones.

Cuadro 57

Ubicación de estaciones de monitoreo y parámetros medidos

UBICACIÓN	PARÁMETROS MEDIDOS
Calzada San Juan	pH, NO ₂
Calzada Roosevelt (INCAP)	PTS, PM10, NO ₂ , pH, O ₃ , CO
Anillo Periferico	PTS, PM10, NO ₂ , pH
Calzada Aguilar Batres	PTS, PM10, NO ₂
6ª. Avenida	NO ₂ , pH,
Calzada Atanasio Tzul	NO ₂ , pH,
7ª. Avenida	PTS, PM10, pH
Boulevard Vista Hermosa	NO ₂ , pH
Calzada La Paz	NO ₂ , pH
Avenida Petapa	NO ₂ , pH
9ª. Avenida	PTS, PM10, NO ₂ , pH,
INSIVUMEH	PTS, PM10, NO ₂ , pH
USAC	PTS, PM10, NO ₂ , pH, O ₃ , SO ₂ , ST

Fuente: Pablo Oliva, 2002. Facultad de Farmacia, USAC.

La red de monitoreo está conformada por 13 estaciones ubicadas estratégicamente en la ciudad de Guatemala.

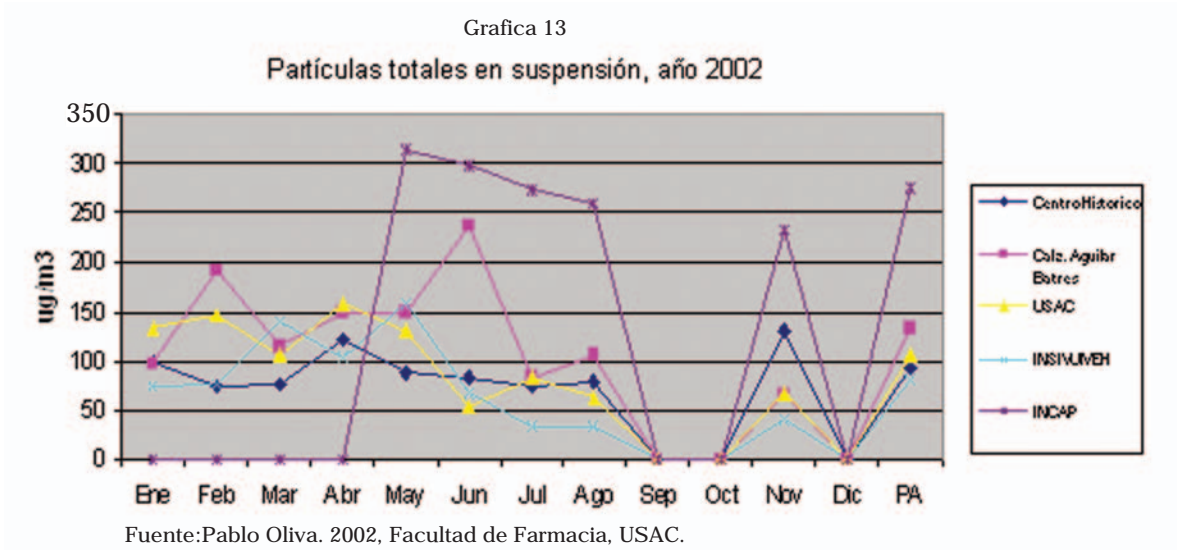
Los contaminantes medidos y las características de cada uno de ellos se presentan a continuación.

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Son partículas diminutas sólidas y líquidas presentes en el aire, en gran número originadas por procesos de combustión de productos derivados del petróleo y carbón vegetal utilizados en actividades industriales, domésticas y transporte, así como en

minería (molienda de roca, clasificadoras, fabricación de cemento, etc.) y en forma natural, en erupciones volcánicas y en incendios forestales.

Las PTS han sido el contaminante más significativo para la ciudad de Guatemala desde 1995, cada año aumenta en forma considerable. Los valores registrados superan el promedio anual permisible, que según la OMS es de 75 g/m³. El incremento registrado en los últimos años se debe principalmente al aumento del parque automotor, la falta de control de emisiones vehiculares y en menor proporción a las erupciones del volcán de Pacaya.



Las partículas totales en suspensión se mantienen por arriba de la norma (75 g/m^3) durante todo el año. Lo anterior indica que la concentración de este contaminante, es alta. El 78% de los valores obtenidos sobrepasan este límite.

Los meses que presentan mayor índice de contaminación por partículas totales son los de la época seca; la época lluviosa presenta los valores más bajos debido a la deposición que ocasiona la lluvia.

Partículas totales en suspensión en su fracción respirable PM10

Son partículas sólidas o líquidas dispersas en el aire con un diámetro menor a 10 micrómetros. Por lo general, se conforman por polvo, cenizas, hollín, partícula metálica, cemento y polen. Se originan en los procesos de combustión industrial, doméstica y de transporte. Naturalmente se producen por erosión, erupciones volcánicas e incendios.

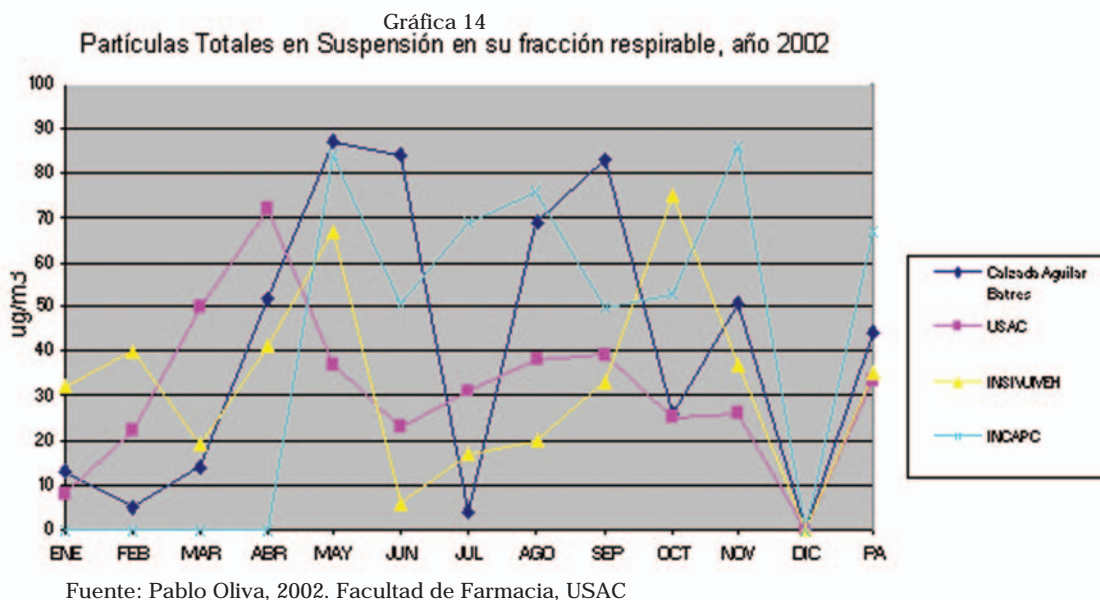
Se han medido desde 1997 y es uno de los contaminantes más significativos para la ciudad de Guatemala. Los principales factores de emisión de partículas para la ciudad son el aumento del parque

automotor y la falta de control de emisiones vehiculares.

La medición de este contaminante se realiza mediante un muestreo de 24 horas con un impactor de bajo volumen y la cuantificación se hace por gravimetría.

Las zonas con mayor carga vehicular son las que registran valores más altos en este componente. En muchos sitios sobrepasó la norma sugerida para promedio anual (50 g/m^3). La sola presencia de partículas PM10 que se midieron para la ciudad de Guatemala pueden originar daños en la salud humana y animal; éstos son más severos debido a su capacidad de llegar hasta los alvéolos pulmonares.

Las medidas más importantes que se sugieren para disminuir la emisión de partículas PM10 en el ambiente son el control de emisiones vehiculares e industriales, regulación de caleras e industrias que muelan piedra o fabriquen cemento, así como todas las medidas necesarias para contrarrestar o por lo menos disminuir los incendios forestales, agrícolas y la quema de la basura.



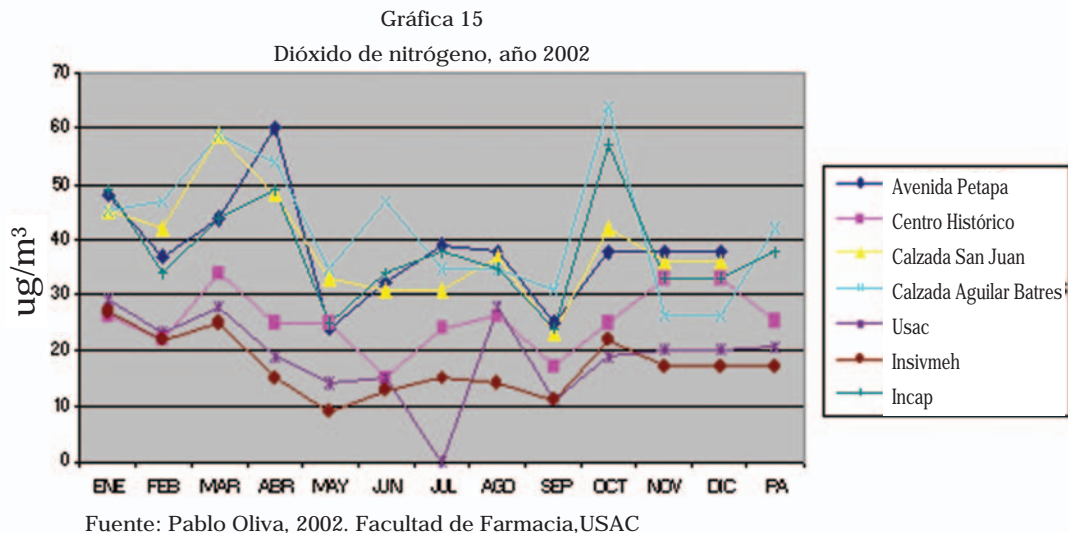
Dióxido de nitrógeno NO²

Es un gas pardo o rojizo, no inflamable y venenoso que es precursor del ozono y la lluvia ácida (al combinarse con el agua y el aire forma ácido nítrico el cual puede producir deposición o lluvia ácida). La principal fuente de este contaminante son los procesos de combustión tanto móviles como estacionarios. Es considerado como uno de los principales precursores de la precipitación ácida en los centros urbanos.

El NO² se mide en la ciudad de Guatemala desde 1995 reportando valores que sobrepasan el límite de referencia (el promedio anual es de 40 g/m³), esta información se refiere a promedios anuales de las estaciones de alto flujo vehicular

medidos desde 1995 a 1997. En el caso de las estaciones de bajo flujo vehicular y los otros años de mediciones, los valores se han mantenido más o menos constantes, cerca del límite de referencia.

En el punto de muestreo de la calzada Aguilar Batres, se sobrepasó el límite de referencia (40 g/m³) en los promedios anuales lo cual indica un significativo grado de contaminación por dióxido de nitrógeno. En la avenida Petapa, calzada San Juan y el INCAP, los valores de registro están cercanos al límite sugerido. Los puntos localizados en la USAC y en el INSIVUMEH son los que presentan los valores más bajos. Igual que las partículas, el dióxido de nitrógeno manifiesta marcado incremento en los meses de época seca y un descenso en los de época lluviosa.



Monóxido de carbono (CO)

Es un gas incoloro e inodoro. Se origina por procesos incompletos de combustión en actividades industriales, domésticas y transporte. Una fuente de emisión muy importante de monóxido de carbono la constituyen los motores en mal estado que al no realizar una combustión adecuada liberan grandes cantidades de este gas.

La tendencia histórica de los niveles de contaminación en la ciudad de Guatemala, producida por monóxido de carbono, ha disminuido considerablemente. Según los registros proporcionados por el monitoreo, este contaminante está muy por debajo de la norma (9 ppm).

Ozono (O³)

Es un gas incoloro producido por la reacción de ciertos contaminantes atmosféricos como los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno bajo la influencia de la radiación solar. Por tal razón, se le conoce como contaminante secundario.

El ozono se mide en la ciudad de Guatemala desde 1995. Los promedios anuales sobrepasan el límite de referencia (60 g/m³), sólo entre 1995 y 1997; de 1998 hasta la fecha, se observó disminución.

En el análisis por día, para el ozono se observa de forma general que de 10 de la noche de un día hasta las 9 de la mañana del otro, los valores son bajos (en algunos casos indetectables). De las 9 de la mañana a las 12 del medio día aumentan y de 12 del medio día a las 5 de la tarde se mantienen los más altos. Después de las 5 de la tarde, hasta las 10 de la noche los valores disminuyen.

El comportamiento de los resultados obtenidos se debe a que el ozono es un contaminante secundario que se produce por reacción de ciertos contaminantes primarios y la luz solar. Conforme transcurre el día aumenta la cantidad de contaminantes primarios y el sol calienta más, por lo que a partir del medio día se presentan las concentraciones de ozono más altas, mientras que

en la noche, en donde la energía solar disminuye en forma considerable (no así los contaminantes primarios) ya no existe formación de ozono y las concentraciones bajan o no se detectan.

Los resultados también muestran que en algunas mediciones de los meses de febrero, marzo, septiembre y octubre (año 2002) se sobrepasó el límite sugerido, lo cual es un indicativo de contaminación por ozono; el promedio mensual más alto se presentó en enero y el más bajo en octubre y noviembre.

Entre las principales medidas para mantener baja la formación de ozono, en el aire de la ciudad, se sugiere el control de emisiones vehiculares e industriales y todo lo necesario para contrarrestar o por lo menos disminuir los incendios forestales, agrícolas y la quema de basura.

Deposición ácida y sólidos totales de precipitación

La deposición ácida también recibe el nombre de lluvia ácida y se origina cuando se liberan a la atmósfera contaminantes gaseosos como el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno; cuando éstos reaccionan con el agua en el ambiente forman ácido sulfúrico y ácido nítrico respectivamente. Los sólidos totales de precipitación son aquellos que se depositan por la lluvia y se constituyen en partículas sólidas solubles e insolubles en agua.

Para la deposición ácida, los valores guías o normas utilizadas son valores de referencia de la OMS, que para promedio mensual es de 5.5 y 7.5 unidades de pH. Para los sólidos totales se utiliza la normativa alemana que es de 0.65 g/m²/día.

La deposición ácida y los sólidos de precipitación se han medido desde 1995. Únicamente en la estación de muestreo localizada en la Avenida Petapa, zona altamente industrializada, se ha observado un comportamiento más o menos constante dentro del límite de referencia.

Para estimar contaminación por este efecto se realiza medición de dióxido de azufre (SO₂). Para

este componente se implementó la medición con monitores automáticos a partir de septiembre del 2002. Estos monitores todavía no se han calibrado, por lo que los resultados obtenidos únicamente se pueden utilizar para fines de estudio de tendencias respecto de la presencia de este compuesto, determinando los días y las horas en las que las concentraciones son más elevadas o presentan valores bajos, sin llegar a un resultado numérico exacto.

El único punto de muestreo en donde se detectó lluvia ácida fue el localizado en la USAC en el mes de julio. Para el resto de puntos de muestreo, en los meses medidos, los valores de pH se mantuvieron dentro del rango sugerido por la OMS.

Fuentes fijas

Son escasos los estudios relacionados con la contaminación por fuentes fijas (industria). Girón y Zarceña (1993) señalan que en la zona norte de la ciudad capital, el 86% de los contaminantes emitidos a la atmósfera provienen de procesos industriales. Los principales contaminantes emitidos son partículas totales en suspensión y dióxido de azufre.

Una de las fuentes fijas emisoras de considerable cantidad de contaminantes atmosféricos son las termoeléctricas. Estas plantas generadoras de energía eléctrica, utilizan búnker y diesel para su funcionamiento, escasamente se usa el bagazo de la caña.

A pesar de que no se tiene cuantificada la cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera por fuentes fijas, es importante señalar las actividades industriales y comerciales que contribuyen con la contaminación atmosférica del país. La producción de cemento es una de las fuentes importantes de partículas en suspensión; la producción de bebidas alcohólicas genera emisiones de hidrocarburos durante el proceso de producción, el tostado de café y el procesamiento del azúcar también emiten contaminantes a la atmósfera.

El sector agrícola es otra fuente fija de contaminación atmosférica. La ganadería y los animales domésticos producen la emisión de metano

debido a la fermentación entérica y manejo de estiércol.

En el proceso de la obtención de azúcar se produce gran cantidad de desechos, el bagazo de la caña se utiliza como combustible para la generación de energía eléctrica. Durante la combustión de estos desechos se emiten a la atmósfera hollín y dióxido de carbono.

La contaminación atmosférica y los efectos en la salud

Las repercusiones en la salud pública por las partículas totales en suspensión son considerables ya que causan irritación de las vías respiratorias, aumento en la susceptibilidad al asma y resfriado común, cáncer en los pulmones, deterioro de materiales y monumentos históricos. En casos severos origina interferencia con la fotosíntesis y disminución de la visibilidad.

Debido a su tamaño, estas diminutas partículas tienen la capacidad de penetrar por el tracto respiratorio hasta los alvéolos pulmonares. Pueden producir graves irritaciones a las vías respiratorias, agravar el asma, las enfermedades cardiovasculares y cáncer en los pulmones.

Las exposiciones directas al dióxido de nitrógeno pueden incrementar la susceptibilidad a infecciones respiratorias y disminuyen la eficiencia respiratoria y la función pulmonar en asmáticos. Las exposiciones cortas ocasionan problemas respiratorios principalmente en niños; los síntomas más comunes son la tos, resfriados e irritación de garganta. El dióxido de nitrógeno causa daños a bosques y sistemas acuáticos, así como a edificios y monumentos históricos. También produce la corrosión de metales debido a la lluvia ácida.

Por aparte, el monóxido de carbono se combina con la hemoglobina de la sangre para formar la carboxihemoglobina; esta última afecta al sistema nervioso central originando cambios funcionales cardíacos y pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia y en exposiciones prolongadas a altas concentraciones, puede causar la muerte.

Los principales efectos del ozono en la salud son: la irritación de los ojos y del tracto respiratorio, agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y además causa deterioro en el hule, textiles y pinturas produce lesiones en las hojas de las plantas y limita su crecimiento, también disminuye la visibilidad debido a que, en conjunto con los otros contaminantes, originan smog.

Por otro lado, la lluvia ácida tiene efectos negativos a la salud, produce Irritación de ojos, piel y tracto respiratorio, agrava las enfermedades respiratorias, causa corrosión en los metales y deterioro en monumentos históricos, ocasiona lesiones en las hojas de las plantas y limita su crecimiento, tornándolas de un color amarillento.

Inventario de gases de efecto invernadero

La atmósfera de la Tierra, como parte de un proceso natural, recibe continuamente energía del Sol y a su vez refleja una parte enviándola de nuevo al espacio. En la atmósfera existen varios gases que desempeñan una función importante en la formación del clima de la tierra y que absorben gran parte de la radiación solar reflejada por la superficie del planeta. Estos gases reemiten el calor absorbido de nuevo a la superficie terrestre contribuyendo con su calentamiento y dando origen a las condiciones climáticas y ambientales conocidas; a este fenómeno se le llama Efecto Invernadero Natural.

Las actividades humanas dan origen a emisiones adicionales de gases que se acumulan en la atmósfera de la tierra produciéndose gases de efecto invernadero.

En la cuantificación de los gases de efecto invernadero producidos en Guatemala (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2001) se consideraron las actividades energéticas, los procesos industriales, las actividades de agricultura (agrícolas y pecuarias), el cambio de uso de la tierra y silvicultura y disposición de los desechos (sólidos y líquidos). En páginas subsecuentes se dará un resumen del inventario nacional de gases de efecto invernadero realizado en el 2001 por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Los GEI reportados en el inventario nacional realizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2002), incluyen al dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). También se incluye la estimación de emisiones de otros gases que son precursores de GEI o modificadores de su concentración en la atmósfera como el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO_x), los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM); y los precursores de aerosoles como el dióxido de azufre (SO_2). Las emisiones de GEI se calcularon siguiendo la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) contenida en las Guías Revisadas de 1996 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC/OECD, IEA 1997) utilizando la información nacional disponible y valores predeterminados en la metodología mencionada. No se incluyeron las emisiones de solventes porque no existían métodos específicos en las guías metodológicas. De acuerdo con la resolución correspondiente de la Conferencia de las Partes (COP2, 1996) se utilizó 1990 como año base para la estimación de las emisiones y absorciones de GEI. La unidad de medida de gas emitido o absorbido es el Giga gramo (Gg) que equivale a 10^9 gramos o a 1,000 toneladas.

Emisiones y absorciones nacionales de gases de efecto invernadero

En 1990, Guatemala emitió 7,489.619 Gg de dióxido de carbono, 99,556 Gg de metano, 20.709 Gg de óxido nitroso, 43.792 Gg de óxidos de nitrógeno, 961.655 Gg de monóxido de carbono, 105.949 Gg de compuestos orgánicos volátiles, diferentes del metano y 74.497 Gg de dióxido de azufre. Por medio de la cobertura boscosa y el suelo del país, se absorbieron 42,903.727 Gg de dióxido de carbono; la absorción neta de CO_2 para 1990 ascendió a 35,414.108 Gg.

Emisiones en energía

El cálculo de los gases de efecto invernadero, generados por las actividades energéticas, comprende a las actividades de quema de combustible y de emisiones fugitivas. La quema de combustibles se refiere a la combustión de petróleo y sus deri-

vados y a la quema de biomasa leñosa para fines energéticos (como cocción de alimentos y calentamiento de agua). La quema de productos energéticos genera emisiones de dióxido de carbono y otros gases como monóxido de carbono, metano, óxido nitroso, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano. En las actividades energéticas también se genera dióxido de azufre.

Las emisiones fugitivas se refieren a la liberación de gases que se producen durante los procesos de extracción, producción, transporte y almacenaje de productos petroleros. En esta categoría también se incluyen los gases que se emiten en las etapas de minería de energéticos.

Durante 1990, en las actividades energéticas, las emisiones de GEI fueron de 3,700.402 Gg de dióxido de carbono, 34.401 Gg de metano, 0.520 Gg de óxido nitroso, 36.905 Gg de óxido de nitrógeno, 725.726 Gg de monóxido de carbono, 91.743 Gg de compuestos orgánicos volátiles diferentes en el metano y 74.235 Gg de dióxido de azufre. En Guatemala se genera y consume energía primaria y secundaria que producen impactos ambientales al suelo, al agua, al aire y a los ecosistemas naturales. Algunos de éstos pueden contribuir con el incremento de los gases de efecto invernadero.

El método por categoría de fuentes se basa en el análisis de las emisiones de CO₂ generadas por el consumo de energía de cada sector de la economía.

Los principales emisores de CO₂ son el transporte y la industria manufacturera. En el caso del transporte contribuye la composición del parque automotor que se encuentra conformado, en alto porcentaje, por unidades de segundo uso o de desecho de otros países y que son comercializados después de reacondicionarlos en su apariencia exterior. En tercer lugar se encuentra el sector residencial cuyas emisiones no incluyen la combustión de la biomasa que se utiliza como leña. En cuarto lugar se presenta la industria energética con emisiones menores debido a la alta participación de la hidroelectricidad en el año base (1990).

En 1990 se generaron 13,197.367 Gg de dióxido de carbono como consecuencia de la quema de biomasa, valor que demuestra la importancia que tiene el consumo de la leña como energético en el país.

En la industria energética, en las actividades manufactureras, en el transporte de personal y bienes, y en los sectores residencial, comercial, agrícola y pesca se generan otros GEI como metano, óxido nitroso, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano y dióxido de azufre.

La emisión de dióxido de azufre se calculó considerando la cantidad de azufre contenida en los productos petroleros utilizados durante 1990, y teniendo en cuenta el consumo de biomasa.

En las actividades energéticas se produjeron 0.117 Gg de metano como emisiones fugitivas en las actividades de exploración, producción, refinación, transporte y almacenaje de petróleo. En la refinación del petróleo también se generaron 0.052 Gg de monóxido de carbono, 0.035 Gg de óxidos de nitrógeno, 0.759 Gg de compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano y 0.535 Gg de dióxido de azufre.

En Guatemala, la emisión de gases de efecto invernadero está limitada al dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano y al dióxido de azufre debido al nivel y tipo de industrialización del país.

Se investigaron otros procesos industriales (hierro, acero y otros metales) y se encontró que la actividad consiste en la fundición de chatarra donde el empleo de carbón, de coke como agente reductor, ocurre en cantidades limitadas. También se analizó la actividad industrial de pulpa y papel encontrándose que no existe fabricación nacional de pulpa y sólo se cuenta con elaboración de papel por reciclamiento y adición de pulpa importada. Por estas razones y debido a que no se cuenta con factores nacionales de emisiones no se calcularon las emisiones para estos procesos industriales.

Cuadro 58
Resumen del inventario de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CATEGORÍA DE SUMIDERO	CO ₂		CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
	EMISIONES	ABSORCIONES						
Emisiones y Absorciones Nacionales Totales	7489,619	-42903,727	119,56	20,71	43,79	961,66	105,95	74,5
1 Energía	3700,402		34,401	0,52	36,91	725,73	91,743	74,24
A. Quema de combustible	3700,402		34,284	0,52	36,87	725,67	90,984	73,7
1. Industria de energía	191,204		0,008	0,002	0,524	0,039	0,013	
2. Industria manufacturera y construcción	810,189		0,349	0,05	3,267	39,401	0,6	
3. Transporte	2122,017		0,352	0,018	21,03	124,78	23,604	
4. Comercial/institucional	173,97		0,025	0,001	0,248	0,05	0,012	
5. Residencial	320,773		33,539	0,448	11,69	561,38	66,749	
6. Agricultura/silvicultura/pesca	82,248		0,011	0,001	0,113	0,023	0,006	
B. Emisiones de los combustibles			0,117		0,035	0,052	0,759	0,535
1. Combustibles sólidos								
2. Petróleo y gas natural			0,117		0,035	0,052	0,759	0,535
2 Procesos Industriales	544,664						14,206	0,263
A. Productos minerales	544,664						2,098	0,263
1. Producción de minerales	400,164							
2. Producción de cal	140,35							
3. Producción de carbonato de sodio	4,15							
4. Producción de asfalto								
5. Producción de vidrio								
B. Otras producciones (alimentos y bebidas)								
3 Uso de solventes y de otros productos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4 Agricultura			129,87	19,69	5,67	193,17		
A. Fermentación enterica			116,43					
1. Ganado			108,03					
2. Otros (ovejas, caballos, mulas, etc)			8,4					
B. Manejo de estiércol			5,095	6,497				
1. Ganado			2,105					
2. Otros (ovejas, caballos, mulas, etc)			2,99					
C. Cultivo de arroz			0,14					
D. Suelos agrícolas				13,04				
E. Quemadas prescritas de sabanas			3,93	0,049	1,758	103,17		
F. Quema de residuos agrícolas en el campo			4,282	0,108	3,912	89,917		
5 Cambio del uso de la tierra y silvicultura	3244,553	-42903,727	4,896	0,034	1,217	42,844		
A. Cambios en el bosque y otras reservas de biomasa leñosa		-37871,929						
B. Conversión de bosques y sabanas	3244,553		4,896	0,034	1,217	42,844		
C. Abandono de tierras manejables		-2967,733						
D. Emisiones y absorciones de CO ₂ del Suelo		-2064,065						
6 Desechos			30,387	0,464				
A. Disposición de desechos sólidos en la tierra			28,952					
B. Disposición de agua de desecho			1,435					
1. Aguas residuales industriales			1,354					
2. Aguas residuales, residenciales y comerciales			0,081					
C. Incineración de desechos								
D. Otros (excremento humano)				0,464				
Depósitos "búncers" internacionales	110,275		0,003	0,004	0,394	0,267	0,045	
A. Aviación	110,275		0,003	0,004	0,394	0,267	0,045	0,035
Emisiones de CO ₂ provenientes de la quema de biomasa								0,035

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2002

Cuadro 59
Producción y consumo de energía

OFERTA DE ENERGÍA				CONSUMO SECTORIAL DE ENERGÍA	
ENERGÍA PRIMARIA	MILES BEP	ENERGÍA SECUNDARIA	BEP	SECTOR DE CONSUMO	MILES BEP
Petróleo	4222	Electricidad	1444	Transporte	5290
Hidroenergía	1330	Gas licuado	784	Residencial	3517
Leña	19048	Gasolina motor	2381	Comercial, público y servicios	828
Productos de caña	1873	Kerosén	556	Agropecuario, pesca y Minería	197
Otras primarias	18	Diesel oil	3727	Construcción y otros	15
Transformación	-6691	Fuel oil	1229	Consumo total energético	29897
Ajuste	615	Carbón vegetal	143	Consumo no energético	733
		Gases	59		
		No energéticos	324		
		Transformación	-275		
		Ajustes y otros	-157		
Total primaria	20415	Total secundaria	10215	Consumo total	30630

BEP= Barriles Equivalentes de Petróleo

Fuente. Ministerio de Energía y Minas (1990).

Cuadro 60
Emisiones totales de GEI en energía

EMISIONES DE GEI Y DIÓXIDO DE AZUFRE (Gg)							
GEI	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Nox	CO	COVDM	SO ₂
Referencial	4119,705	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Por categorías de fuente	3700,402	34,401	0,52	36,905	727,726	91,743	74,235

N/A: No Aplica, metodológicamente en el análisis referencial no se incluye el cálculo de emisiones de otros GEI.

Fuente. Proyecto Cambio Climático. Fundación Solar (1999).

Cuadro 61
Emisión de CO₂ según categoría de fuente

CATEGORÍA DE FUENTE	SUBTOTAL	TOTAL	%
Industria energética		191,204	5,2
Electricidad pública y producción de calor	120,781		
Refinería de petróleo	70,423		
Industria de manufactura y construcción		810,189	22
Transporte		2122,02	57
Aviación civil	15,542		
Transporte terrestre	2106,475		
Otros	576,991	15,6	
Comercial o institucional	173,97		4,7
Residencial	320,773		8,7
Agricultura/silvicultura/pesca	82,248		2,2
Total		3700,4	100

Fuente. Proyecto Cambio Climático; Fundación Solar (1999).

En total, en 1990, se emitieron 544,664 Gg de dióxido de carbono, 14.206 Gg de compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano y 0.263 Gg de dióxido de azufre.

En la producción de cemento Pórtland, durante 1990, se emitieron 400.164 Gg de dióxido de carbono; 140.350 Gg en la producción de cal y 4.150 Gg en el uso de carbonato de sodio.

Se generaron 1,945 Gg de COVDM como consecuencia del asfaltado de carreteras, 0.153 Gg en la producción de vidrio y 12.108 Gg en la fabricación de alimentos y bebidas (3.794 Gg corresponden a bebidas y 8.314 Gg a alimentos). Las emisiones de dióxido de azufre que ascendieron a 0.263 Gg están asociadas con la producción de cemento.

La agricultura incluye a las actividades agrícolas y pecuarias. En las primeras se calcularon las emisiones generadas en la combustión de residuos de las cosechas en el campo, en la quema prescrita de sabanas (llamadas rozas en Guatemala), y las emisiones derivadas de los cultivos de arroz, las absorciones de dióxido de carbono están asociadas con las reservas leñosas, a las tierras agrícolas que han sido abandonadas y a los suelos agrícolas.

En las actividades pecuarias se cuantificaron las emisiones generadas por el ganado mayor y menor y su manejo, además de las emisiones de la avicultura que están incluidas en este subsector.

Las emisiones de GEI en 1990, originadas por actividades agrícolas y pecuarias, ascienden a 129.872 Gg de metano, 19.691 Gg de óxido nitroso, 5.670 Gg de óxidos de nitrógeno y 193.085 Gg de monóxido de carbono.

La metodología del IPCC establece que existe una emisión cero de CO₂ en las actividades agropecuarias a pesar de que se producen emisiones en la quema de residuos agrícolas en el campo y durante las rozas, ya que se considera que éstas son nuevamente fijadas durante el período de cosecha y se crea un balance cero. Las emisiones de los otros GEI que se producen durante el período de cosecha originan un balance cero. Las emisiones de los otros GEI que causan durante la quema de residuos agrícolas y rozas están

cuantificados y reportados en el inventario nacional.

Se producen emisiones de metano y óxido nitroso durante el manejo de estiércol, especialmente durante su almacenamiento; también la industria avícola origina concentraciones de gallinaza que generan metanol; en 1990, en total se emitieron 5.095 Gg de metano y 6.497 Gg de óxido nitroso.

La cantidad de metano liberado es una función de la especie de arroz, del número y duración de las cosechas, tipo y temperatura del suelo, de las prácticas de irrigación y del uso de fertilizantes. En 1990 se emitieron 0.140 Gg de metano.

En Guatemala se ha mantenido la costumbre de la quema de sabanas (rozas) como un medio de manejo de pastizales a pesar de ser una práctica de alto riesgo por los incendios que eventualmente ocasiona. En 1990 se emitieron 3.930 Gg de metano, 103.168 Gg de óxido nitroso y 1.458 Gg de óxidos de nitrógeno. El dióxido de carbono generado por la quema de sabanas se fija de nuevo en el subsiguiente crecimiento de la maleza, por lo que, cuando se hace un balance de emisiones y absorciones de este gas, el resultado neto es cero.

La quema de residuos agrícolas en el campo, es una práctica común que se utiliza como limpieza de suelos, en Guatemala se le conoce como quema de rastrojos. En 1990 se generaron 4.282 Gg de metano, 0.108 Gg de óxido nitroso, 89.917 Gg de monóxido de carbono y 3.912 Gg de óxidos de nitrógeno. La producción de CO₂ deriva de que la quema de residuos agrícolas es reabsorbida durante el ciclo de crecimiento de las cosechas por lo que el balance neto es igual a cero. Los cultivos considerados fueron maíz, frijol, sorgo, trigo, arroz y caña de azúcar.

Las opciones de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero están orientadas al sector energía y al sector forestal considerando que ambos contribuyen con el 92.7% del total de emisiones de CO₂ del país. En el sector energía se ha incluido a la leña, teniendo en cuenta que es uno de los combustibles más importantes del país y que a pesar de su demanda crece a un ritmo menor que otros energéticos, se prevé que su consumo se mantendrá en el futuro. En 1990 se

emitieron 7489.619 Gg de CO₂ de los cuales el sector energía contribuyó con 3700.402 Gg de CO₂ (49% del total). Las principales fuentes emisoras fueron el transporte (2122.017 Gg), la industria manufacturera (810.189 Gg) y otros (576.991 Gg) que incluyen los consumos residenciales, comerciales y agropecuarios de energía.

En el período 1990-1998 la oferta total de energía aumentó un 35.8% al pasar de 32.2 millones de BEP a 43.8 millones, mientras que el consumo final creció en un 26.4%.

En 1998, la oferta de energía eléctrica por fuentes renovables disminuyó un 3.3% en el ámbito sectorial, el transporte presenta mayores incrementos de consumo entre 1990 y 1998, con un 85.2%, le siguen el comercial (80.5%) y el agro y pesca (66.1%). El crecimiento del consumo de energía residencial fue modesto (6.8%) en el período 1990-1998.

A partir de la década de los 90 se han producido cambios fundamentales en la estructura, organización, actores y las regulaciones en el sector energético guatemalteco. El nuevo comportamiento y la estructura del sector energía están ligados a procesos de globalización de la economía que incluyen la desmonopolización del sector, la apertura a la inversión privada, la liberación de precios y la reestructuración del subsector eléctrico (generación privada, división entre generación, transmisión y distribución) y la conformación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, como ente regulador.

Las experiencias de mejoramiento de la eficiencia en la producción y consumo de energía, en países en vías de desarrollo, demuestran que es posible fijar políticas energéticas que disminuyan el consumo de energía, sin afectar la producción de bienes y servicios del país.

La meta del mejoramiento del 10% en el consumo de energía puede servir como punto de partida para que las distintas instancias del sector energía formulen e implementen políticas energético-ambientales que propicien la satisfacción de la demanda energética y que al mismo tiempo se alcancen objetivos de reducción de emisiones de GEI.

Para este subsector, que incluye al residencial, comercial, agro y otros, se proponen medidas que abarcan la evaluación de los comportamientos del mercado, la capacidad de pago de las personas, así como el establecimiento de sistemas de participación voluntaria. Estas opciones deben comprender el establecimiento de incentivos tarifarios o de cargas impositivas sobre equipos ineficientes o de mayor uso de energía, como la implementación de programas de educación al consumidor.

Legislación

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente establece que se debe prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire por medio de la emisión de reglamentación acerca de este tópico.

En 1986, se emitió la Ley de Fomento al Desarrollo de Fuentes Nuevas y Renovables de Energía, Decreto 20-86 reformado por los Decretos 117-97 y 36-97. Esta ley promueve el empleo adecuado para reducir las emisiones contaminantes por fuentes renovables de energía. Además, impulsa la regulación de sustancias contaminantes que generen o causen alteraciones contaminantes a la atmósfera.

Guatemala ratificó su participación en el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, el cual tiene como finalidad velar por el cumplimiento de la Ley de fomento al desarrollo de fuentes nuevas y renovables de energía y promover la utilización de fuentes nuevas generadoras de energía eólica.

Guatemala participó en la aprobación del Protocolo de Montreal relacionado con las sustancias que agotan la capa de ozono. Durante el año 2001, surgió la iniciativa de elaborar un Plan de Gestión de la Calidad del Aire para la República de Guatemala, gracias a la cooperación de USAID, EPA y el estado de California, así como la participación del gobierno, Universidad de San Carlos de Guatemala y sociedad civil; cuando se terminó, este plan fue presentado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales y representa un rol preponderante para conocer la calidad del aire de nuestro país, lo cual permitirá tomar medidas correctivas y preventivas en un ámbito legal y vinculante en beneficio de todos los ciudadanos.

4.11 CONTAMINACIÓN AUDIOVISUAL

Contaminación por ruido

La contaminación por ruido incide en forma directa en la calidad de vida de la población que habita en las principales zonas urbanas del país. Resulta ser consecuencia directa, no deseada, de las actividades que día con día desarrollan los seres humanos (transporte, industria, construcción, etc.) máxime en los centros urbanos.

El ruido es un tipo de energía secundaria de los procesos o actividades; se propaga en el ambiente en forma ondulatoria compleja, desde el foco productor hasta el receptor a una velocidad determinada, la cual disminuye su intensidad con la distancia y el entorno físico.

El ruido se mide en decibelios (dB), y según la OMS, el límite superior deseable son 50. Múltiples actividades cotidianas son generadoras de ruido, a las cuales estamos expuestos todos los días.

Cuadro 62
Fuente sonora y sus niveles de ruido

FUENTE SONORA	NIVELES DE RUIDO
Pájaros trinando	10 dB
Claxon de automóvil	90 dB
Rumor de hojas de árboles	20 dB
Claxon de autobús	100 dB
Zonas residenciales	40 dB
Interior de discotecas	110 dB
Conversación normal	50 dB
Motocicletas sin silenciador	115 dB
Ambiente de oficina	70 dB
Taladros	120 dB
Interior de fábrica	80 dB
Avión sobre la ciudad	130 dB
Tráfico rodado	85 dB
Umbral del dolor	140 dB

Fuente: Gámez, 2003.

Según registros de la Dirección de Cumplimiento Legal del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, las principales denuncias por ruido las realizan personas que están expuestas a fuentes sonoras emitidas por discotecas o centros de diversión de similar naturaleza.

Del total de denuncias recibidas, un porcentaje considerable es por fuentes sonoras que causan molestias a la ciudadanía. La población utiliza el instrumento legal de denuncia como una forma de frenar la contaminación por ruido a la que está expuesta.

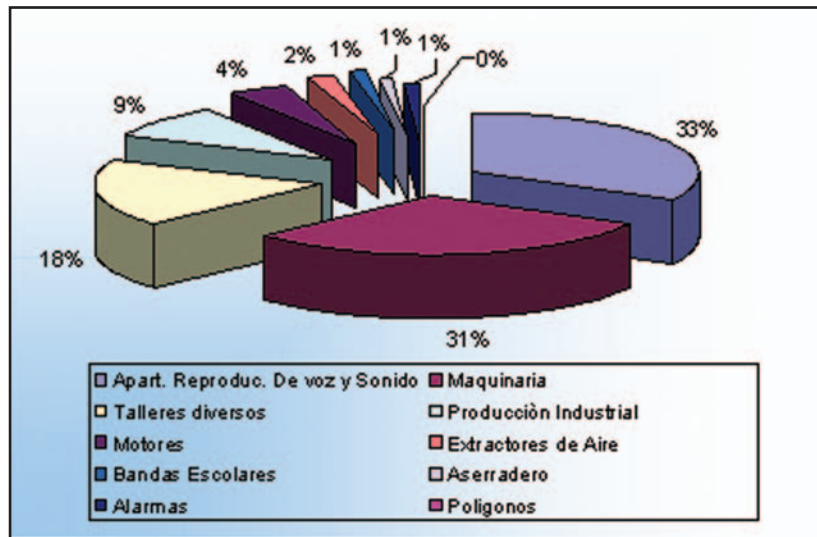
El ruido como una resultante del desarrollo industrial

El ruido propiamente dicho ha generado molestias a la sociedad desde la antigüedad, pero fue hasta la Revolución Industrial en la que se acentuó y fue cuando se consideró como un contaminante ambiental. El desarrollo de medios de transporte (aéreo, terrestre y acuático) su proliferación y el crecimiento de zonas urbanas (industrial y residencial) ha acentuado el problema de la contaminación acústica.

La contaminación acústica surgió por el aumento acelerado del parque automotor en las últimas décadas. A esto se suma la falta de desarrollo vial en los centros urbanos, la mayoría no fueron concebidos para soportar los medios de transporte, sus calles son angostas, falta semaforización sincronizada y la red de distribución vial es inadecuada.

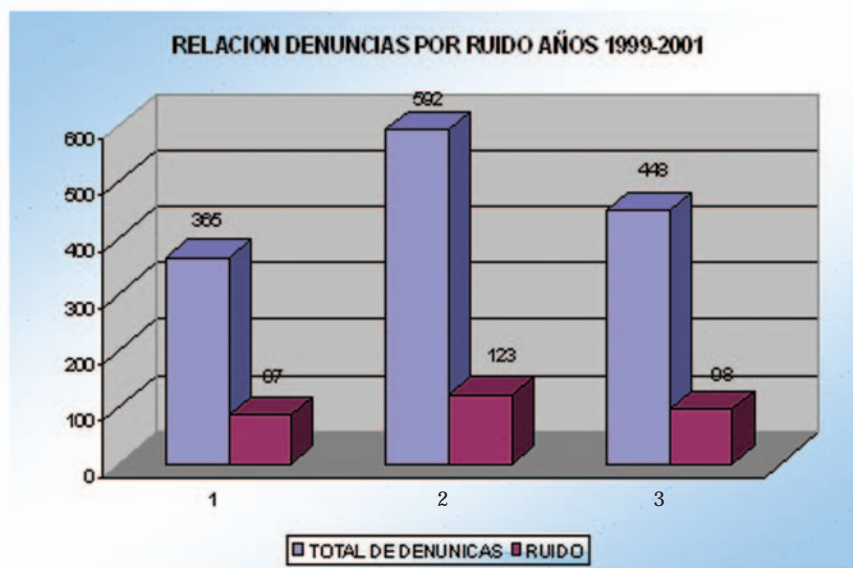
Gráfica 16

Denuncias por ruido año 2001



Fuente: MARN, 2003, Fiscalía de Delitos contra el Ambiente

Gráfica 17



Fuente: MARN, 2003, Fiscalía de Delitos contra el Ambiente

El nivel de ruido continuo, generado por los vehículos automotores, aumenta con la velocidad del tráfico, la cantidad de vehículos en movimiento, el congestionamiento vehicular y la ausencia de vegetación que sirve como amortiguamiento a las emisiones sonoras emitidas por este tipo de transportes.

Las actividades industriales también son consideradas una fuente de contaminación por ruido. Las graveras que cuentan con clasificadoras de material, talleres, ruido de motores y maquinaria

de diversas industrias, voladuras y perforaciones en minería y otras, son fuentes generadoras de ruido que en ocasiones sobrepasan la norma establecida por la OMS.

En los centros urbanos del país, principalmente en el área metropolitana, existe gran variedad de otros orígenes sonoros, las actividades propias de la construcción arquitectónica, sirenas, alarmas, altoparlantes de propagandas comerciales y políticas, aeronaves en movimiento, construcción civil (taladros neumáticos, grúas y mezcladoras),

música estridente (discotecas, templos religiosos y fiestas, entre otros).

El ruido y sus repercusiones en la salud

El ruido es un sonido incómodo que tiene el potencial de generar daños fisiológicos (como la pérdida de audición) y psicológicos (por ejemplo el estrés) de consideración, en las personas expuestas.

La contaminación por ruido trastorna las diferentes actividades diarias que se desarrollan en la sociedad. Interfiere en forma directa con la comunicación oral, perturba el sueño, el descanso y la relajación. También impide la concentración y el aprendizaje. Las personas expuestas al ruido presentan cansancio físico, dolores de cabeza, mareos, náuseas y tensión muscular. Se han registrado casos graves de enfermedades de tipo nerviosos y cardiovascular originados por la tensión y el cansancio que genera la exposición a un ruido constante.

El ruido también es considerado un factor de riesgo para la salud de los niños y repercute negativamente en su aprendizaje. Los menores que crecen en un ambiente con altos niveles de sonoridad, son menos atentos a las señales acústicas. Además, su capacidad de escuchar es disminuida en forma considerable. Según los expertos, los niños expuestos a contaminación auditiva presentan retraso en el aprendizaje de la lectura. Sumado a esto se dificulta la comunicación verbal, lo que conlleva a un aislamiento, que repercute en su relación con otras personas, aumentando el riesgo de sufrir estrés.

Legislación

El ruido como contaminante ha adolecido, desde siempre, de muchas lagunas legales. La primera declaración internacional que contempló las consecuencias del ruido se remonta a 1972, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió catalogarlo genéricamente como un tipo más de contaminación.

En la actualidad, Guatemala no cuenta con una ley específica que regule lo referente al ruido.

No obstante, aunque de modo disperso, se pueden encontrar referencias de la contaminación acústica en otras normativas de carácter medioambiental.

Cabe señalar que en la Constitución Política de Guatemala existen Artículos que legitiman la acción del individuo para luchar contra la contaminación acústica, el Artículo 94 es uno de ellos.

La Ley de Protección y Mejoramiento al Medio Ambiente, Decreto 68-86, regula la emisión de contaminantes sonoros.

Contaminación visual

En el entorno urbano no sólo contaminan los automotores que emiten gases tóxicos y que alteran el sistema nervioso con ruido, que sobrepasa los límites de decibeles permisibles, sino que existe otro tipo de contaminación, difícil de cuantificar, pero que igualmente causa impacto en el ser humano; se le conoce como contaminación visual y es percibida por medio del sentido de la vista. La población guatemalteca está expuesta, todos los días (sobre todo en las zonas urbanas) a estímulos agresivos que la invaden y contra los cuales no existe ningún filtro ni defensa.

En el derecho comparado se ha definido a la contaminación visual como "el fenómeno mediante el cual se ocasionan impactos negativos importantes en la percepción visual por la distorsión o cualquier forma de alteración del entorno natural, histórico y urbano de la ciudad, que deteriore la calidad de vida de las personas" (Rosales 2002). Esta contaminación en sí, comprende la acumulación de materia prima, desechos, edificaciones y bienes materiales, así como violación en las densidades y características físicas de publicidad.

El origen de la contaminación visual

La contaminación visual suele darse por la inclusión de ciertos elementos como carteles, antenas, apilamiento de chatarra, basureros clandestinos, vallas publicitarias, cableado, chimeneas, postes y otros, que no ocasionan contaminación sólo si

son manipulados en forma indiscriminada (tamaño, orden y distribución).

Esta contaminación surge de la evolución de los medios de comunicación, especialmente en los de orden comercial. Guatemala es una sociedad que en las últimas décadas ha desarrollado competencia comercial. Esto ha repercutido en multiplicación y superposición desordenada de mensajes publicitarios, alcanzando proporciones caóticas y saturación de objetos visuales, que se reflejan en el espacio público.

La contaminación visual publicitaria se agrava en tiempos de crisis económica, donde la reducción del mercado y la pelea por ganar espacios conlleva la proliferación de anuncios ilegales y al abuso de la normativa vigente.

No hay que restarle importancia a otros elementos que producen contaminación visual, aunque no tan severa como las vallas publicitarias, son de consideración. Las antenas de telecomunicación, esparcidas en todo el territorio nacional, por ejemplo, interrumpen el paisaje natural y urbano en forma abrupta. No obstante, hoy en día su uso es indispensable y no pueden ser reemplazadas por otra tecnología que produzca menor impacto visual, pero deben ser reguladas para que su instalación se realice en lugares estratégicos y evitar que las coloquen en áreas protegidas y zonas bajo protección especial.

El tendido de cables de electricidad, teléfono y televisión constituyen interrupción molesta del paisaje, ya sea en las zonas urbanas o rurales. Este problema es de todos conocidos, especialmente por quienes se dedican a la fotografía. Es difícil captar por el lente fotográfico edificios y monumentos históricos libres de estas molestas líneas de transmisión. El enredo de cables que cruzan las calles y avenidas, muestran un paisaje desordenado.

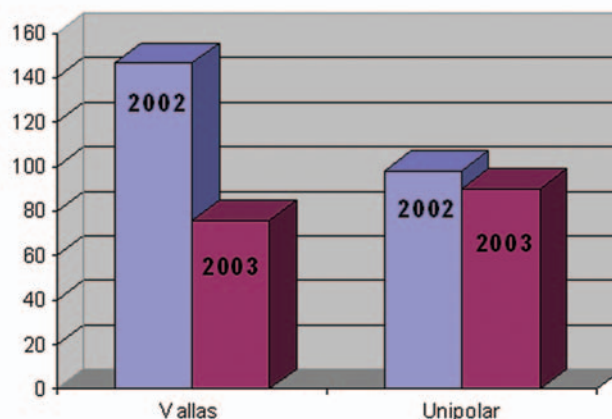
Las campañas electorales son responsables, en gran medida, de abusos en materia de publicidad. Aunque sea en forma temporal, saturan el paisaje

urbano y rural con la colocación de vallas publicitarias, carteles, pintadas, etc. con los que promueven su campaña, contaminando en forma desmedida el patrimonio público (arquitectónico y natural).

La basura se considera uno de los impactos visuales más severos que padece gran parte de la población guatemalteca. La proliferación de basureros clandestinos no se restringe sólo a zonas urbanas, ya es posible identificarlos en áreas rurales.

Según registros de la Municipalidad de Guatemala, para el año 2002-2003 se han instalado 411 entre vallas publicitarias y unipolares. Existe un número mayor, no cuantificado con exactitud, de estructuras publicitarias (vallas, carteles, mantas y demás) que son instaladas en la clandestinidad, sin haber solicitado el permiso correspondiente.

Grafica 18
Número de vallas en el período 2002-2003



Fuente: Municipalidad de Guatemala 2003
La contaminación visual y sus repercusiones ambientales

Los carteles o anuncios publicitarios constituyen potenciales riesgos a la ciudadanía en general, ya que generan sobrestimulación visual, pero a quienes afectan más es a los pilotos de vehículos automotores (quizá sea la afección de mayor importancia) debido a que reducen la atención de los automovilistas y favorecen la posibilidad de accidentes de tránsito. Estos anuncios son colocados en puntos estratégicos para que puedan ser captados por los

4 El Programa Nacional de Autogestión Educativa, PRONADE, es un sistema oficial administrado por las propias comunidades beneficiarias que deciden acerca de la contratación de los maestros y contribuyen con el proceso administrativo escolar. Mediante este Programa, en los últimos seis años, se ha ampliado en forma significativa la cobertura escolar en Guatemala.

automovilistas, la imagen o lectura atrae la atención del conductor, lo que produce que éste le reste atención al manejo. El riesgo de accidentes se incrementa cuando los anuncios se colocan en vías rápidas (avenidas, autopistas, etc.) y en vías con curvas pronunciadas.

La depreciación del valor de la tierra en áreas con evidente contaminación visual es apreciable y obliga, incluso a quienes lo sufren, a una reubicación de su lugar de residencia.

Legislación

La solución más inmediata y plausible para allanar la problemática de la contaminación visual debe basarse en el cumplimiento del marco normativo. Esta normativa está orientada a proteger a los guatemaltecos, así como al patrimonio arquitectónico y natural de los embates del consumismo. La publicidad en sí, no debe ser eliminada en su totalidad, pero debe realizarse con estricta regulación que sirva para prevenir posibles abusos.

La autoridad municipal es la responsable de brindar una solución integral y efectiva a este tipo de problemas, los cuales inciden directamente sobre la población y el paisaje de la ciudad. El Congreso

de la República emitió en agosto del 2002 la Ley de Anuncios en Vías Urbanas, Vías Extraurbanas y Similares (Decreto 43-95 y sus modificaciones contenidas en el Decreto 144-96), con el fin de regular la instalación de rótulos, mantas, avisos y vallas publicitarias y evitar que los mismos afecten y contaminen la imagen urbana de Guatemala. La ley declara que es de interés público la regulación de vías urbanas y extraurbanas de toda la República.

Por otro lado, se emitió la Ley General de Telecomunicaciones, Decreto 94-96 del Congreso de la República de Guatemala, que establece la constitución de servidumbres para la instalación de redes de telecomunicaciones en la vía pública.

Además, se pronunció la Ley Reguladora del Uso y Captación de Señales Vía Satélite y su Distribución por Cable, Decreto 41-92, en el que se estipula, como condición previa al funcionamiento de las redes de transmisión en la vía pública, la autorización municipal.

Posteriormente, se emitió el reglamento de uso de vía pública para la instalación de infraestructura aérea o subterránea, para la transmisión de los servicios de información y energía, en las que se norma la instalación de estas estructuras que deben realizarse después de la autorización municipal.

4.12 RIESGOS A DESASTRES⁷²

El desastre se define como una relación extrema entre los fenómenos físicos y la estructura y organización de la sociedad, que se constituyen en coyunturas en las que se supera la capacidad material de la población para absorber, amortiguar o evitar los efectos negativos del acontecimiento.

El desastre es producto de una amenaza potencial y la vulnerabilidad del sistema expuesto a este peligro o amenaza, contemplándose que el producto de la amenaza y vulnerabilidad, implica riesgo; por lo que el desastre, es resultado del trastorno en el funcionamiento de una sociedad que causa pérdidas en vidas humanas, materiales y ambientales, que sobrepasan la capacidad de la sociedad afectada para resolver el problema utilizando sus propios recursos (UNEPAR/UNICEF 2001).

Guatemala es un país que históricamente se ha

caracterizado por tener desastres de diversa índole. Debido a su posición intertropical, constantemente se presentan problemas por fenómenos hidrometeorológicos, los cuales se ven agravados por: a) La topografía del país, que se caracteriza por vertientes abruptas y rápidas caídas hacia el mar, sobre todo en la vertiente del océano Pacífico, y b) Las altas precipitaciones concentradas en pocos meses del año que ocasionan inundaciones y deslizamientos.

Asimismo, por situarse en una zona de congruencia de las placas tectónicas de Cocos, Caribe y Norteamérica, el país es muy vulnerable a los terremotos, temblores y erupciones volcánicas. Esta situación se agrava por la presencia de un cinturón de volcanes ubicados en su mayoría en la región fisiográfica de las Tierras Altas y de ellos, por lo menos, 7 se encuentran activos; éstos son los volcanes de Atitlán, Cerro Quemado, Fuego, Pacaya, Santa María, Santiaguito y Tacaná (FIPA/USAID 2002).

Vivimos en una región que se caracteriza por un escenario de multiamenazas y amenazas concatenadas. Por otro lado, frente a este ámbito de amenazas ya altamente complejo, encontramos gran heterogeneidad y complejidad de escenarios socioambientales específicos en la región y en el ámbito de cada país, con gran diversidad física, biológica, cultural y también étnica⁷³.

⁷³Geller, G 2003

Con base en los estudios realizados en el país, se ha establecido que el riesgo de un desastre de gran magnitud se manifiesta en forma más evidente en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala, donde su población está expuesta a consecuencias gravísimas debido a la alta densidad de población, falta de planificación de los asentamientos humanos, crecimiento demográfico acelerado, concentración de las actividades productivas, severa limitación de recursos y la falta de preparación social para evitar, mitigar y afrontar fenómenos naturales.

El área Metropolitana reúne a más de dos millones de habitantes y es la zona geográfica más expuesta al riesgo de desastres sísmicos y volcánicos del país.

Su crecimiento, especialmente en los asentamientos precarios, constituye por sí mismo, una fuente propicia para desastres derivados de la contaminación, deterioro ecológico, erosión, deslizamientos, inundaciones y hundimientos.

Tipos de desastres

Entre los años de 1530 a 1999 en el país ocurrieron 21,509 eventos de los cuales 14,858 (69%) son de origen hidrometeorológico, 6,203 (29%)

geodinámico y 448 (2%) geofísico (Basterrechea 2002).

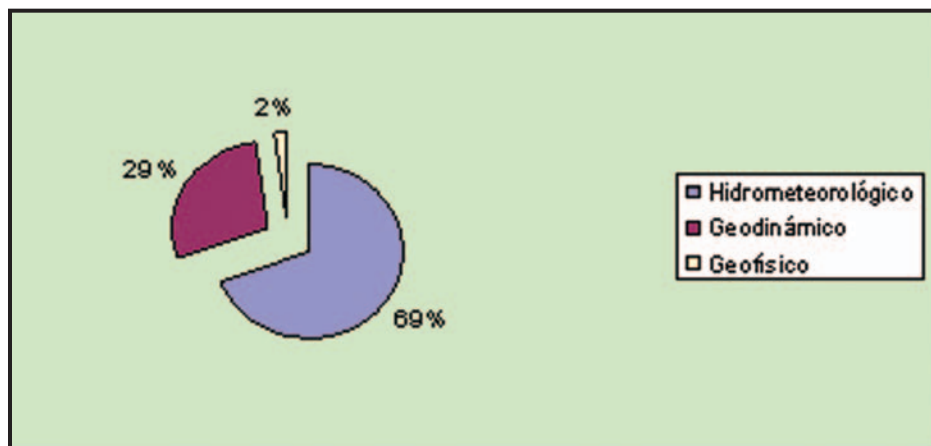
Por lo expuesto con anterioridad, se concluye que los principales eventos que ocasionan desastres en Guatemala son, en primer lugar, los de origen hidrometeorológico y en segundo los de origen geodinámico. En el primer caso, los eventos tienen recurrencia anual y específicamente en ciertas cuencas de la vertiente del Pacífico y del Mar Caribe.

Los eventos de origen hidrometeorológico incluyen ventarrones, correntadas, desbordamiento de ríos, lagunas, represas, etc., temporales, inundaciones, fuertes lluvias, huracanes, heladas, tempestades, granizadas, marejadas, tormentas eléctricas y sequía; los geofísicos comprenden las grietas, hundimientos, deslaves, derrumbes, erosiones e incendios forestales, mientras que entre los de origen geodinámico están los sismos y terremotos que pueden ser de origen volcánico y tectónico.

Durante el invierno de 2001, los eventos hidrometeorológicos de mayor recurrencia fueron las inundaciones que en términos porcentuales representaron un 32%, las fuertes lluvias 21% y los derrumbes 16% del total de los referidos eventos (CONRED 2001).

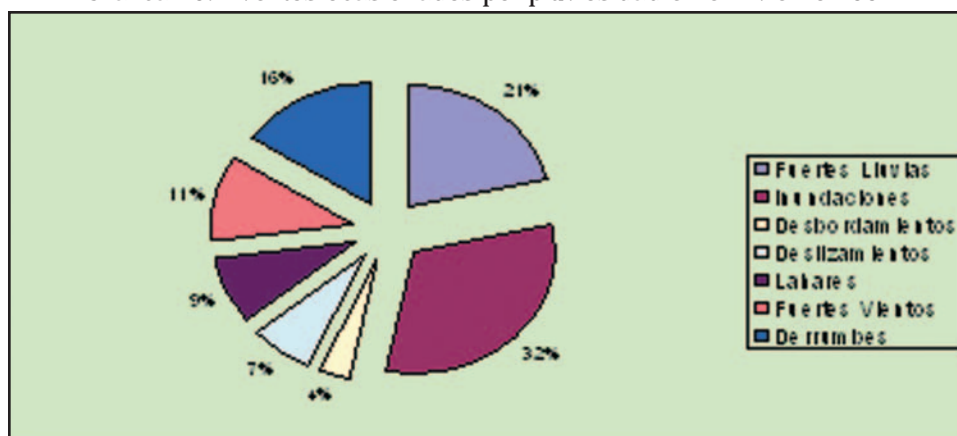
Grafica 19

Grafica: Eventos cuanticos
1530-1999



Fuente: Basterrechea 2002

Gráfica 20: Eventos ocasionados por pluviosidad en el invierno 2001



Fuente: Coordinadora nacional para la reducción de desastres CONRED/INE 2001

Cuadro 63: Daños ocasionados por pluviosidad, eventos ocurridos durante el invierno 2001.

EVENTO	TOTAL EVENTOS	DEPARTAMENTOS AFECTADOS	DAÑOS OCASIONADOS
Fuertes lluvias	51	Guatemala, Zacapa, Petén Sacatepéquez, El Progreso, Santa Rosa, Alta Verapaz, Escuintla, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Retalhuleu, Izabal, Suchitepéquez, Quetzaltenango y San Marcos	Crecidas de ríos, granizadas, derrumbes, taponamiento de drenajes, deslaves y flujos de lodo.
Inundaciones	75	Guatemala, Escuintla, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Zacapa, Chiquimula, Alta Verapaz, Retalhuleu, Chimaltenango, Santa Rosa, Izabal, Petén y Huehuetenango	Taponamiento de barras, bocabarras, casas, cultivos y viviendas afectadas, personas evacuadas, rompimiento de bordas y drenajes tapados.
Desbordamientos	9	Escuintla, Quiché e Izabal	Familias, carreteras, puentes, ganado vacuno, corrales y casas afectadas
Deslizamientos	17	Guatemala, Alta Verapaz, Totonicapán, Quetzaltenango, Sololá, Chimaltenango, Chiquimula, Zacapa, San Marcos, Quiché, Huehuetenango y Santa Rosa	
Lahares	21	Guatemala, Quetzaltenango, Retalhuleu y Chimaltenango	Aludes por explosión de volcán, casas afectadas, lahares sobre ríos, puentes colgantes y vehículos destruidos, agua a alta temperatura.
Fuertes vientos	27	Guatemala, Suchitepéquez, Petén, Jalapa, Retalhuleu, Alta Verapaz, Escuintla, Zacapa, Izabal, Quiché, El Progreso, Jutiapa, Chimaltenango y Santa Rosa	Cables de alta tensión botados, pérdida de láminas, levantamiento de techos, viviendas, escuelas y familias afectadas y destruidas, heridos, , personas fallecidas y heridas.
Derrumbes	38	Guatemala, Jalapa, Sololá, Quetzaltenango, Santa Rosa, El Progreso, Chiquimula, Zacapa, Sacatepéquez, Alta Verapaz, Quiché y Jutiapa	Carreteras y viviendas afectadas, casas derrumbadas, obstrucción de vías y puentes destruidos.

Fuente: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres-CONRED/INE 2001.

Eventos hidrometeorológicos

Los eventos de origen hidrometeorológico poseen especial importancia debido a que afectan a la población de manera recurrente y ocasionan mermas considerables a la economía nacional.

Huracán Mitch

Como muestra del efecto devastador de este fenómeno en el país, el valle del río Motagua, en la parte baja, cerca de la costa Atlántica, sufrió severas inundaciones en octubre y noviembre de 1998. Este huracán afectó a 60,000 habitantes y 24,170 acres de plantaciones de banano. El área representa alrededor del 83% de la cosecha, con un estimado de rehabilitación de US\$80 millones. Las pérdidas de las compañías bananeras, BANDEGUA, COBSA y COBIGUA, durante la tormenta y futuras cosechas alcanzaron cerca de los US\$130 millones. Aproximadamente, 40 kilómetros de presas, 68 de caminos, considerables longitudes de línea de tren, y un puente (Conchas) fueron dañados. El curso del río fue alterado como resultado de la excesiva inundación. También se notó bastante erosión en algunos lugares, extensiva sedimentación en otros y cambios en la forma del cauce, alineamiento y longitud (US Army Corp 2000).

Inundaciones

Los análisis estadísticos realizados en relación con los eventos históricos de inundación en el país permiten establecer que: a) Existe consistencia en la ocurrencia de eventos basados en la pendiente del área afectada, un 82.4% de los eventos sucedieron en áreas con pendientes menores del 8%; b) La vertiente del Pacífico presenta la mayor ocurrencia de eventos (60%), seguido de la vertiente del Mar Caribe con un 36% y el 4% restante ocurrió en la vertiente del golfo de México; c) La mayor cantidad de eventos se presentaron en la segunda mitad del invierno, el 65.6% entre los meses de agosto y noviembre; y d) Las cuencas más afectadas fueron las de los ríos María Linda, Motagua,

Achiguate y Coyolate (MAGA 2002).

Sequía estacional 2001

Entre mayo y agosto del año 2001 se produjo en Centro América un evento hidrometeorológico anormal durante el cual las lluvias se redujeron a niveles inferiores tanto en relación con el promedio histórico como con las necesidades hídricas de la población, los servicios y la producción. En el país, este fenómeno afectó de manera significativa a diversas áreas ubicadas en el extremo occidental y oriental de la costa del Pacífico, perjudicó a un estimado de 120,300 personas, causó pérdidas del 5% del volumen total que se cosecharía de maíz y 31% de frijol. Asimismo, en el sector industrial las pérdidas se calcularon en 2,312.5 miles de dólares y para atender la emergencia los gastos alcanzaron la cifra de 851.9 miles de dólares.

Las condiciones de pobreza vinculadas con la sequía han tenido efectos mucho más devastadores en la zona Chortí y su periferia, a tal punto de que varias personas perdieron la vida, y actualmente existe un grupo de menores que se encuentran en riesgo.

Entre los principales impactos ambientales de esta sequía se pueden mencionar la disminución de la cantidad y calidad del recurso hídrico, reducción de la productividad de los ecosistemas, riesgo de aumento de enfermedades y otros posibles impactos aún no documentados (CEPAL 2002).

Vulnerabilidad física

La vulnerabilidad física considera el efecto de los fenómenos naturales agrupados en geofísicos, hidrometeorológicos y geodinámicos.

Las áreas de riesgo comprenden 67 municipios (20%) que presentan vulnerabilidad extrema o alta, 42 (13%) con vulnerabilidad media y dos terceras partes de la República, 222 municipios que presentan vulnerabilidad baja o escasa (Bastterrechea 2001).

En la consideración del problema de desastres y desarrollo, los eventos de gran magnitud no deben dominar la escena y el análisis del tema, como suele ser el caso en general. Se debe prestar más atención al rango amplio de eventos de pequeña y mediana escala, que afectan recurrentemente a múltiples zonas, regiones, comunidades y localidades en el mundo, los cuales reúnen los mismos factores de causa y efecto que los grandes eventos y contribuyen de forma permanente con la erosión de los beneficios del desarrollo y la construcción constante de las nuevas vulnerabilidades.⁷⁴

74 Allan Lavell 2000.

Cuadro 64
Municipios mas vulnerables por fenómenos geofísicos, geodinámicos e hidrometeorológicos

FENÓMENOS GEOFÍSICOS	FENÓMENOS GEODINÁMICOS	FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS
Guatemala, Santa Catarina Pinula y Villa Nueva	Guatemala, Antigua Guatemala, San Vicente Pacaya, Amatitlán, Quetzaltenango y Ciudad Vieja	Guatemala, Antigua Guatemala, San Vicente Pacaya, Amatitlán, Quetzaltenango y Ciudad Vieja

Fuente: Basterrechea 2001

Vulnerabilidad ambiental

La vulnerabilidad ambiental en Guatemala tiene mayor manifestación en la exposición de gran parte de los suelos a la sobreexplotación. La actividad agropecuaria utiliza 65.3% de la superficie del país, pero solamente 26% de las tierras son aptas para la agricultura sin restricciones, lo cual implica que el 39.3% de los suelos se encuentran sobreutilizados. En el país, la erosión caracterizada por altos índices reportados repercute en problemas en las partes bajas de las cuencas con efectos como la contaminación y gran acumulación de sedimentos. Se han reportado niveles de erosión superiores a las 680 Ton/km²/año en algunas cuencas de la vertiente del Pacífico; más de 880 para la cuenca del río Motagua y niveles de 5 para el río La Pasión en la vertiente del golfo de México. Considerando que el 63% de los suelos poseen susceptibilidad alta o muy alta a la erosión, el riesgo de la misma abarca más de 60,000 km² (FIPA/USAID 2001).

Los estudios realizados a la fecha, en el campo ambiental, se circunscriben a evaluaciones

relacionadas con vulnerabilidad en los ecosistemas; no se tiene una evaluación de las áreas que por sus condiciones de fragilidad ambiental pueden crear impactos negativos, que posteriormente ocasionan daños a la población.

Los indicadores, para el análisis de la vulnerabilidad ambiental, son los siguientes: la capacidad de uso del suelo (áreas degradadas, cobertura forestal), zonas de vida de Holdridge (áreas protegidas) riesgos de fuentes acuíferas e identificación de sistemas de abastecimientos de agua.

Alrededor del 50% de los suelos del país están degradados, es decir no hay cobertura vegetal en tierras con capacidad de uso VI, VII y VIII y los municipios con mayor área degradada se ubican en los departamentos de Guatemala, El Progreso, San Marcos, Huehuetenango, Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa (Basterrechea 2001).

En relación con la vulnerabilidad de los suelos, las áreas de susceptibilidad fuerte a erosión se reúnen en la región fisiográfica denominada Tierras Altas Volcánicas de Guatemala, en la que se

concentra la mayor actividad volcánica del país y forma el denominado altiplano que se encuentra densamente poblado. Esta región posee un parteaguas de las 3 vertientes de cuencas existentes en el país (vertiente del Pacífico, Caribe y golfo de México); lo que implica que contiene la mayor parte de las cabeceras de cuencas o partes altas más importantes del país (FIPA/USAID 2001).

La combinación de la susceptibilidad a la erosión en partes altas de cuencas que forman 3 vertientes, aunados a la modalidad de uso (de origen antrópico), constituyen la principal amenaza al recurso suelo y ocasionan vulnerabilidad concomitante.

La cobertura forestal es insuficiente en las partes altas de las cuencas del país y como factor agravante, se observa fuerte fragmentación de los ecosistemas forestales; aunado a lo anterior, la presencia de áreas protegidas es insuficiente para paliar el fenómeno. Por lo que podría concluirse en que la principal amenaza es de origen antrópico y su expresión es la deforestación.

El hábitat se ha reducido en forma sustancial y se ha fragmentado; respecto de la fauna asociada a los recursos hídricos, el principal problema es la contaminación que afecta con drasticidad a este componente del ambiente. De lo que se podría deducir que la fauna se encuentra altamente amenazada y vulnerable por el estado de sus hábitats.

En 1990, el volumen de escorrentía (millones de m³/año) en la vertiente del Pacífico era de 23,000; vertiente del Atlántico 38,000 y vertiente del golfo de México 40,000 (PMIRH 1990).

Sin embargo, en los últimos 40 años, la disponibilidad de agua superficial ha descendido entre el 40 y el 70%; las causas más importantes son la deforestación (ocasiona sedimentación) y el incremento en la población (US Army Corps 2002).

En referencia con su estado, están muy contaminadas, según datos de OPS (1992) el 90% del agua de las cuencas del país estaba contaminada y sin tratamiento no es apta para el consumo

humano. Como agravante están contaminados el recurso superficial y los acuíferos.

El aire está muy contaminado en las ciudades como Guatemala y Quetzaltenango (INE 2000). En el ámbito nacional, se nota más contaminación en la época de las grandes quemas (previo a la temporada de lluvias).

A manera de conclusión, se podría indicar que las amenazas de los diferentes elementos considerados del medio ambiente, están relacionados con la acción antrópica, de la que podrían derivarse las vulnerabilidades.

En forma remarcable la acción antrópica se centra en el recurso flora con la consiguiente caída de pérdida de cobertura forestal y su influencia en los recursos hídricos, sobre los suelos y la fauna. Asimismo, es preocupante la ubicación espacial donde suceden estos fenómenos, ya que están muy relacionados con las partes altas de las cuencas de las tres vertientes del país, en zonas de alta densidad de población y alta proporción de áreas degradadas, lo que está originando severa erosión de la relación hidrológica-forestal, ya que las áreas de captación y recarga hídrica están siendo fuertemente afectadas.

A su vez, el segundo elemento que incide en la vulnerabilidad, no sólo de la fauna sino también de las poblaciones humanas, es la contaminación de los recursos hídricos, tanto los superficiales como los acuíferos. Esta amenaza también es de origen antrópico.

El proceso de degradación del medio ambiente, por acción antrópica y la consiguiente vulnerabilidad, es efecto de doble vía debido a que los ecosistemas, que sufren las amenazas antrópicas, se vuelven inestables y en cierto sentido peligrosos, porque en las poblaciones se incrementa el riesgo de sufrir desastres.

Vulnerabilidad social

Comprende un análisis de la sociedad frente a su estructura económica, su organización político-

administrativa y la capacidad para enfrentar los riesgos de origen natural.

Dentro de los indicadores para la vulnerabilidad social se encuentran la estructura administrativa del Estado; la migración interdepartamental y el proceso de metropolización.

Organización administrativa

El territorio de la República de Guatemala se divide, para su administración, en 8 regiones, en las cuales están integrados 22 departamentos y éstos en 331 municipios.

Migración interdepartamental

El X Censo de Población y V de Habitación (INE 1994) en cuanto a migración interdepartamental durante el período 1990 a 1994, describe que el 21.8% de la población reside en la región metropolitana que se compone por el departamento de Guatemala, cuyo núcleo central es la ciudad capital.

En la parte noroccidental y suroccidental del país, reside el 38.6% del total de la población, su principal actividad es la agricultura de subsistencia. El resto de la población, que asciende a un 39.6%, se encuentra en las regiones norte, nororiente, central y Petén, en estos se produce la agricultura para la exportación.

Un 65% de la población vive en zonas rurales (en las que el 80% de los núcleos habitados tienen menos de 500 habitantes) y el 35% en las zonas urbanas.

Los indígenas representaban el 43% de la población del país y están distribuidos en más de 21 grupos lingüísticos. La población guatemalteca es muy joven: 40.4% son menores de 15 años, 52.2% de 15 a 64 y sólo 7.4% son mayores de 65 años y más.

Guatemala, en el período 1990-1994, registró un volumen migratorio de la población de 3 años y más de edad, de 148,600 personas. En cifras relativas, este volumen significó el 2% de la pobla-

ción residente en el país en el año 1994, cifras que no incluyen a las personas que en 1990 residían en el extranjero.

En cifras absolutas, sólo 3 departamentos registraron un saldo migratorio positivo, lo que los convierte en zonas de atracción, en orden de importancia Guatemala, Petén y Sacatepéquez. Estos departamentos, en su conjunto, reciben el 52% de todos los migrantes y de ellos sólo emigra el 17%.

Esta condición es el resultado de elevada inmigración y emigración menos intensa acontecida en estas áreas del país. La atracción de la emigración que ejerce el departamento de Guatemala (40% del total de inmigrantes) es notable pero hay que tener en cuenta el tamaño de su población, así como la pérdida que tiene por concepto de emigración que representa un 13% del total.

La preferencia por los departamentos de Petén y Sacatepéquez, es en una proporción menor, aunque la corriente migratoria hacia el primero corresponde a 3 veces más que el porcentaje de población respecto del total del país.

Los departamentos que, de acuerdo con el saldo migratorio, pierden más personas son Jutiapa, San Marcos, Santa Rosa y Quiché, la pérdida, en volumen de migrantes, oscila entre los 5 mil y más de 7 mil habitantes.

Los departamentos que manifiestan poco movimiento migratorio son Sololá y Chimaltenango; situación que se debe a la forma como se compone la población que cuenta con alto porcentaje indígena (94%).

Guatemala, Petén y Sacatepéquez son los que más atraen inmigrantes y la estructura de la PEA, por rama, es la siguiente: Guatemala concentra al 27% del total de la PEA nacional distribuida en su mayor parte en la industria manufacturera (27%), el comercio (16%) y los servicios comunales (15%). Como se puede notar, sólo un 8% del total del departamento se dedica a la agricultura y actividades de tipo primario.

⁷⁰ Cesar Barrientos. Proyecto Sistemas Integrados de Gestión y Calidad Ambiental, 2000.

Esta variada especialización que tiene Guatemala en sus ramas de actividad, estaría explicando la primacía que ocupa como zona de mayor atracción de los migrantes de todos los departamentos del país. El segundo departamento que absorbe más inmigrantes es Petén, aunque cuenta con una participación de la PEA muy baja, 3% del total nacional, la cual se concentra en las actividades agrícolas (81%).

El proceso de metropolización

El alto índice de crecimiento poblacional hace importante analizar la dimensión de la metropolización en Guatemala porque es una de las zonas más expuestas a desastres. Por un lado, es una zona de alto riesgo sísmico y volcánico y por otro, su propio desarrollo desordenado y descontrolado constituye una fuente para otro tipo de desastres, como contaminación y deterioro ecológico (también de zonas vecinas, como cuencas de los ríos, el lago de Amatitlán), erosión, deslizamientos, inundaciones.

La alta concentración de población, producción, infraestructura y administración en la ciudad, aumenta en enorme grado la vulnerabilidad de la región pero también de todo el país en el caso de desastres agudos.

La centralización casi absoluta de instituciones, de servicios vitales (hospitales, telecomunicaciones, transporte, personal capacitado) etc. en esta región, obstaculiza, en caso de emergencia, cualquier acción nacional.

La ciudad de Guatemala con una estimación de 5,518 habitantes por kilómetro cuadrado para el año 2000, es la capital más grande de Centro América.

El país constituye un polo de concentración enorme, respecto de la población, producción nacional, servicios y administración. La metropolización en la ciudad de Guatemala es entonces, un fenómeno que se manifiesta sólo respecto de la capital y su entorno, el resto del país es rural.

Siempre ha existido primacía de la capital en el país, debido a la concentración de funciones en ella. El aumento de la población de la región metropolitana, por la creciente migración hacia ella, muestra una dimensión alarmante desde mediados del presente siglo.

Porque Guatemala es un país pequeño, casi no se manifiesta migración en etapas campo-ciudad intermedia-capital, sino directo a la metrópoli. Si en la primera fase de este movimiento espacial los emigrantes se dirigían todavía a la capital (municipio de Guatemala), desde la década de los 70 y en mayor grado después del terremoto en 1976, la corriente se inclinó hacia los municipios formando un área metropolitana.

Las siguientes cifras muestran las etapas de la metropolización en este sentido: a finales del siglo XIX (censo de 1893) vivía solamente 5% de la población del país en la capital y un 13.4% en el departamento de Guatemala (hoy Región I Metropolitana). Dentro del departamento de Guatemala la población capitalina (municipio de Guatemala) constituía el 46%.

En 1950 el 10.5% de la población total del país vivía en el municipio de Guatemala (capital) y 15.7% en el departamento de Guatemala. Dentro del departamento aumentó la concentración en el municipio de Guatemala a 67%.

Hasta 1989, la población de la capital respecto de la del país, sólo aumentó hasta el 11.8% (+1.3%), pero la población del departamento de Guatemala en relación con el total de la República aumentó hasta el 21.3% (+5.3%). Para el año 2000 se estimaba para la ciudad de Guatemala, sin contar los municipios conurbanos, una población de 1,015,303 y de 1,031,376 en el 2005.

En total, la capital fue la que creció con mayor ritmo; hoy en día tiene una población 16 veces mayor que a finales del siglo pasado, mientras la población del país solamente es 6.5 veces mayor y la del departamento 13, pero el crecimiento poblacional del departamento se halla por encima del crecimiento del municipio de Guatemala (capital).

Esta metropolización, en términos de población, afecta con todas sus consecuencias, a 7 de los 17 municipios de la región metropolitana. Como caso extremo se puede mencionar el municipio de Mixco. Su número de habitantes en 1989 (329,502) corresponde casi a la población total de las 11 ciudades medianas del país que en suma llegaba a 399,632 habitantes.

En términos de población urbana, la concentración todavía es mayor; en la región metropolitana vive el 48% de la población urbana del país y en la capital misma el 31%.

Dentro de la región, la población urbana constituye el 85% mientras que en el ámbito nacional representa sólo un 39%. Encuesta nacional socio demográfica. 1986-1987. Región Metropolitana (INE 1987).

Sectores vulnerables

Los más vulnerables socialmente

Los municipios con mayor proporción de indígenas y los más dispersos (menor densidad demográfica) revelan los grados más altos de exclusión social. En general, la existencia de mayoría indígena o no indígena en un municipio ha estado ligada a menor o mayor acceso a la alfabetización y a la escolaridad. Los municipios con mayor grado de vulnerabilidad social se encuentran ubicados, en buena parte, en los departamentos de San Marcos, Totonicapán, Quetzaltenango, Huehuetenango, Alta Verapaz, Sololá, Quiché y Petén.

El municipio que presenta mayor vulnerabilidad social es Comitancillo, San Marcos. Este departamento es uno de los más vulnerables, según el análisis realizado ocupa la séptima posición respecto de los otros 22.

El grado de vulnerabilidad social de este municipio se ve influenciado por las altas tasas de mortalidad general y mortalidad infantil (9.7 y 76.3 por 1,000 respectivamente).

El segundo municipio con mayor vulnerabilidad social es Santa María Chiquimula, Totonicapán. Todos los municipios de este departamento se encuentran en las posiciones de mayor vulnerabilidad, de la 221 a la 330 (a partir de la posición 234), de esa cuenta, de todo el país, Totonicapán es el más vulnerable socialmente

Quetzaltenango es uno de los departamentos situados dentro de un grado de vulnerabilidad mediana. Entre los municipios, Cajolá es el tercero con mayor vulnerabilidad. La alta proporción de población indígena (94.2%) y las altas tasas de mortalidad (11.8 por 1,000) y mortalidad infantil (94.2 por 1,000) lo sitúan en esta posición desfavorable. Lo anterior es ocasionado por la baja cobertura del municipio respecto del saneamiento básico (3.5%).

Otro municipio de Quetzaltenango es Cabricán y es el sexto más vulnerable. El grado de vulnerabilidad social de Cabricán también se ve influenciado por altas tasas de mortalidad general e infantil (8.2 y 84 por 1,000, respectivamente). Este municipio también presenta alta proporción de población indígena (88.8%) y su población económicamente activa en su totalidad se encuentra sin servicios de seguridad social. Los municipios de Quetzaltenango se encuentran dispersos en las tres escalas de vulnerabilidad: alta, mediana y baja; existe mayor incidencia en la mediana y en la alta.

San Juan Atitán y Santa Bárbara, Huehuetenango ocupan el cuarto y quinto lugar respectivamente. Huehuetenango es uno de los departamentos con mayor vulnerabilidad. La situación que prevalece en estos municipios es alta concentración de población indígena (97.8% en San Juan Atitán y 94.2% en Santa Bárbara), así como baja cobertura de energía eléctrica, agua potable y saneamiento básico. Lo anterior también se manifiesta en altas tasas de mortalidad.

Alta Verapaz es el segundo departamento más vulnerable, más de la mitad de sus municipios poseen vulnerabilidad social alta. Únicamente la

cabecera y los municipios de Santa Cruz Verapaz, Tactic, Chahal y Fray Bartolomé de las Casas presentan vulnerabilidad social mediana.

Los menos vulnerables

Los municipios con menor vulnerabilidad social se encuentran ubicados en los departamentos de Zacapa, Jutiapa, El Progreso, Chiquimula, Sacatepéquez, Santa Rosa y Guatemala. Estos departamentos tienen la característica de tener menor población indígena, a excepción de Sacatepéquez que tiene un 41.6%. Teculután en el departamento de Zacapa muestra ser el menos vulnerable, lo sigue Río Hondo de ese mismo departamento.

La tasa de mortalidad infantil de Teculután es relativamente baja, (13 por 1,000 nacidos vivos). Este municipio ocupa el lugar 38 respecto de la cobertura eléctrica (82.5%) y posee un 84.7% de cobertura de agua potable. Río Hondo es el sexto municipio con menor tasa de mortalidad infantil en el país (7.8 por 1,000 nacidos vivos) y es el octavo municipio con crecimiento vegetativo más bajo. La cobertura en agua potable es del 90.6%, lo que lo sitúa en la posición 36 respecto de este indicador. Las casas de habitación con energía eléctrica representan el 81.6%.

Todos los municipios del departamento de Zacapa, a excepción de La Unión, se encuentran en las posiciones de menor vulnerabilidad social en el ámbito de municipios (de la posición 1 a la 55). La Unión ocupa la posición 201, incluida en los rangos de vulnerabilidad social mediana.

Atescatempa, ubicado en Jutiapa, es el tercer municipio con menor vulnerabilidad. Ocupa la posición 5 respecto de la menor proporción de población indígena (0.7%) y la menor tasa de mortalidad infantil (8.2 por 1,000 nacidos vivos).

Guatemala ocupa la posición 67 respecto de los 330 municipios. De acuerdo con el Censo de Población de 1994, en el municipio de Guatemala el 97% de hogares contaban con energía eléctrica, al contrario del 1.6% del municipio de San Gaspar Ixchil, en Huehuetenango. Sin embargo, Guatemala

es el que presenta la tasa neta de escolaridad primaria más baja (7.8%), (Basterrechea 2001).

Vulnerabilidad económica

El Huracán Mitch, a finales de octubre y noviembre de 1998, se hizo perceptible en la economía guatemalteca y evidente en las variables macroeconómicas, ya que afectó a la producción agrícola y comercial, teniendo como consecuencia un aumento en el índice de precios al consumidor de un 2.61% de inflación semanal durante la última semana de noviembre; se constituyó en la más alta de los últimos 7 años, según lo indica el informe de la CEPAL relacionado con el impacto de este fenómeno natural.

En el aspecto financiero, la tormenta incrementó la demanda de recursos necesarios para solventar las prioridades de la emergencia, aumentó la liquidez bancaria y los problemas crediticios que ya experimentaba la economía nacional. Lo anterior produjo disminución en el flujo de crédito para las actividades productivas, reduciendo la producción nacional, generando incremento en las tasas de interés y afectando a todos los sectores del país.

Las alteraciones en las actividades económicas, originadas por las amenazas naturales, afectan en mayor o menor grado los índices de consumo, producción e ingresos per cápita de Guatemala. Para medir las alteraciones en las actividades económicas se han tenido como base los siguientes componentes: a) Composición por sectores de la producción, b) Precios de los principales productos según el impacto que tengan en el Producto Interno Bruto, PIB, c) Localización geográfica de los sectores productivos y d) Distribución del ingreso por sectores productivos.

Los cambios en estas variables determinan el impacto medido en términos monetarios de un fenómeno natural que afecte a un sector o región geográfica.

Dentro de este contexto, los resultados obtenidos en el estudio en referencia permiten concluir que en los departamentos de Escuintla,

Guatemala e Izabal se encuentran los municipios que, en el caso de ocurrir un fenómeno natural, afectan directamente al PIB.

Esta concentración de actividades implica alto riesgo, debido a que una inundación, temporal o huracán podría destruir, en el caso de Escuintla e Izabal, gran parte de la estructura productiva de la zona, situación similar puede ocurrir en los municipios de Guatemala en caso de un terremoto, aunque estos municipios son los que cuentan con mayores recursos para afrontar los problemas ocasionados por los desastres naturales.

Debido al volumen de producción de café y azúcar, así como a la actividad comercial, industrial y de transporte, los municipios en donde se concentra la mayor actividad productiva del país son: Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, Siquinalá y Guatemala.

El café es el primer producto agrícola de exportación; sin embargo, en términos monetarios, el mayor porcentaje de la composición del PIB lo representa el comercio, en donde se concentra casi la cuarta parte de la actividad económica nacional, esto implica que la actividad comercial se ve impactada por los fenómenos naturales no importando la región o actividad afectada.

Vulnerabilidad institucional

La estructura institucional relacionada con el Sistema Nacional para la Reducción de Desastres está conformada por instituciones del sector público, organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales y la población.

El sector público se enmarca y depende del Organismo Ejecutivo, presidido por el Presidente de la República y sectorialmente por cada Ministerio de Estado. El nivel de centralización de las entidades vinculadas con la atención de desastres es muy alto, como en el caso de los Ministerios de Estado.

El Estado de Guatemala ha respondido a los desastres en forma coyuntural. Han promovido la

creación de instituciones que nacieron de situaciones coyunturales de emergencia, como el caso del Comité Nacional de Emergencia (CONE), producto de temporales que acontecieron en 1969 como consecuencia del huracán Francelia; el Comité de Reconstrucción Nacional (CRN), como producto del terremoto de 1976 y por último en 1996, se creó la Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED).

Como entidad de la Presidencia de la República, la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), tiene relación con el componente de desastres naturales. Su marco legal no le asigna funciones específicas, pero es fácil prever que sus direcciones de Planificación Sectorial y la Dirección de Planificación Regional, debieran ser unidades de fuerte vinculación entre desastres y desarrollo.

También están el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), la Dirección Ejecutiva de la Presidencia, los Ministerios de Estado particularmente el de Ambiente y Recursos Naturales.

CONRED, por su propia estructura y naturaleza, está vinculado con la Presidencia de la República, aunque cuente en su organización con otros funcionarios de Estado, en particular con los Ministros y la presencia de otras organizaciones de carácter privado.

El análisis regional, departamental y local indica que la institución tiende a la centralización ya que tiene su asiento y base de operación fundamentales en la ciudad de Guatemala y, frente a las emergencias y contingencias, se desplaza a las zonas de desastres aunque se cuenta con delegados regionales y departamentales.

Sus acciones todavía están orientadas a trabajar en respuesta y emergencia, aunque existe la disposición por cubrir todas las etapas de los desastres.

Hay interés genuino por fortalecer las acciones en las etapas de mitigación y preparación, lo cual

requiere de un esfuerzo extraordinario para que a corto plazo CONRED pueda hacerlo. Para ello, en conjunto con las autoridades locales, debe darle seguimiento a la conformación de las coordinadoras locales para la reducción de desastres. Las oficinas de planificación municipal son excelente instrumento para que definan las estrategias y planes en las localidades.

CONRED debe definir las estrategias para los Planes de Reconstrucción del país como consecuencia de cualquier desastre que ocurra; en la actualidad, las instituciones que brindan cooperación son las que determinan la forma de ejecutar estos planes.

Se requiere aprovechar en mejor forma la infraestructura y capacidades que ha tenido la institución a su disposición, como estudios, proyectos, así como fortalecer un programa permanente de captura de datos, interpretación y uso para determinar los niveles de riesgo en el país.

Los organismos internacionales están comprendidos por los oficiales de gobierno a gobierno y los multilaterales como Naciones Unidas, OEA y Comunidad Europea.

En las organizaciones no gubernamentales no se cuenta con un sistema que integre las acciones de estos sujetos sociales, dentro de una política del Estado, para la mitigación de desastres, lo que da como resultado respuestas coyunturales.

Finalmente, la población es el sector más importante, ya que cuando existe adecuada organización comunitaria, la respuesta ante el desastre será más eficiente.

Zonas de riesgo a desastres

Del total de municipios 46 (13.9%) presentan vulnerabilidad extrema y 70 vulnerabilidad alta.

En las áreas donde hay más recurrencia de fenómenos, mayor índice de pobreza, alta concentración de población y donde se concentra el sector económico y productivo, se han identificado las que

requieren mayor atención para realizar planes de prevención y mitigación.

Los municipios que manifiestan vulnerabilidad extrema son 46, de los departamentos de Guatemala (4), Sacatepéquez (1), Chimaltenango (2), Escuintla (1), Santa Rosa (4), Totonicapán (1), Quetzaltenango (11), Suchitepéquez (1), Retalhuleu (2), San Marcos (13), Huehuetenango (3) y Alta Verapaz (3). Los departamentos que tienen la mayor cantidad de municipios con alta vulnerabilidad son Quetzaltenango, San Marcos, Guatemala y Santa Rosa.

Causas de desastres debidos a degradación ambiental

Entre las principales causas de desastres, debidos a la degradación ambiental, la deforestación ocupa un lugar predominante; en el país la extracción forestal es mayor de lo que el bosque es capaz de crecer cada año y la reposición artificial es insignificante, en relación con los volúmenes aprovechados para fines de abastecimiento de leña para combustible y materia prima para la industria forestal.

No menos importante es la pérdida de bosques como consecuencia de la expansión de zonas urbanas, porque se reduce la capacidad de recarga de los acuíferos y se incrementa el potencial de desastres en las zonas de riesgo. La conversión de los suelos que son cubiertos por capas de asfalto y concreto, han hecho perder la capacidad de infiltración de los mismos.

Los altos índices de erosión reportados son causa de desastres que a su vez repercuten en problemas en las partes bajas de las cuencas con efectos de contaminación y gran acumulación de sedimentos.

También es preocupante la ubicación espacial donde suceden la deforestación y erosión, ya que están directamente relacionadas con las partes altas de las cuencas de las tres vertientes del país, en zonas de alta densidad de población y alta proporción de áreas degradadas, lo que está ocasionando severa erosión de la relación hidrológica-forestal, porque las áreas de captación y recarga hídrica están siendo muy afectadas.

El hombre, a través del tiempo, se ha constituido en importante agente modificador del medio ambiente, potenciando o acelerando diversos procesos de dinámica superficial. Estas intervenciones adquieren especial importancia en las zonas de ladera de los asentamientos humanos periurbanos, debido a la susceptibilidad natural a los movimientos gravitacionales de masa o procesos erosivos, a los que están expuestas estas áreas (CONRED 2002).

Cambio climático

El clima del planeta ha estado sujeto a un cambio gradual, específicamente a un calentamiento global. Este cambio climático puede ser atribuido al efecto invernadero; y a los cambios en las propiedades físicas de la superficie de la tierra. La continuación del calentamiento global, según la Primera Comunicación de Cambio Climático 2001, en el país puede tener efectos adversos para la salud humana, producción de granos básicos, recursos forestales e hídricos; estos impactos se agravan por la deforestación, el uso inapropiado

de las tierras, utilización desmedida de agroquímicos y la tradicional agricultura migratoria.

Según el Centro de Coordinación para la prevención de Desastres en América Central, durante los últimos 40 años, en la región centroamericana, los efectos negativos de los eventos naturales han dejado como damnificados a más de 10 millones de personas y costado la vida a más de 57,000. El impacto económico se valora en por lo menos US\$15,000 (CEPRENAC 2000).

La contabilidad anual del impacto económico ocasionado por los desastres, es difícil establecerla por falta de registros confiables en las cuentas nacionales; sin embargo existen algunos estudios como el realizado por CEPAL (1999) en el que se determinó que los daños cuantificados por el huracán Mitch fueron del orden de los US\$748 millones, de los cuales por lo menos 60% tuvo impacto directo en el sector productivo vinculado con el medio rural, causando severa erosión de la economía nacional.

Cuadro 65

Resumen de daños ocasionados por desastres de carácter extremo

TIPO DE EVENTO	MUERTOS	DAMNIFICADOS DIRECTOS	DAÑOS (MILES DE US \$ CON BASE 1998)
Terremoto (1976)	23.000	2.550.000	2.147,00
Fuertes precipitaciones (1982)	610	10.000	136
Huracán Mitch	268	743.000	748
TOTAL	23.878	3.303.000	3.031,00

Fuente: CORECA-CAC, 2001. Datos de Mitch: OPS (1999) citado por FIPA-USAID 2002.

La importancia de los desastres pequeños

Allan Lavell, 2000, citado por Gellert, G. et. al. 2003, cuando se refiere a nuestra región destaca que “más allá de los eventos ‘noticieros’ como Mitch, existen cientos, sino miles de eventos ‘dañinos’ que suceden cada año, los cuales no están registrados en las estadísticas de las organizaciones internacionales abocadas al tema de los desastres, de parámetros pequeños o medianos, asociados con múltiples y distintos tipos de fenómenos físicos (inundaciones,

sequías, deslizamientos, sismos, lluvias intensas, oleajes fuertes, incendios etc.). Estos eventos que pocos consideran o clasifican como desastres, tienen, en efecto, las mismas causas y orígenes que los grandes eventos. Difieren obviamente, en que sus impactos son menores y su área de impacto es menos extensiva, muchos se limitan a pequeñas localidades o comunidades, en lugar de grandes zonas, regiones o países enteros. Sin embargo, son parte del problema de los desastres

tanto como los grandes eventos que han llegado, erróneamente, a caracterizar el problema en general”.

El cuadro 66 ejemplifica que la suma de los impactos ocasionados por los desastres pequeños y cotidianos, respecto de la población afectada, supera en mucho los efectos de los grandes eventos que sólo ocurren cada cierto tiempo.

La anterior constatación se confirma en forma más concreta, cuando se comparan los impactos como consecuencia del huracán Mitch, en 1998, que se considera como el mayor desastre en Guatemala después del terremoto de 1976, con los efectos que tuvieron los 752 desastres pequeños registrados por desinventar sólo para los dos años siguientes al Mitch.

Cuadro 66
Comparación de datos acerca de muertos y personas afectadas por desastres

	CRUZ ROJA (CRED)	DESINVENTAR CON MITCH
Muertos (1991-2000)	837	1.372
Muertos (sólo 2000)	86	109
Afectados (1991-2000)	154.547	2.148.074
Afectados (sólo 2000)	3.844	107.137

Fuentes: Informe Mundial sobre Desastres 2001 de la Federación internacional de la Cruz Roja y Media Luna Roja; Gisella Gellert-Desinventar-FLACSO Guatemala, CONRED (Mitch).

Cuadro 67
Comparación de los daños ocasionados por el huracán Mitch y los desastres registrados en los dos años posteriores.

	MITCH OCT-NOV 1998	DESASTRES 1999-2000
No. de desastres locales	552	752
Muertos	268	509
Heridos	280	1.005
Damnificados	110.758	52.481
Evacuados	106.604	18.919
Afectados	750.265	913.684
Viviendas destruidas	2.294	580
Viviendas afectadas	19.459	4.569

Fuentes: CONRED (para Mitch); Gisella Gellert-DesInventar-FLACSO Guatemala (1999-2000).

En resumen, y como lo expresa Maskrey (1998), citado por Gellert, et al. 2003 “el problema de los desastres en la región, no se restringe a las catástrofes de gran escala. La evidencia apunta hacia escenarios de riesgo con una alta escala fractal, con grandes números de pequeños desastres, manifestando riesgos de patrones espaciales y temporales

complejos e irregulares. En general, estos eventos ni afectan la infraestructura estratégica ni causan miles de muertos. Sin embargo, vistos con una alta resolución, causan pérdidas y daños significativos y acumulativos en poblaciones vulnerables. Aún cuando no se producen mortalidades, el daño a viviendas y medios

de subsistencia perjudica la capacidad de resistencia y recuperación de la población, haciendo que la reconstrucción sea lenta y difícil”.

Convención sobre Cambio Climático

Conscientes de la necesidad de estabilizar las emisiones de los GEI y reducir sus efectos sobre el clima mundial, el gobierno de Guatemala firmó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático el 13 de junio de 1992, y la ratificó el Congreso de la República, mediante Decreto Legislativo 15-95. El instrumento de ratificación quedó depositado en la Secretaría de las Naciones Unidas el 15 de diciembre de 1995.

Desde la firma y ratificación de la Convención sobre Cambio Climático, Guatemala ha realizado una serie de acciones tendientes a cumplir sus compromisos como parte de la convención. En efecto, el 27 de julio de 1997 se instituyó el Consejo Nacional de Cambio Climático, conformado por los principales actores de la sociedad guatemalteca. El 7 de julio de 1999 el país ratificó el Protocolo de Kyoto mediante Decreto Legislativo 23-99; el protocolo había sido suscrito por el gobierno el 10 de julio de 1998.

Primera Comunicación de Cambio Climático

En 1998, con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y por medio de la representación en el país, del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, se inició la elaboración de la Primera Comunicación de Cambio Climático. El informe está basado en los resultados del inventario de gases de efecto invernadero, en la preparación de escenarios climáticos, ambientales y socioeconómicos y en los estudios específicos acerca de vulnerabilidad al cambio climático en la salud humana, producción de granos básicos, recursos forestales y recursos hídricos.

Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta

El 27 de junio de 1997, por medio del Acuerdo Gubernativo 474-97 se creó la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta, conformada por dife-

rentes sectores de la sociedad y tiene como objetivo la formulación e implementación de proyectos de dos tipos: a) Uso de la tierra, dentro del cual incluye la fijación de carbono por medio de la conservación de reservas naturales de carbono; por ejemplo, la conservación de bosques, reforestación y manejo sostenible de bosques; y b) Energía, que incluye la sustitución de uso de combustible por proyectos de generación eléctrica mediante el uso de recursos renovables (agua, sol, viento, geotermia y biomasa, también pueden considerarse proyectos que combinen complementen las opciones anteriores) y proyectos de eficiencia energética.

Legislación

Ley de creación de la CONRED (Decreto 109-96)

Mediante esta ley se creó la Comisión Nacional para la reducción de desastres naturales o causados, con el propósito de prevenir, mitigar, atender y participar en la rehabilitación y reconstrucción por los daños derivados de los efectos de los desastres.

La Comisión está integrada por dependencias y entidades de los sectores público y privado; para efectos de su operativización se encuentra debidamente descentralizada en los siguientes niveles:

- Nacional: Comprende la jurisdicción de toda la República y se compone por: a) Consejo Nacional para la Reducción de Desastres y b) Junta y Secretaría Ejecutiva para la Reducción de Desastres.
- Regional, Departamental, Municipal y Local, con jurisdicción de acuerdo con su cobertura y localización.

Un aspecto relevante de esta ley es que en su Artículo 3, Literal g) faculta a la Junta Ejecutiva para que en su calidad de ente rector en materia de reducción de desastres pueda declarar de Alto Riesgo cualquier región o sector del país con base en estudios, evaluación científica y técnica de vulnerabilidad y riesgo para el bienestar y vida individual o colectiva.

Ley Forestal (Decreto 101-96)

La Ley Forestal constituye el instrumento normativo de mayor jerarquía en materia forestal en el país. Tiene jurisdicción en todas las tierras de vocación forestal del país, provistas o desprovistas de cobertura arbórea, excepto en las Áreas Protegidas. Define sus propios objetivos, la forma de aplicación, el ente regulador y su conformación, las normas generales para el uso, aprovechamiento y recuperación de las masas arbóreas, el programa de fomento, la penalización de faltas y delitos forestales y los aspectos de transitoriedad.

Esta ley en su Artículo 34 prohíbe el corte de árboles de especies y en vías de extinción, contenidas en los listados nacionales establecidos. Por otra parte, el Artículo 35 declara de interés la protección del mangle. Finalmente, en el Artículo 47, "se prohíbe eliminar el bosque en las partes altas de las cuencas hidrográficas cubiertas con bosque, en las áreas que abastecen fuentes de agua, las que gozarán de protección especial".

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86 y sus modificaciones según Decreto 90-2000)

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, se promulgó con el propósito de velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país. Como organismo que vele por el cumplimiento de la ley se creó la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente, funcionó hasta marzo de 2001, puesto que sus funciones fueron sustituidas con la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, según lo establece el Decreto 90-2000.

Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89, Reformada por los Decretos 18-89, 110-96 y 117-97)

La Ley de Áreas Protegidas y sus modificaciones, establecen aspectos de mucho interés:

- "La diversidad biológica es parte del Patrimonio natural de los guatemaltecos y por lo tanto se declara de interés nacional su conservación por medio de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas".
- Establece la creación del sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

Código de Salud. (Decreto 90-97)

El nuevo Código de Salud, publicado el 7 de noviembre de 1997, cuenta con un Capítulo destinado a tratar la Salud y el Ambiente. Este documento en su Artículo 76 establece la participación del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en la formulación de políticas y estrategias y proyectos orientados a la "prevención y mitigación del impacto de desastres y calamidades públicas".

Otros Artículos del Código de Salud, refieren a las regulaciones en la disposición de desechos sólidos y líquidos, incluso la prohibición de la tala de árboles de las riberas de cuerpos de agua (Artículo 84).

PARTE V

MARCO JURÍDICO Y POLÍTICO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL⁷⁵

La legislación guatemalteca relacionada con el medio ambiente y recursos naturales parte de preceptos generales y mandatos establecidos en la Constitución de la República, específicamente en los siguientes Artículos: 64, que se refiere al patrimonio natural; 97, que trata acerca de la protección del ambiente y el equilibrio ecológico; el 119 inciso c), que se refiere a las obligaciones del Estado en la protección y aprovechamiento de los recursos naturales; el 122, declara zonas y recursos naturales como bienes del Estado y define las reservas y dominios estatales; el 125, que se relaciona con la explotación de los recursos naturales no renovables; el 126 declara de urgencia nacional e interés social la reforestación del país y la conservación de los bosques, el 127, referido al dominio público de todas las aguas y el 128 relacionado con el aprovechamiento de las aguas y su servicio colectivo.

Existen leyes que establecen, en alguna parte de su contenido, regulaciones dirigidas a la protección del ambiente. Aun cuando los temas centrales de estas leyes no están dirigidos específicamente a materia ambiental, en su desarrollo tocan aspectos importantes para mitigar los efectos de la actividad central regulada, objetivo de cada una de las leyes referidas.

Este es el caso de la Ley del Fondo de Tierras que a diferencia de las leyes anteriores, Decreto 900; Decreto 1551 y sus modificaciones, considera la capacidad de uso de la tierra como un elemento fundamental para el acceso a la misma, o el Código Municipal que instruye a las municipalidades a crear las comisiones de medioambiente.

Existe también un conjunto de Leyes y Códigos de carácter general, pero que son importantes para el tema ambiental, ya que son instrumentos de aplicación de todas las regulaciones. Este es el caso del Código Civil, Ley del Organismo Judicial, Ley del Ministerio Público y Ley de la Policía Nacional Civil que son utilizados por los Organismos de Aplicación de la Justicia y son instrumentos de presión o sanción fundamentales para lograr la adecuada conducta de los agentes económicos para el respeto del medio ambiente.

Vacíos legislativos importantes en materia ambiental

La experiencia de los últimos años, en la aplicación de las leyes, plantea tres problemas fundamentales: a) La insuficiencia de los recursos humanos y los recursos financieros asignados a las instituciones; b) La carencia de precisión de las leyes y la falta de reglamentos básicos, que reduzcan la discrecionalidad y mejoren la eficacia de la legislación en detener la degradación del medio ambiente y c) La debilidad en el plano de la administración de la justicia.

Parte de la problemática ambiental reside precisamente en la baja asignación de recursos financieros a las instituciones del Sector Público de ambiente y recursos naturales en el país.

De igual manera, no existen instrumentos financieros que funcionen como incentivos o desincentivos, para lograr que los distintos actores sociales y económicos se integren en el uso racional de los recursos naturales renovables.

⁷⁵ Situación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

Cuadro 68
Leyes vinculadas directamente con el tema del medio ambiente y los recursos naturales

NOMBRE DE LA LEY	TEMA CENTRAL	INSTITUCIÓN EJECUTIVA	ACCIÓN QUE REGULA	VACÍOS	TRASLAPES
Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	Contaminación y estudios de impacto ambiental	MARN	Actividades productivas, agroindustriales y de construcción	Administración y manejo del agua	Obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental, en actividades reguladas por leyes específicas
Ley de Áreas Protegidas y sus reformas	Conservación y manejo de áreas protegidas	CONAP	Actividades dentro de las áreas protegidas y utilización de la biodiversidad	Administración de zonas costero-marinas y ausencia de incentivos en Areas Protegidas	a) Manejo y administración forestal con la Ley Forestal, b) Administración de recursos hidrobiológicos y biodiversidad, sobre todo la cultivada, con la Ley del Ejecutivo y el Reglamento del Ministerio de Agricultura, c) Administración de tierras nacionales con la Ley del Fondo de Tierras, d) Exploración y Explotación Petrolera con la Ley de Hidrocarburos
Ley Forestal	Producción forestal sostenible, manejo de bosques y plantaciones forestales	INAB	Administración de tierras con bosque y de vocación forestal	Biodiversidad forestal y suelos forestales	Manejo y administración forestal con la Ley de Áreas Protegidas
Modificación a la Ley del Ejecutivo (Creación del MARN)	Creación del MARN	MARN	Funcionamiento del MARN	Administración del agua y manejo y conservación de suelos	Administración de recursos hidrobiológicos y biodiversidad, sobre todo la cultivada, con la Ley del Ejecutivo y el Reglamento del Ministerio de Agricultura
Ley de Hidrocarburos	Administración de la exploración y explotación de hidrocarburos	Ministerio de Energía y Minas	Establecimiento de normativas para mitigar la explotación de hidrocarburos especialmente el petróleo		Exploración y Explotación con la Ley de Áreas Protegidas
Ley de Minería	Administración de la exploración y explotación de minerales	Ministerio de Energía y Minas	Establecimiento de normativas para mitigar las operaciones mineras		Reconocimiento, exploración, explotación y operaciones mineras con la Ley de Áreas Protegidas

Fuente: Castañeda 2002. Situación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

Cuadro 69
Leyes vinculadas con temas ambientales

NOMBRE DE LA LEY	TEMA CENTRAL	INSTITUCIÓN EJECUTIVA	ACCIONES QUE REGULA
Ley Reguladora de las Áreas de Reserva Territoriales del Estado de Guatemala	Reservas territoriales, mares, lagos, ríos y sus márgenes	Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado	Regula todo tipo de actividad en las áreas de Reserva del Estado, condiciona el otorgamiento de predios en Área de Reserva, en función del cumplimiento de la Ley Forestal o la Ley de Áreas Protegidas
Ley del Fondo de Tierras	Creación de un fondo para acceso a la tierra y regularización de tierras	Fondo de Tierras	Administración del Fondo de Tierras, regularización y adjudicación.
Código Municipal	Administración Municipal	Municipalidades	Creación de las Comisiones de Medio Ambiente, planes de ordenamiento territorial municipal, áreas verdes en zonas urbanas y actividades de construcción.
Reglamento Interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	Accionar del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	Accionar del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	Normas y regulaciones que afectan: La producción, transformación, almacenamiento, comercialización, exportación e importación de productos e insumos agrícolas
La cosecha y producción de productos hidrobiológicos La sanidad vegetal y animal			
Código de Salud	Prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de la salud de todos los habitantes del país	Ministerio de Salud Pública	Instruye al Ministerio de Salud Pública a coordinar con la Comisión Nacional de Medio Ambiente y las Municipalidades para promover un ambiente saludable. Prohibición de importación de tóxicos

Fuente: Castañeda 2002. Situación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

Hay también una limitada labor institucional relacionada con el monitoreo y auditoría ambiental para garantizar, por ejemplo, el cumplimiento de las medidas de mitigación comprometidas en los estudios de impacto ambiental. Esto, en alguna medida, es producto de la debilidad institucional, presente en el MARN y en la anterior CONAMA, ocasionada por la carencia de recursos de presupuesto y recursos humanos especializados.

Destaca que la asignación de recursos, como instrumento para el desarrollo de las políticas ambientales, en el 2001 como en los años anteriores fue, inmensamente reducida en comparación con el alcance de los objetivos de política, los propósitos institucionales o la simple aplicación de las leyes correspondientes; la excepción a esto lo constituye el caso del programa de Incentivos Forestales, cuya demanda por los usuarios aún no ha superado los recursos disponibles y por cuya razón se puede

afirmar que su desarrollo no está limitado, en sus años de vigencia (97-2001), al aspecto de disponibilidad financiera.

Los recursos financieros asignados a las 3 instituciones vinculadas en forma directa con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, no superan el 0.8% del Presupuesto General de la Nación. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas tiene como atribución la administración del 28.6% del territorio del país, los 38 millones de quetzales resultan limitantes, si se estima que el costo de manejo de Áreas Protegidas oscila entre 300 y 1,000 quetzales por ha por año. De la misma manera, Guatemala posee alrededor de 5.1 millones de ha de tierras forestales sin bosque, para reforestarlas, se necesita un programa de reforestación de mil millones de quetzales por año, por 20 años, es decir una inversión de aproximadamente 20 mil millones de quetzales.

Cuadro 70

Leyes y Códigos que instrumentalizan la aplicación de leyes vinculadas con el tema ambiental

NOMBRE DE LA LEY	TEMA CENTRAL	INSTITUCIÓN EJECUTIVA	VÍNCULO CON EL AMBIENTE
Código Civil	Normativa del accionar del ciudadano civil	Organismo Judicial y Ministerio Público	Relaciona todas aquellas actividades civiles que pueden afectar el medio ambiente y tipifica algunos delitos ambientales
Código Penal	Normativa para la acción penal	Organismo Judicial y Ministerio Público	Responsabilidad civil de propagar epidemias y enfermedades que afecten la salud humana, que perjudiquen a las plantas y animales, responsabilidad de contaminar.
Ley del Organismo Judicial	Norma el accionar del Organismo Judicial	Organismo Judicial	Establece ciertas consideraciones esenciales para la aplicación de todas las leyes, entre las más importantes la jerarquía normativa, la interpretación de la ley, el uso oficial del sistema métrico decimal, el idioma oficial para la interpretación de la ley y primacía de interés social. Creación del Juzgado de Narcoactividad y delitos contra el Medio Ambiente.
Ley de la Policía Nacional Civil	Establecimiento del orden público	Policía Nacional Civil	Creación del Servicio para la Protección de la Naturaleza (SEPRONA).
Ley del Ministerio Público	Investigación y persecución penal	Ministerio Público	Creación de la Fiscalía del Medio Ambiente.

Fuente: Castañeda 2002. Situación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables

Cuadro 71

Presupuesto de las Instituciones, Programas y Proyectos y su relación con el Presupuesto General de la Nación para el año 2001

INSTITUCIÓN	PRESUPUESTO 2001 (EN MILES DE Q)	OTROS RECURSOS FINANCIEROS ASIGNADOS AL TEMA (EN MILES DE Q)	PORCENTAJE EN RELACIÓN CON EL PRESUPUESTO GENERAL DE LA NACIÓN
MARN	37.000	61.000 (PINFOR)	0,16
CONAP	38.000		0,17
INAB	42.000		0,45
Programas y Proyectos con financiamiento		189.000	0,89
Total	117.000	250.000	1,6

Fuente: Castañeda 2002. Situación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

Según estudios realizados por el Proyecto de Fortalecimiento Institucional para las Políticas Ambientales (FIPA) 2002, de este total de inversiones, 50.4% son de origen gubernamental, 49% de la cooperación internacional y 0.5% de origen privado. Las inversiones se realizan en los siguientes temas: manejo de amenazas y reversión de impactos (42%), manejo sostenible de recursos naturales (41%), conservación (16%) y el resto en actividades de fortalecimiento institucional.

Durante el período comprendido de 2000-2002, el Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente (FOGUAMA), adscrito al MARN, financió 60 pequeños y medianos proyectos para el manejo integral de los recursos naturales, educación y gestión ambiental, constituyéndose en el brazo financiero del MARN para fortalecer la gestión ambiental en el área rural.

A pesar de la diversidad de leyes dirigidas a la protección del ambiente en el país, hay vacíos importantes que impiden acciones integrales y coherentes en la protección de ciertos recursos naturales que están sujetos a degradación. Este es el caso de los recursos suelo y agua, cuyo uso se encuentra normado por una serie de instrumentos legales, de diversa índole y jerarquía, que no sólo dejan vacíos regulatorios sino que, en la práctica, son de difícil aplicación. En los últimos 5 años, se han propuesto varios proyectos de Ley de Aguas y de Ley de Suelos, que no han superado los niveles técnicos y de consulta.

La falta de reglamentación de la Ley de Medio Ambiente, resulta en la carencia de precisión, claridad y estabilidad en las regulaciones ambientales.

Es evidente que por la extensa y heterogénea lista de usuarios del agua (municipalidades, industrias, agricultores, generadores de energía, individuos) su regulación se torna complicada, más si se agrega la movilidad del recurso en sus diferentes estados. En el caso del suelo, su protección parece ser vista con indiferencia tanto por los agentes que lo utilizan, como por los sectores de opinión e instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales

ambientalistas; lo cual es contrastante con la magnitud de la importancia del recurso y la erosión como problema ambiental.

La búsqueda de instrumentos que incentiven la protección ambiental y desincentiven la contaminación y las prácticas que ocasionan el deterioro de los recursos naturales debe verse como alternativa al aumento de la normatividad.

Los avances en materia de legislación ambiental no han sido acompañados por el necesario desarrollo de instrumentos tecnológicos (acceso a la información y a los paquetes tecnológicos) y financieros, fundamentalmente el uso de incentivos y desincentivos para lograr que los agentes económicos y los actores sociales se vuelquen hacia actividades ambientalmente saludables. En este sentido, sustentar el mejoramiento del ambiente, basado en el aumento de las regulaciones, parece ser un enfoque incompleto; se sabe que el sistema de administración de justicia y sus operadores se encuentran con serias limitaciones.

El Suplemento al Décimo informe sobre Derechos Humanos de la Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Guatemala, que trata exclusivamente acerca del Funcionamiento del Sistema de Justicia (1999), afirma que debe notarse que la ineficiencia del sistema de justicia y la impunidad resultante afectan de manera muy diferencial, a los distintos sectores sociales (MINUGUA 1999). Eso se agrava sabiendo que existen leyes como la Ley de Áreas Protegidas y la de Mejoramiento del Medio Ambiente, en las que los delitos no se encuentran tipificados con claridad y complican la aplicación certera de la justicia.

En relación con la aplicación de justicia, que es un tema crítico en el ámbito nacional, en materia ambiental la situación puede ser más grave. Según el Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible, los casos vinculados con el ambiente y los recursos naturales renovables no son prioridad para los operadores de justicia. Esto se suma a la falta de tipificación del delito ambiental en nuestro

medio y a la ausencia de agrupación de los hechos que atentan contra el ambiente bajo un rubro específico del Código Penal o de otra Ley Penal especial.

En datos analizados por IDEADS (1996), recabados en los departamentos de Quiché, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Zacapa, Petén y Guatemala se dimensiona parcialmente el problema. Estos datos muestran el siguiente resultado: el porcentaje de los procesos por delitos específicamente ambientales, identificados en todos los departamentos estudiados durante el período de 1990 a 1995, es de 1%, mientras que el 99% lo ocupa el resto de los casos en tribunales. Es evidente que los procesos encaminados por causas ambientales son muy bajos ante la gran cantidad de acciones atentatorias contra el medio ambiente y recursos naturales (IDEADS 1996).

Los cambios en la legislación ambiental

En estos últimos 6 años, se han realizado importantes cambios en la legislación ambiental y de recursos naturales. Cinco leyes han sido cambiadas en su totalidad o modificadas en forma y sustancia, Ley Forestal en 1996 (el cuerpo legal sustituyó completamente a la Ley Forestal anterior; Ley de Áreas Protegidas en 1996 (modificación de artículos importantes, como el de la integración del Consejo); Ley de Territorios Reservas del Estado en el 97 (cambios en todo el cuerpo legal); Ley del Fondo de Tierras en el 98 y Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en el 2000.

La Ley Forestal modificó la situación legal e institucional en 4 elementos básicos: a) Se fundó una institución autónoma y descentralizada dirigida por una Junta Directiva con 3 representantes de la sociedad civil y 4 del gobierno; b) Se creó un nuevo mecanismo de incentivos, basado en pagos en efectivo, para la reforestación y el manejo forestal; c) Se descentralizó la administración forestal con el apoyo de las municipales y d) Se tipificó el delito forestal.

La Ley de Áreas Protegidas sufrió tres reformas

en el último quinquenio; la primera, eliminó los incentivos fiscales para la conservación; la segunda cambió las atribuciones del Secretario Ejecutivo y la responsabilidad de su nombramiento y la tercera facultó al Consejo Nacional de Áreas Protegidas para proponer, ante el Congreso de la República, zonas de veda.

La modificación de la Ley de Reservas Territoriales del Estado de Guatemala, otorgó a la institución propuesta, Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado (OCRET), características más ágiles para el control de las áreas bajo su administración.

Por su parte, la Ley del Fondo de Tierras, cambió el rol del Instituto Nacional de Transformación Agraria, que se dedicaba a otorgar terrenos de propiedad de la Nación para fines agrícolas, hacia la creación de un fondo (Fondo de tierras) que permita el acceso a la tierra por medio del financiamiento para la compra, para atender la demanda de los campesinos sin tierra. Por otro lado, establece la necesidad de realizar estudios de preinversión y la asistencia para la ejecución de proyectos agropecuarios sustentables. La Ley del Fondo de Tierras, abre la posibilidad del acceso a la tierra a mujeres y hombres; en su normativa, estipula preceptos de manejo sustentable de recursos naturales.

La última modificación legal en el campo ambiental es la realizada a la Ley del Ejecutivo que creó el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. La ley otorga a este Ministerio la tarea de diseñar la política ambiental del país y le atribuyó un rol coordinador con todas las instituciones e iniciativas ambientales en el país. Las modificaciones a la ley del Ejecutivo, que sustentan la creación del Ministerio de Medio Ambiente, le sube el perfil al tema ambiental e inicia procesos de coordinación entre las diferentes instancias, al sustituir la anterior responsable de la Ley Ambiental que era la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), por un Ministerio de Estado, con evidente mayor rango político.

Dentro de este contexto se emitió el Decreto 186-2001 Reglamento Interno del Ministerio de

Ambiente y Recursos Naturales, que regula la estructura interna del MARN y asigna atribuciones y competencias de sus dependencias; todo lo cual se complementa con la emisión de los acuerdos gubernativos y ministeriales siguientes:

- Decreto Gubernativo 01-2002, que declara estado de calamidad pública en el área geográfica del lago de Izabal y Río Dulce, del departamento de Izabal.
- Acuerdo Ministerial 147 de fecha 14 de noviembre de 2002 dando sustento legal a la creación del Consejo Consultivo de Ambiente y Recursos Naturales.
- Acuerdo Gubernativo 252-89 (11 de abril de 1989). Prohíbe la importación de gases clorofluorcarbonados (CFC) para ser usados como propelentes para aerosoles en alimentos, productos de limpieza y empleo doméstico, medicamentos humanos, insecticidas y demás productos similares.
- Acuerdo Gubernativo 23-2003 (27 de enero de 2003). Reglamento de Evaluación, Control

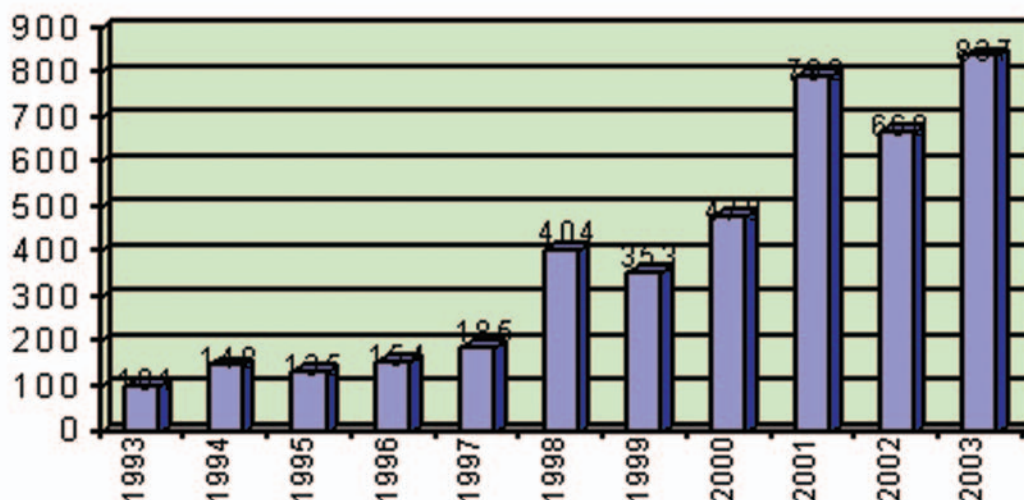
y Seguimiento Ambiental. El cual contiene la regulación, el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del ambiente, para todo proyecto, obra, industria o cualquier actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales.

En términos generales, los cambios descritos marcan notables avances en materia legal, sobretudo, apuntando a un fortalecimiento institucional y un aumento en las normativas y regulaciones que generen impacto positivo en el ambiente. Esto es evidente en los siguientes temas: institucionalidad forestal (creación del INAB), institucionalidad del manejo del medio ambiente (creación del MARN), inclusión del tema género y manejo sostenible en la regulación de tierras y fortalecimiento de la capacidad decisoria en CONAP.

El desarrollo de la institucionalidad para la gestión ambiental ha propiciado o favorecido el cumplimiento de la normativa ambiental, como se ve reflejado en el incremento de Estudios de Impacto Ambiental ingresados en el MARN a partir de su creación, como se aprecia en la siguiente gráfica:

Grafica 21

Estudios de impacto ambiental ingresados al MARN 1993-2003



Fuente: Dirección de Gestión Ambiental y de Recursos Naturales

En síntesis, se puede afirmar que existe suficiente legislación acerca del tema; sin embargo, ésta no posee sus respectivas normativas, lo que determina amplio grado de discrecionalidad en la aplicación de la gestión ambiental. Por otro lado, el respaldo presupuestario de las instituciones encargadas del medio ambiente, no les permite asumir todas las obligaciones delegadas por ley que van aumentando en la medida que el tema ambiental va adquiriendo mayor protagonismo en la agenda nacional (por ejemplo el aumento del área legalmente protegida). De hecho, el incremento de regulaciones ha ocasionado mayor número de infractores; no obstante, la debilidad del sistema de justicia produce un efecto negativo en la efectividad de las instituciones para cumplir sus mandatos.

Políticas ambientales y de recursos naturales

En algunos sectores como el forestal, biodiversidad y áreas protegidas, a partir de 1999 se emitieron y declararon políticas nacionales sectoriales, cuyos principios y objetivos aún se mantienen. Para otros recursos de gran relevancia, como los de suelo y agua, no hay principios, objetivos, estrategias ni mecanismos o instrumentos de política definidos; como se indicó anteriormente, para ambos recursos se carece de marco legal integral. Las políticas ambientales transectoriales, no parecen estar más claras como se indica en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y la Ley de Áreas Protegidas; sin embargo, distintos sectores demandan de mayor desarrollo de estas políticas y su articulación.

A pesar de que existen planteamientos concretos de política, las propuestas no están respaldadas por instrumentos efectivos que la operativicen, salvo algunos que cubren parcialmente los objetivos como lo forestal y áreas protegidas.

El sector forestal es uno de los que ha alcanzado alguna coherencia en los últimos 5 años, como consecuencia de que la ejecución del marco

institucional se desarrolla en el contexto de la política nacional forestal. Esta política, dirigida al desarrollo de los bosques naturales productivos y las plantaciones forestales, tiene instrumentos de política definidos, tanto regulatorios como de incentivos. Uno de los instrumentos de política es el Programa de Incentivos Forestales, que ha permitido la reforestación de aproximadamente 20,000 hectáreas durante el período 1997-2001; en contraposición con los programas anteriores, que en 20 años lograron reforestar sólo 18,000 hectáreas, con costos superiores para el Estado.

Existe una serie de enunciados o intenciones de políticas en materia de recursos suelos, hídricos, pesqueros, modernización del SIGAP, educación ambiental, contaminación atmosférica, desechos sólidos y desarrollo ecoturístico, entre otros. Estos temas que deberán ser abordados de manera sectorial, con el propósito de definir y diseñar políticas nacionales consensuadas de manera participativa, propiciando la búsqueda por alcanzar articulación entre los objetivos económicos, sociales, culturales y ambientales para fomentar mejor uso del ambiente y recursos naturales del país.

A pesar de que en algunos componentes de recursos naturales se ha logrado avance, el país continúa con vacíos en sus políticas de manejo de recursos naturales y medio ambiente. La carencia de una política ambiental integral, durante los últimos años propició conflictos entre sectores y agudizó la incertidumbre para los agentes económicos porque carecen de claridad en las reglas del juego de carácter ambiental y en los objetivos sectoriales.

En la búsqueda de subsanar estos vacíos, durante el presente año el MARN ha formulado las propuestas de Política para el Manejo de Cuencas Hidrográficas, Educación Ambiental, Comercio y Ambiente y la política de Género, las cuales están en proceso de validación y socialización con los diferentes sectores de la sociedad guatemalteca.

Cuadro 72

Principales elementos de las políticas existentes en ambiente y recursos naturales.

	POLÍTICA NACIONAL AGROPECUARIA, MAGA	POLÍTICA NACIONAL FORESTAL, INAB	POLÍTICA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, CONAP	ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD
Problemas que motivan	Pobreza y desempleo rural. Limitada competitividad y productividad. Falta de garantía y certeza jurídica sobre la tierra.	Avance de frontera agrícola y pérdida de bosque natural. Poca capacidad competitiva ante apertura comercial y globalización. Cambio de uso de la tierra hacia actividades diferentes de su capacidad productiva. Alta demanda de productos del bosque usados como energía (leña). Poca coordinación institucional.	Expansión de la agricultura de subsistencia y frontera urbana e industrial. El cambio de uso de la tierra y su impacto en la sostenibilidad. Crecimiento poblacional y demanda de los recursos. Reducida capacidad del sector forestal. Modelo de agroexportación que amenaza la pérdida de biodiversidad. Amenaza por especulación del aprovechamiento de recursos minerales e hidrocarburos.	
Propósitos	Mejoramiento de la calidad de vida de la población que depende del sector agropecuario.	Garantizar la provisión de bienes y servicios del bosque (natural y cultivado) para el bienestar social y económico de la población.	Garantizar la provisión de bienes y servicios ambientales y la conservación de la diversidad biológica para el bienestar social y económico de la población	Orientar, coordinar y ordenar las acciones de los actores principales relacionados con la biodiversidad, para la conservación y uso sostenible de los recursos vivos.
Objetivos	Sostenibilidad agrícola y de recursos naturales. Convertir ventajas comparativas en competitivas. Promover inversiones estratégicas. Abastecimiento y estabilidad alimentaria. Participación dinámica y eficiente de agentes económicos. Descentralización sectorial.	Fortalecer la conservación de áreas silvestres dentro o fuera del SIGAP y de ecosistemas forestales, zonas de recarga hídrica y sitios relevantes por su biodiversidad. Revalorizar el valor económico de los bosques. Contribuir con la restauración de la base productiva de vocación forestal. Recuperar áreas de vocación forestal. Fomentar la inversión pública y privada en la actividad forestal.	Conservar la diversidad biológica amenazada. Contribuir con la conservación y buena administración de la base productiva de los recursos naturales. Revalorizar el aporte económico del paisaje, los bosques y la biodiversidad. Contribuir con el manejo biorregional y a la restauración de la bases productiva en tierras de vocación forestal. Contribuir con la protección del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de la nación. Contribuir con la formación de una cultura nacional ambiental. Fomentar la inversión en áreas protegidas. Propiciar una administración pública eficiente y eficaz.	Crear el marco institucional y regulatorio adecuado. Conservación in situ de la biodiversidad. Uso y valoración de las especies silvestres. Uso y valoración de los recursos genéticos. Conocimientos e información para la gestión. Abordar las amenazas a la biodiversidad. Conducir la implementación de estrategias.

De igual manera, es importante resaltar el esfuerzo desarrollado por el MARN durante el último trimestre del año; conjuntamente con diferentes sectores de la sociedad formuló la Política Marco de Gestión Ambiental la cual se define como: "Situación deseada que el Estado declara con el propósito de desarrollar y facilitar una adecuada gestión ambiental, mediante el conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, áreas de política, ejes de política y propuestas de políticas ambientales, manejo de los recursos naturales con enfoque de desarrollo sostenible, garantizando la calidad de vida en el país.

Esta política tiene los objetivos siguientes:

General:

Promover acciones para mejorar la calidad ambiental y de conservación del patrimonio natural de la nación, así como el resguardo del equilibrio ecológico necesario para toda forma de vida, a manera de garantizar el acceso a sus beneficios para el bienestar económico, social y cultural de las generaciones actuales y futuras.

Específicos:

- Promover la gestión sostenible y el estado del patrimonio natural, mejorando la conservación y la utilización sostenible de los recursos naturales, para coadyuvar a incrementar la calidad de vida de los guatemaltecos y guatemaltecas del presente y del futuro.
- Fortalecer la gestión de la calidad ambiental, promoviendo el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad a escala nacional, regional y mundial, a partir de la incorporación del concepto de producción limpia en los procesos productivos, fomentando el uso de prácticas innovadoras de gestión ambiental previniendo y minimizando los impactos y riesgos a los seres humanos y al ambiente.

La Política Marco contempla dos áreas de política, siete ejes y tres ámbitos temáticos, para

lograr armonizar en el ámbito nacional los diferentes esfuerzos e iniciativas en la práctica de la gestión ambiental y los recursos naturales y contribuir con ello al desarrollo sostenible.

Asimismo, uno de sus objetivos primarios es coordinar e incorporar, con los otros elementos de gestión del Estado, los ejes temáticos institucionales que van en la vía del Desarrollo Humano Sostenible.

La Política Marco se subdivide en dos grandes áreas de políticas:

- 1) Área de Gestión de la Calidad Ambiental y
- 2) Área de Manejo Sostenible del Patrimonio Natural.

Las áreas de política contienen siete ejes alrededor de los cuales se incluyen las propuestas básicas de políticas temáticas. Estas se presentan agrupadas en un mismo nivel sin pertenecer específicamente a un solo eje, ya que algunas tienen carácter de transversalidad y por tanto, se cobijan a la sombra de más de un eje de política.

La matriz que se presenta a continuación está planteada de acuerdo con los tres ámbitos temáticos ya mencionados:

- a) Ámbito del Desarrollo institucional y Desarrollo de Capacidades Nacionales.
- b) Ámbito Productivo, sectores incluidos en las cuentas nacionales de aporte al PIB.
- c) Ámbito Social.

Esos ámbitos se traslapan a las diferentes políticas básicas propuestas al hacer un análisis de doble entrada, visibilizando los puntos de convergencia que dan cabida a la concreción real de las políticas ambientales.

Enfoque de género en las políticas ambientales

A pesar de algunos avances en ciertos temas específicos, el enfoque de género en el manejo del

Política Marco de Gestión Ambiental -GUATEMALA-

Áreas

Área de política para gestión de la calidad ambiental

Área de política para el manejo sostenible del Patrimonio Natural

Ejes

Eje Prevención Ambiental

Eje Evaluación, Control y Seguimiento ambiental

Eje Restauración compensación ambiental

Eje Recursos Naturales No Renovables

Eje Recursos Naturales Renovables

Eje Conservación de la Biodiversidad

Eje Agua y cuencas hidrográficas

Propuestas Básicas de Políticas

Política de estandarización de normas

Política de armonización ambiental regional

Política de Manejo de Desechos

Política de Educación Ambiental

Política de Conservación de Recursos Hidrobiológicos

Política sobre Conservación del Recurso Suelo

Política de Desarrollo y Conservación del Patrimonio Natural

Política de valoración de bienes y servicios ambientales

Política de Equidad

Política de conservación ex situ

Política de fortalecimiento del SIGAP conservación in situ

Política Conservación de zonas costeras, océanos y recurso marinos

Política de manejo de cuencas hidrográficas

Política para el manejo y uso del agua

Ámbitos Institucionales

Desconcentración y descentralización

Desarrollo Institucional y Desarrollo de Capacidades Nacionales

Armonización e Integración Regional

Ámbitos Económicos Productivos (aportes al PIB)

Comercio

Agroindustria

Industria

Transporte

Construcción

Comunicaciones

Forestal

Energía

Hidrocarburos

Minería

Agricultura

Turismo

Educación

Salud

Ámbitos Sociales

Seguridad Alimentaria

Desarrollo Sostenible

ambiente sigue siendo materia pendiente en las políticas ambientales formuladas. No obstante, es relevante el hecho de que todos los proyectos de conservación y manejo de recursos naturales, incluyen el enfoque de género como un tema transversal a sus componentes o bien, el tema de género constituye por sí mismo, un componente en particular.

El tratamiento en cada proyecto obedece a énfasis y enfoques diferentes, en algunos de ellos se constituye en una sección que obliga a los componentes de los proyectos a incluir el tema género en sus estrategias. Adicionalmente, la inclusión de este tema en proyectos de ambiente, ha obedecido más a un requerimiento de los entes financieros, que a una explícita política nacional. Aún con este vacío, la inclusión de género en proyectos de medioambiente, ha permitido que aflore a la discusión y al análisis, la iniquidad inherente al mismo, soslayada en forma permanente por proyectos y programas nacionales de medio ambiente.

Es interesante resaltar que en respuesta a los compromisos internacionales asumidos por Guatemala y los planteamientos y demandas nacionales a partir del 2001 el país cuenta con una Política Nacional de Promoción y Desarrollo de las Mujeres Guatemaltecas y su respectivo Plan de Equidad de Oportunidades, el cual permitirá al Estado guatemalteco orientar su quehacer económico, político, social y cultural en favor de la promoción y desarrollo de las guatemaltecas en condiciones de equidad. Esta política dentro del Eje de Tierra y Vivienda, enfatiza el subtema Desarrollo de cuidado y prevención de desastres.

En el año 2001, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación formuló y aprobó la Política de Equidad de Género y Oportunidades para la Promoción y Desarrollo de las Mujeres Rurales, en el Sector Agropecuario, mientras que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en la actualidad desarrolla una propuesta de política de género.

Desconcentración y descentralización de la gestión ambiental

La premisa fundamental de este proceso es proteger el ambiente y usar los recursos de manera sostenible, como una prioridad compartida e inaplazable en todos los órdenes gubernamentales; concibiendo a la descentralización como un catalizador del desarrollo local, regional y nacional.

Dentro de este contexto, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en la búsqueda de la cercanía entre autoridades y comunidades, que permita atender directamente y con eficiencia las iniciativas y preocupaciones ciudadanas por la calidad de su ambiente, así como las alternativas de conservación y aprovechamiento de los recursos locales a la fecha, ha logrado implementar 22 Delegaciones en igual número de departamentos del país.

Como parte del desarrollo de una gestión ambiental coherente y congruente con la realidad local, hoy en día se cuenta con el diseño metodológico para la estructuración de diagnósticos municipales y departamentales. Este diseño es utilizado por el Programa de Promotores Ambientales (con cobertura en la mayoría de municipios de la República) en la elaboración del Diagnóstico Ambiental Municipal en forma participativa, con el propósito de elaborar la Agenda Local Municipal, en función de las necesidades identificadas y priorizadas; el MARN puso en marcha el Sistema Nacional de Evaluación Ambiental.

Es importante resaltar que en los municipios existen dos avances importantes en la descentralización de la gestión ambiental; a) La incorporación de delegados municipales ambientales por parte del MARN y; b) La creación de las Oficinas Forestales Municipales por parte del INAB, con el apoyo de la Asociación de Municipalidades (ANAM).

Convenios y Tratados Internacionales

Un estudio realizado en 1999, por el Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable (IDEADS), identificó 46 Convenios y Tratados

Internacionales ambientales ratificados por Guatemala.

En materia de cumplimiento de los Tratados Internacionales ambientales, a partir del análisis de la legislación nacional y del marco institucional para el seguimiento de los referidos tratados, se demuestra que se han realizado importantes esfuerzos en los últimos años con el fin de cumplir las obligaciones derivadas de los mismos.

El mayor esfuerzo se ha dirigido a mejorar y fortalecer el marco institucional. Como consecuencia directa de la ratificación de los convenios relacionados con los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, la protección de la bio-diversidad y el cambio climático; se establecieron varios consejos nacionales responsables de fomentar el cumplimiento de las obligaciones internacionales en la materia. En cuanto a desechos, se crearon el Consejo Nacional de Desechos Líquidos, así como el Consejo Nacional de Desechos Sólidos. En materia de biodiversidad, se estableció la Comisión Nacional de Biodiversidad y en materia de clima, se creó el Consejo Nacional de Cambio Climático. Por su amplia representatividad, estos consejos permiten la participación de los diferentes sectores de la economía nacional en la formulación de las políticas correspondientes, así como una coordinación interinstitucional en el ámbito gubernamental.

Varios instrumentos se han elaborado, en consecuencia directa de la ratificación de algunos tratados como la Estrategia Nacional de Biodiversidad, Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático y la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía y el Inventario Nacional de Humedales, entre otros.

La implementación del Corredor Biológico Mesoamericano representa un paso significativo por parte de los gobiernos de la región en lo que se refiere a honrar sus compromisos globales bajo el Convenio sobre Diversidad Biológica, y también debido a las implicaciones del CBM para lograr mayor almacenamiento de carbono por medio de la

conservación y regeneración de bosques para la Convención Marco sobre Cambio Climático.

Durante 1996, con el apoyo del PNUD y la CCAD, se realizaron los estudios iniciales para plantear la propuesta del CBM en Guatemala con lo cual se impulsó, en toda la región, un programa para la consolidación del CBM que empezó en el año 2000.

Para Guatemala y en particular para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Corredor Biológico es una agenda estratégica que se ha propuesto apoyar la consolidación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas mediante la promoción de sus conectores ecológicos a lo largo y ancho de sus regiones de conservación.

Los Corredores propuestos para Guatemala son 108 en los que se tendría la oportunidad de brindar una serie de bienes y servicios ambientales a la sociedad, por medio de actividades productivas que se convertirán en fuentes adicionales de ingreso para la población que vive en estos Corredores. Estas actividades son, entre otras, agricultura orgánica, ecoturismo, manejo forestal sostenible, prácticas silvopastoriles, restauración productiva del paisaje y agroforestería.

Con el objetivo de implementar el Corredor Biológico en Guatemala, se elaboró la Estrategia Nacional del Corredor. Se realizaron consultas en las diferentes regiones del país teniendo como base las 3 áreas prioritarias establecidas en el proyecto inicial de constitución del CBM, así como las otras que con el objetivo de iniciar con un Corredor piloto nacional se estableció entre las áreas protegidas de Cerro San Gil, Punta de Manabique y Sierra Caral con enfoque binacional entre Guatemala y Honduras.

Asimismo, se han apoyado diferentes iniciativas importantes relacionadas con la conservación y uso de la biodiversidad, valoración económica, prevención de incendios forestales, fortalecimiento a los guardarrecurso del país, sistemas de

información y Bioseguridad e involucramiento de las municipalidades, participación comunitaria y productores, entre otros.

En cuanto a la legislación nacional de seguimiento a los Tratados Internacionales, los esfuerzos realizados son más difíciles de evaluar. Sin embargo, cabe destacar que ninguna de las leyes y reglamentos analizados se refieren a los tratados seleccionados, aún cuando fueron emitidos o reformados después de la ratificación de estos tratados. Por ejemplo, aunque la Ley de Áreas Protegidas fue modificada en 1996, es decir después de la ratificación por Guatemala de los convenios sobre la biodiversidad, no se integró en el preámbulo una disposición que mencione estos tratados. Tampoco se reformó la Ley teniendo en cuenta las nuevas obligaciones que conllevan los tratados. Por ejemplo, no se incluyeron disposiciones relacionadas con la protección de los conocimientos tradicionales en materia de uso sostenible de la biodiversidad, ni se formularon incentivos específicos para fomentar el uso tradicional de los recursos biológicos como está establecido en los convenios.

En materia de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, permanecen varias deficiencias, a pesar de que el nuevo Código de Salud, el cual contempla el tema de los desechos, fue publicado en 1997, es decir 5 años después de la ratificación del Convenio de Basilea. La legislación nacional prohíbe la introducción en el país de casi todas las categorías de desechos. Sin embargo, no contempla la exportación de desechos, como lo hace el Convenio de Basilea. Aunque no existen casos de exportación de desechos, a partir de Guatemala, es importante prohibir o regular esta actividad antes de que ocurra.

Finalmente, en Guatemala, como en otros países, la formulación e implementación de la legislación ambiental se enfrentan a intereses económicos de corto plazo que impiden el cumplimiento de los tratados ambientales. Por ejemplo, las regulaciones acerca de emisiones de gases por los vehículos, dirigidas a mejorar la calidad de aire e indirectamente a reducir el cambio climático, nunca entraron en vigencia.

PARTE
VI

PERSPECTIVAS FUTURAS (ESCENARIOS)

El estado del ambiente en la Guatemala actual (referencia años 2000-2002) es producto de las actividades antrópicas en los órdenes social, cultural, político y económico de los agentes económicos que interactúan a lo interno del espacio geográfico del país (el medio natural) y con el resto del mundo mediante actividades comerciales, financieras, sociales, culturales, deportivas y religiosas.

Varias iniciativas han perfilado una visión de futuro de la sociedad guatemalteca, una de ellas derivada de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, con iniciativa del IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático) que consideró como base el inventario de Gases Efecto Invernadero para Guatemala en 1990, así como la percepción de la situación socioeconómica y ambiental del país en el año 2000, planteando 3 escenarios para el mediano y largo plazo: a) El normal, que sigue un arrastre de la tendencia, muestra un deterioro ambiental con consecuencias en el cambio climático; b) Pesimista, que identifica un deterioro acelerado de la situación ambiental que produciría efectos perniciosos sobre la perspectiva climática nacional; y c) optimista que mostraría mejoramiento de las condiciones del ambiente nacional que reducirían los efectos del cambio climático.

Otra iniciativa, más orientada al plano político, social y económico nacional, es el proyecto Visión Guatemala que utilizó la técnica de planificación por escenarios, a partir de 1998, y mediante trabajos participativos de distintas personas prominentes en el ámbito nacional, estableció dos períodos de corte futuro 2001-2012 y 2013-2020, nombrando como

metáforas las realidades posibles (las metáforas son el hilo conductor para leer y aprehender realidades, así como para construirlas), éstas son: a) La ilusión de las palomillas, éstas buscan la luz pero fracasan, puesto que las condiciones económicas no mejoran, persiste la discriminación de todo tipo, poca profundidad en la reconciliación nacional, persiste la polarización y el conflicto social, prevalece la inestabilidad laboral y el desempleo, la carga tributaria no es suficiente para atender las demandas sociales, se mantiene un espíritu pesimista y la nación continúa dividida. En ese contexto, la agenda ambiental es solamente una ilusión. b) El zigzagado del ronrón, este no tiene rumbo, no hay un norte por donde avanzar, los logros de la vida política, social y cultural coexisten con estancamiento e iniquidad, persisten las exclusiones sociales e interculturales, no se logra una adecuada reforma fiscal, la reconciliación y diálogo nacionales coexisten con profundas heridas y miedos. Esto facilita que se acentúe la degradación ambiental c) El vuelo de la luciérnaga, una nación de luciérnagas rompe con la oscuridad del pasado, se reconoce la historia nacional, se construye un modelo de tolerancia y erradicación de todo tipo de discriminaciones, el desarrollo económico es un reflejo de nación con identidad, pluralista y con equidad; el estado de derecho es una realidad, se practica el consenso, hay igualdad de oportunidades para todas las personas, aumenta la participación ciudadana, crece la productividad y el optimismo por tener un crecimiento económico sostenido. Este contexto es compatible con el desarrollo sostenible.

Por su parte, el PNUMA, con la iniciativa GEO y concretamente para el análisis de la situación en América Latina, presenta 3 escenarios: a) Escenario

de mercado no regulado, haciendo énfasis en el mercado y en la tendencia a la liberalización de las economías en el contexto de la globalización donde predominan los intereses comerciales con controles mínimos, contexto donde los costos sociales y ambientales no son considerados por los agentes económicos; b) Escenario de reformas, hace énfasis en la regulación como forma de intervención moderada en los mercados, supone progresos en la institucionalidad y en el desarrollo de políticas e instrumentos orientados a corregir las imperfecciones del mercado, a promover la equidad y la sostenibilidad en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, aun cuando el cuidado del ambiente y la solidaridad social todavía no son parte de la moral pública; y c) Escenario de grandes transiciones, donde se tiene en cuenta el desarrollo sostenible como elemento integrador de las dimensiones social, económica y ecológica de la sociedad, comprendida por los distintos agentes económicos y sociales del país. Esto supone gran expansión de la conciencia pública, la solidaridad social y la preocupación ambiental arraigadas en la moral pública.

Considerando el marco citado, con anterioridad se han podido construir escenarios, todavía perfectibles, basados en las tendencias y las presunciones de expertos, consultores y conocedores de la temática ambiental y socioeconómica de Guatemala que participaron en varios talleres con ese propósito. Los escenarios se fundamentaron en tres estamentos: a) La tendencia actual; b) Tendencia al deterioro; y c) Situación optimista. En la búsqueda de armonizar los conceptos anotados en las visiones ya descritas se puede indicar que éstas mantienen criterios similares a la indicada en la Primera Comunicación de Cambio Climático; asimismo, las tendencias actual (a) y de deterioro (b) coinciden con las metáforas de las palomillas y el ronrón, en tanto que la optimista (c) con las luciérnagas. De igual manera, para los criterios GEO las tendencias actual (a) y de deterioro (b) coinciden con la del escenario con mercado no regulado (una menos pesimista que la otra) y la (c) llamada optimista, con el escenario de reformas tendientes a posicionar en la sociedad los criterios de un desarrollo más humano y equitativo, compa-

tible con el medio natural y que constituye la base del desarrollo sostenible.

Véase en los apartados siguientes ese intento de argumentar acerca de los escenarios del futuro de Guatemala en el complejo de integración entre economía, sociedad y medio ambiente.

Escenarios socioeconómicos y su interacción con el medio ambiente

En materia de economía y sociedad los dos elementos sensibles son la evolución del sector real (producción y consumo) y del nominal (flujo financiero), este último influenciado tanto por el comportamiento del sector real como por las políticas públicas en el campo monetario, cambiario, crediticio y fiscal. De manera que el comportamiento del PIB y aquellos relacionados con el manejo de la política económica, se constituyen en indicadores clave.

En ese orden, la tendencia actual determina que un crecimiento del PIB entre el 2.6 a 3% mantendría la actual presión sobre los recursos naturales y la inversión privada y pública en conservación y manejo de los recursos naturales. Si el crecimiento es inferior a 2.6% (escenario pesimista) la población haría mayor presión sobre el patrimonio natural para compensar la caída en la generación de riqueza. Si es mayor del 3% (escenario optimista) podría disminuir la presión sobre los recursos naturales debido a que la generación de riqueza se podría manifestar en sectores que presionan menos los recursos naturales, como los servicios y el comercio.

En cuanto a consolidar el café de altura, los usos alternativos del suelo en las partes bajas (zonas actuales de café con menores perspectivas de mercado) y las expectativas que generaría el intercambio comercial una vez se establezca y consolide el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos y Centro América, al sector agrario le corresponde representar un papel relevante.

En cuanto a los indicadores que destacan de la política económica nacional, si se maneja en forma

adecuada el comportamiento del nivel de precios, la inflación será estable o moderada, el tipo de cambio se podría mantener deslizándose suavemente, y la tasa de interés buscará reducirse en algunos puntos. Lo anterior exige también el manejo de la política fiscal en forma moderada traducido en un déficit fiscal manejable. Dependiendo de la profundidad del manejo de la política y la forma en que los agentes económicos perciban la unidad de las mismas, se mantendrá la tendencia actual y se podría pasar a un escenario optimista, pero si ocurren acciones en sentido contrario y no hay consenso nacional acerca de las mejores medidas de política, el comportamiento económico en general tendrá signos negativos (escenario pesimista), con lo cual el patrimonio natural del país puede ser afectado al no considerar los costos ambientales de mediano y largo plazo con la intención de satisfacer los requerimientos del corto plazo. Otra vez, la supremacía de la PEA en el sector agrario presionará más la base natural. Los efectos de política de reforestación con incentivos y la protección de sitios protegidos apenas mitigarán parte de los impactos negativos en el medio ambiente. Ver el cuadro 73.

En materia demográfica, el escenario de tendencia actual vislumbra similar comportamiento en la tasa de crecimiento demográfico como consecuencia de que el proceso de transición demográfica dará sus efectos en el muy largo plazo; en tanto que al disminuir la tasa de crecimiento demográfico (escenario optimista) se podrá mejorar la distribución del crecimiento económico. Un aumento en la tasa de crecimiento demográfico hará tambalear cualquier intento de mejoramiento económico (escenario pesimista).

Asimismo, una fuerte acción en la lucha por mitigar la pobreza de amplios sectores sociales del país podrá reducir la participación relativa de este flagelo nacional (escenario optimista), si las acciones no se ponen de manifiesto en forma concreta, focalizando la inversión pública en zonas prioritarias se puede deteriorar la situación de pobreza en el país (escenario pesimista); en el mejor de los casos, se puede esperar un comportamiento similar a la tendencia (escenario de tendencia actual), con un ligero incremento en el porcentaje de pobreza de

los hogares guatemaltecos. En esa línea, se inscriben las visiones de los escenarios en relación con los movimientos migratorios, es decir que si éstos se reducen a las zonas de atracción (área metropolitana de Guatemala y al departamento de Petén) se podrá contar con una mejoría de la situación ambiental en estas áreas (escenario optimista), en su defecto se mantendrán las actuales tendencias o bien se podría dar paso a un mayor deterioro de la base natural, representando por cambios de uso del suelo y disminución de la calidad de vida de la población. Otras variables como población joven, el proceso de ladinización y el comportamiento de la PEA agraria, según su comportamiento podrán generar impactos positivos o negativos en el medio natural. Ver cuadro 74.

En materia de educación, se esperaría que el país mejore la tendencia positiva que se ha tenido en los últimos años; si ésta es estable el escenario es de tendencia actual, si se reduce proporcionalmente al PIB la inversión en educación, la situación puede deteriorarse (escenario pesimista), en tanto que cualquier esfuerzo mayor en mejorar la cantidad y calidad de la educación que incluya el tema de la educación ambiental, generará externalidades positivas en el mediano y largo plazo (escenario optimista) que mejorará la participación ciudadana en el cuidado del ambiente. El país esperaría entonces mejorar las tasas de alfabetismo, escolaridad en los niveles preprimario, primario y secundario, así como reducir las tasas de repitencia y deserción escolar. Ver detalle en el cuadro 75.

El reto en el sector salud también es fuerte. La demanda de satisfactores ha crecido y la inversión pública, si bien ha aumentado, no ha logrado disminuir los índices de morbilidad en enfermedades técnicamente prevenibles, mantener esa tendencia es uno de los escenarios, pero otro es identificar deterioro en la situación de salud de la población del país (escenario pesimista), en tanto que mayor prioridad en el gasto público en materia de salud (atención en salud, agua y saneamiento, nutrición infantil), junto a mejorar los niveles educativos de la población podrán contribuir con mejorar la calidad de salud y vida de la población del país (escenario optimista). Ver detalle en el cuadro 76.

Cuadro 73
Escenarios económicos

VARIABLES ECONÓMICAS	TENDENCIA ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Crecimiento del PIB	2.6 - 3%	> 3%	< 2.6%
	Se mantiene presión s/ RN	Puede disminuir la presión s/RN	Aumenta presión s/RN
	Se mantiene inversión en conservación y manejo RN	Aumenta inversión en manejo de RN (consolida café, cardamomo, otros)	Disminuye inversión en manejo de RN (cambio uso en café)
Tipo de cambio	Leve deslizamiento (2-3%)	Estable o apreciación (< 2%)	Fuerte depreciación (> 3%)
	Se mantienen tendencias actuales sobre RN	Se mantiene tendencias actuales sobre RN	Mejora sector agroexportador y mejora manejo RN
Tasa de interés activa	Leve disminución (2%)	Baja significativa (-2%)	Alza (+ 5%)
	Se mantienen tendencias actuales sobre RN	Puede aumentar inversión en manejo de RN	Se presiona extracción en RN
Tasa de inflación	Crecimiento moderado (6-8%)	Estable o escaso movimiento (- 6%)	Crecimiento acelerado (+ 8; 10%)
	Se mantienen tendencias actuales sobre RN	Se mantiene tendencias actuales sobre manejo RN	Mayor presión sobre uso de RN
Política fiscal	Déficit fiscal moderado (1-2% PIB)	Tendencia a equilibrio (< 1% PIB)	Déficit fiscal mayor (> 2% PIB)
	Se mantienen tendencias actuales sobre RN	Se mantiene tendencias actuales sobre manejo RN	Mayor presión sobre uso de RN

RN= Recurso Natural; PIB= Producto Interno
Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

Asimismo, en cuanto a política pública se construyen escenarios basados, fundamentalmente, en la acción pública en materia ambiental referida a la institucionalidad en la gestión ambiental, que permite orientar la actitud de los agentes económicos hacia las buenas prácticas ambientales. Menor grado de presencia efectiva institucional se puede considerar un escenario pesimista, mejorar la presencia institucional de manera efectiva es un escenario optimista, en tanto que siguiendo la tendencia actual, se mantendrá la forma en que viene operando la institucionalidad ambiental con la que en hoy en día cuenta el país.

Escenarios del sistema natural y ambiental

Siguiendo con la misma línea del tema socioeconómico, los escenarios planteados respecto del sistema natural y ambiental del país se realizan en perspectivas de tendencia normal, optimista y pesimista, construyendo planteamientos para cada recurso natural o evento ambiental de relevancia.

Respecto del recurso suelo, se considera como variable el uso apropiado, entendida como el aprovechamiento del recurso según su capacidad de uso. El escenario de tendencia normal indica que efectivamente hay cambios significativos en la cubierta vegetal que darán paso a usos intensivos en suelos con aptitud forestal y de conservación.

Cuadro 74
Escenario de comportamiento social (variables demográficas)

VARIABLES SOCIALES (DEMOGRÁFICAS)	TENDENCIA ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Tasa Crecimiento Demográfico	2.5-2.8%	< 2.5%	>2.8%
	Se mantiene presión Sobre los recursos naturales	Puede disminuir la presión sobre los recursos naturales	Aumenta presión s/RN
Ladinización (% pob. Indígena y no indígena)	Se mantiene 40-45%	> 45%	< 40%
	Se mantiene la tendencia actual de interacción con el MA	Aumenta o concienciación mayor en MA	Disminuye conciencia ambiental
Se reduce la población joven	40-45% población menor 15 años	< 40%	> 45%
	Misma tendencia demográfica	Menor presión s/RN	Mayor presión sobre RN
PEA agraria	Leve disminución (< 5%)	Disminuye rápidamente (> 5%)	Aumenta (encima del 52.5% PEA total)
	Se mantienen tendencias actuales sobre RN	Menor presión agraria e intensidad uso de RN	Mayor presión agraria e intensidad uso de RN
Empleo formal	950,000 a 1,000,000 personas	> 1.0 millón	< 950,000
	Se mantienen tendencias actuales sobre RN	Mejora atención a RN	Se presiona extracción en RN
Movimientos migratorios a AMG	Crecimiento moderado	Estable o escaso movimiento	Crecimiento acelerado
	Se mantienen tendencias actuales sobre condiciones de vida urbanas	Se mantiene tendencias actuales sobre condiciones de vida urbanas	Incrementa población en sitios marginales, mayor problema social y deterioro calidad de vida urbana
Movimiento migratorio a Petén y FTN	Crecimiento moderado	Estable o escaso movimiento	Crecimiento acelerado
	Se mantienen tendencias actuales sobre RN Depto.	Se mantiene tendencias actuales sobre manejo RN	Mayor presión sobre uso de RN
Niveles de pobreza	Aumento moderado (2%)	Disminución (< 54.3%)	Aumento acelerado (> 54.6%)
	Se mantienen tendencias actuales	Disminuye presión sobre RN	Aumenta presión sobre RN

RN= Recursos Naturales; MA= Medio Ambiente; PEA= Población Económicamente Activa.

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN

Cuadro 75
Escenario de comportamiento social (educación)

VARIABLES SOCIALES (EDUCACIÓN)	TENDENCIA ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Tasa de alfabetismo población en edad de trabajar	Estable (índices actuales)	Mejora (los índices)	Deteriora (los índices)
	Se tiene igual tendencia en conocer temática ambiental	Puede exigir sus derechos a un ambiente más sano	Participa poco en lograr MA más sano
Tasas de escolaridad, repitencia y deserción	Se mantienen estables	Mejoran	Deterioran
	Se mantiene la tendencia actual de interacción con el MA	Aumenta criterios en favor del MA	Disminuye conciencia ambiental
Educación ambiental	Estable	Mejora	Deteriora
	Misma tendencia actual de identificación con el MA	Mayor conocimiento ambiental y demanda por el derecho a un ambiente más sano	Menor conocimiento ambiental y poca identificación con la temática ambiental.

MA= Medio Ambiente.

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

Cuadro 76
Escenario de comportamiento social (salud)

VARIABLES SOCIALES (SALUD)	TENDENCIA ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Cobertura de servicios de salud	Estable	Mejora	Deteriora
	Se tiene igual tendencia de calidad de vida	Mejora calidad de vida	Disminuye calidad de vida de la población
Control morbilidad enfermedades prevenibles	Estable	Mejora	Deteriora
	Se tiene igual tendencia de calidad de vida	Mejora calidad de vida	Disminuye calidad de vida de la población
Mortalidad infantil	Estable	Disminuye	Aumenta
	Misma tendencia actual de presión sobre RN	Mejora atención a problemas ambientales.	Identifica mayor pobreza y deterioro en calidad de vida (aumentaría presión sobre RN).

RN= Recurso Natural.

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

Cuadro 77

Escenario referido a la institucionalidad pública del medio ambiente

VARIABLES POLÍTICAS	TENDENCIA ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Consolida institucional pública del MA	Estable	Mejora acción y dirección	Deteriora
	Se tiene tendencia de dirigir política ambiental	Mejora calidad de MA	Disminuye la intervención ambiental pública

MA= Medio Ambiente.

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

En el escenario pesimista se presume profundización de la tendencia al cambio de uso y mayor sobreuso, principalmente en suelos con aptitud forestal y de conservación. En tanto que, producto de acciones de política de conservación y manejo de cuencas, en las partes altas, el aumento en la reforestación, tendencias al ordenamiento territorial y el control sobre los sitios protegidos mejoraría la interrelación entre el suelo, el bosque y la diversidad

biológica. En torno de la intensidad de uso (escenario actual o pesimista) en suelos de ladera se incrementará la tasa de erosión, mientras que en un escenario optimista, las medidas de manejo de cuencas en las cabeceras, la intensificación de los programas de reforestación y el manejo de las áreas protegidas minimizarán las tasas de erosión de los suelos. Ver información en el cuadro 78.

Cuadro 78

Escenario suelos

VARIABLES AMBIENTALES	ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Erosión 5-35 Ton/ha/año, 63% (60,000 Km ²) Susceptibilidad alta y muy alta (150 Ton/ha)	Se mantiene la tasa de erosión	Disminuye la tasa de erosión	Se incrementa la tasa de erosión
Uso apropiado 33.63% (I-IV) agricultura 2.25% (V), silvopastoriles, forestales-protección 14.38% (VI), permanentes-agroforestales 41.26% (VII), Forestales 7.14 (VIII), conservación y protección	Se mantiene la tasa de erosión	Disminuye la tasa de erosión	Se incrementa la tasa de erosión

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

En el tema del recurso agua, Guatemala seguirá manteniendo buena disponibilidad en cantidad, pero con dificultades en calidad y continuidad del recurso, según se manifiesta en la tendencia actual, producto de la contaminación y la deforestación (reduce el efecto buffer). El escenario pesimista considera que las tasas de contaminación de las aguas superficiales aumentarán considerablemente por el incremento poblacional y las conductas, actitudes y prácticas de reducida valoración del

recurso. En un escenario optimista se prevé la emisión de la legislación de aguas que establece la Constitución Política, se instituye el organismo rector del agua, se ponen en práctica las medidas contempladas en varios estudios de prefactibilidad considerados en el Sistema de Preinversión de Proyectos de la Secretaría de Planificación y Presupuesto y se espera incrementar el número de cabeceras municipales con plantas de tratamiento de sus desechos líquidos, se generaliza el uso de

buenas prácticas agrícolas e industriales en virtud de que las empresas estarían interesadas en conseguir certificaciones ambientales para ser

favorecidas en los mercados internacionales, todo ello contribuye con la revalorización y el cuidado del recurso agua.

Cuadro 79
Escenario agua

VARIABLES AMBIENTALES	ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Disponibilidad superficial: 201,000 m ³ /seg.; 45% V. Golfo de México, 22% V. Pacífico, 33% V. Atlántico, subterránea 33,700 m ³ /seg. parte V. del Golfo de México.	Se mantiene el volumen	Se mejoran los volúmenes disponibles	Reducción de los volúmenes disponibles
Contaminación 331 Municipalidades, 26 tienen plantas de tratamiento. La mayoría de las fuentes de agua (superficial y subterránea) están contaminadas por agentes químicos (nitratos, metales pesados y pesticidas) y microorganismos (bacterias, parásitos y virus)	Se mantiene el nivel de contaminación	Se reducen los niveles de contaminación	Aumento de los niveles de contaminación
Conflictos de uso. Continuamente se escucha hablar de la cada vez mas evidente escasez y falta de este vital líquido, incluso llegando a ser fuente de conflictos en el área urbana y rural por competencia por fuentes, usos, disponibilidad, regularidad, tiempos de servicio y costos, etc. Déficit ciudad de Guatemala 1 m ³ /seg. Déficit distrito metropolitano 2-2.5 m ³ /seg.	Se mantiene el nivel de conflictividad	Se reducen los conflictos por el uso del agua	Aumento de conflictos por el uso del agua
Valoración. EMPAGUA Q0.000156/lt. Camión cisterna Q0.02/lt, tonel Q0.03/lt, garrafón Q0.58 lt (Envasada industrial, galón Q1.59/lt, botella Q3.33/lt, Bolsa Q1.05/lt	Se mantienen los criterios sociales de valoración	Mejora la valoración del agua mediante las tarifas	Población no acepta incrementos en la valoración del agua

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

La interrelación agua-bosque-suelo es vital para la vida animal y vegetal (biodiversidad) de los ecosistemas nacionales. El futuro de estos recursos se está comprometiendo en forma significativa como consecuencia de las tasas de deforestación prevalecientes en el país (70,000-82,000 ha/año), ésta sin embargo, es la tendencia actual. Un escenario pesimista significa la profundización de la tasa de deforestación que rebasa las zonas de amortiguamiento de los sitios protegidos que son de los pocos que van quedando con cubierta vegetal

natural en el país; este escenario derivaría de pocas opciones de mejorar las oportunidades económicas para la población rural que le obligaría a incorporar más tierras para el cultivo en desmedro del bosque. En contraposición, al consolidarse el sistema de áreas protegidas y aumentar las tasas de reforestación, así como la protección de la parte alta de las cuencas hidrográficas, seguido de ordenamiento territorial inducido (créditos, propiedad agraria, caminos de penetración, otros) permitirá detener las altas tasas de deforestación y en el

largo plazo restaurar ecosistemas mediante la plantación y manejo forestal con especies autóctonas, este sería el escenario optimista. En este escenario se mejoraría la biodiversidad, se contendría la degradación biológica y se minimizaría la presencia de especies exóticas, generando

medios apropiados que junto con la implementación de planes de manejo de áreas protegidas y la consideración de los corredores biológicos garantizaría un ambiente apropiado para mejorar la calidad de vida de la población del país. Ver información en los cuadros 80 y 81.

Cuadro 80
Escenario bosques

VARIABLES AMBIENTALES	ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Deforestación 1992-1998 : 82,000 ha/año 1992-1999: 70,000 ha/año (únicamente las categorías de bosque latifoliado y de conífera).	La tasa de deforestación se mantiene	Reducción de la tasa de reforestación	Incremento en la tasa deforestación arriba de las 82,000 ha/año
Reforestación (PINFOR): 1997: 890.10 ha; 1998: 3,536.02 ha; 1999: 5,451.87 ha; 2000: 6,553.80 ha 2001: 9,323.80; y Total 25,765.11	Mantener la tendencia que ha venido experimentando la reforestación en el país	Incrementar el área reforestada/año	Disminución del área de reforestación

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

El aire como recurso natural se considera típicamente como recolector de desechos, las actividades antrópicas que mayormente le impactan son el transporte, la industria, los incendios y generación de gases de efecto invernadero.

En un escenario de tendencia actual, los sitios más vulnerables por contaminación del aire están constituidos por el Área Metropolitana de Guatemala y la planicie del sur donde se cultiva caña de azúcar. No es relevante la concentración de ozono, pero sí las partículas en suspensión (PTS) que en el área urbana ya sobrepasan lo permisible. En un escenario pesimista, se esperaría que aumenten las emisiones de GEI como producto del incremento de la flota vehicular, desarrollo de industrias con pocas prácticas de mitigación ambiental y escaso reacomodo del tránsito en las principales rutas del país y en los distintos sitios urbanos. El escenario optimista implicaría la introducción sustantiva de buenas prácticas industriales (producción más limpia), mejoramiento en los sistemas de transporte, control de emisión de gases en vehículos y todas aquellas actividades que minimicen la emisión de contaminantes en los centros urbanos (Pb, PTS, CO, NO², PM10 y O³)

La generación de desechos sólidos se ha incrementado por el crecimiento de la población, el proceso de urbanización, el industrial y las modificaciones en los patrones de consumo. La tendencia de los últimos 10 años se consideraría bajo el esquema actual como un escenario específico; el aumento de la emisión de desechos sólidos per cápita, junto a la inadecuada disposición y una segregación hacia la informalidad de gruesos sectores de población que incluya el crecimiento de los asentamientos marginales, sean urbanos o rurales, generaría mayor cantidad de desechos que junto a manejos inadecuados en la disposición originarían un ambiente menos agradable para la calidad de vida de la población, por ello es un escenario pesimista. Consolidar una conducta humana preventiva que incluya los procesos industriales tendientes al uso eficiente de materias primas, agua y energía, junto a medidas de mitigación en la emisión de desechos de productos tóxicos y gases efecto invernadero, será proclive a un desarrollo sostenible y compatible con un escenario optimista (producción más limpia). Ello requerirá también de mayores inversiones municipales en la disposición adecuada de desechos.

Cuadro 81
Escenario biodiversidad

VARIABLES AMBIENTALES	ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Pérdida, degradación y fragmentación de los hábitats La reducción en cantidad, calidad y conectividad de los hábitats naturales es la mayor causa directa de la pérdida de biodiversidad cambio de uso del suelo, deforestación, incendios forestales, construcción de carreteras-madereros, petróleo, proyectos de desarrollo- en ecosistemas naturales, desecación de extensas áreas de manglar.	Se mantiene la situación actual	Manejo de Áreas Protegidas y Corredor Biológico	Ni las áreas protegidas tienen manejo.
Contaminación y degradación ambiental contaminación por desechos sólidos y líquidos industriales y residenciales, pesticidas. Ejemplo DDT - cultivo del algodón	Niveles de contaminación se mantienen	Reducción de Niveles de contaminación	Incremento de niveles de contaminación
Sobreexplotación de los recursos agotamiento de la existencia de plantas y animales-reducción -disminución de la diversidad genética-extinción de especies (caza, pesca etc.) Ejemplos: Cedro, caoba, guacamayas: población estimada 250 individuos. Se mantengan los niveles de extracción	Se mantengan los niveles de extracción	Se controlan los niveles de extracción	Se amplían los niveles de extracción
Introducción de especies exóticas hydrilla verticillata lago de Izabal (2001): 2189 ha amarillamiento letal del coco Petén e Izabal abejas africanizadas (Petén)	El área afectada se mantiene	El área afectada se somete a control y manejo	El área afectada se incrementa

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

Cuadro 82
Escenario calidad del aire

VARIABLES AMBIENTALES	ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Transporte	Se mantiene el parque vehicular	Se mejora el transporte público	Se incrementa el parque vehicular

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

Generación de energía

La situación actual de generación de energía en Guatemala corresponde, en su mayoría, a las plantas termoeléctricas, las hidroeléctricas ocupan el segundo lugar en producción y la nueva tecnología geotérmica es escasamente utilizada.

Como se sabe, las termoeléctricas son la industria energética que mayores implicaciones negativas trae al ambiente. Esto se deriva del uso de combustibles fósiles (búnker diesel) necesarios para su funcionamiento.

Si contemplamos un panorama en el que disminuyan o se frenen las plantas termoeléctricas, y se incremente la generación hidroeléctrica y geotérmica, se tendría un panorama benéfico para el medio ambiente.

Un cambio drástico hacia modelos energéticos más amigables, ambiental y socialmente, implicaría un esfuerzo económico importante, que es preciso plantear a la sociedad y a las autoridades competentes para todos encontrar soluciones factibles y rápidas.

La población en Guatemala se concentra en espacios urbanos de forma progresiva, en ellos la demanda de transporte y servicios es la mayor componente del sistema energético.

Todo esto daría un esquema de consumo energético al que es no fácil llegar, pero sí posible; aun-que esa evolución, que se dibuja con un incremento del consumo energético menor que el actual, puede afectar a la actividad económica y al empleo, por lo que deberían analizarse con tiempo y con la participación de los diferentes agentes sociales.

Si no se actúa desde la administración, es previsible que la intensidad energética siga aumentando. Caminaríamos hacia un escenario de derroche energético. Si se muestra una tendencia creciente en el uso de plantas térmicas para generar electricidad, se verá reflejado en mayor consumo de hidrocarburos para satisfacer esta necesidad. Es de esperarse que cualquier aumento en los niveles de electrificación se vea acompañado con

aumento en el consumo de hidrocarburos para generación eléctrica; es poco probable que a corto plazo se pueda observar un comportamiento distinto debido a que la inversión para construir nuevas plantas hidroeléctricas es demasiado alta.

Consumo de electricidad

Hoy en día, en Guatemala, la distribución de energía eléctrica es otorgada por empresas privadas. El crecimiento poblacional ha incrementado la demanda de energía en el ámbito nacional y en los países vecinos como El Salvador y Honduras que consumen la energía que produce Guatemala.

En 1998, Guatemala contaba con una red de distribución de energía eléctrica que cubría el 65.7% del país. Para el 2000, la población demandante de este recurso se incrementó considerablemente, se tenía una cobertura territorial de 76.4%.

Para el año 2000, en lo que concierne al consumo de energía eléctrica, el 89% del total de la energía ofertada en el mercado nacional, correspondió a los 3 principales sectores demandantes del servicio: área residencial, comercial e industrial.

La libre competencia ha hecho más eficiente la producción y distribución de energía eléctrica, puesto que la privatización de la energía eléctrica ha originado el surgimiento de empresas privadas encargadas de generar, suministrar y administrar el recurso.

El cambio climático, el encarecimiento de los combustibles fósiles y la necesidad de un modelo de desarrollo sostenible que permita el acceso a la electricidad a todos los guatemaltecos, hacen necesario un cambio en la actual política de consumo energético, sin que ello suponga una limitación al crecimiento económico. Nuevas políticas de transporte, el gas natural y las energías renovables pueden ser la clave para un uso más eficiente de la energía.

El ahorro y la gestión de la demanda de energía se presentan como el aspecto más importante en los modelos de futuro. Es necesario un diálogo

social y un presupuesto participativo en todas las cuestiones energéticas y ambientales, para mejorar los modelos de consumo y para asumir esquemas de abastecimiento energético.

Si se considera la tasa de crecimiento demográfico >2.83% y la migración hacia zonas urbanas, la capacidad de soporte del sector energético de Guatemala se vería comprometida. Existiría la necesidad de abrir nuevas fuentes de generación de energía que abastecieran en forma ecuánime, a los demandantes. Y debido a que la energía termoeléctrica es la de menor costo, sería la industria la que tendría mayor desarrollo. Cabe señalar que este tipo de plantas generadoras son las que tienen mayor incompatibilidad con el medio ambiente, lo que traería consigo un incremento en el CO² del ambiente y su consecuente incremento de GEI.

Utilización de biomasa

En la composición de la oferta de la energía tiene relevancia el petróleo y la leña en términos de energía bruta. La importancia cuantitativa de las energías modernas reside en el uso que de ellas se hace en los procesos productivos y en el transporte. La leña sólo participa marginalmente en algunos procesos industriales (fabricación de ladrillos), pero sigue siendo la fuente principal de energía para el sector energético rural.

La electricidad de biomasa no se extiende con fuerza, ya que (salvo en casos especiales) es una solución compleja, la cual precisaría un análisis individualizado en sus aspectos medioambientales y económicos.

En la búsqueda de nuevas alternativas, es posible desarrollar la cogeneración entre los productores de caña, para que participen en la generación de energía utilizando sus propios productos de biomasa, para su propio consumo y para la venta de los excedentes a los demandantes. Se pueden implementar incentivos, aplicados a generadores independientes o privados, para que efectúen inversión y desarrollen proyectos de generación o ampliar las instalaciones ya existentes, con el propósito de vender energía eléctrica.

La implementación de estufas ahorradoras de energía, minimizaría la extracción de leña de los bosques para la cocción de alimentos. Esto, aunque en bajo porcentaje, mitigaría el impacto al recurso bosque porque reduciría la extracción de leña que se utiliza para satisfacer las necesidades energéticas de la población.

La inclusión (o desarrollo) de nuevas tecnologías ambientalmente compatibles (geotermia, energía eólica) serían alternativa de suministro de energía.

El aumento de la población (tasa de crecimiento demográfico >2.83%) y el incremento acelerado de la pobreza, trae consigo la demanda de energía biomásica obtenida de la leña. La disminución del ingreso familiar per cápita obliga a la población a la utilización de leña como recurso energético. Lo cual repercute en el incremento de la tasa de deforestación, alteración de la capacidad genética de las especies y aumento de las enfermedades respiratorias por la mala calidad del aire de interiores, al aspirar el humo generado por la quema de leña.

TEMAS EMERGENTES

La urbanización no planificada se está dando en aquellas ciudades que se convierten en atracción de inmigrantes, principalmente en las ciudades de Guatemala, Escuintla, Coatepeque y Tecún Umán, se manifiestan asentamientos humanos en forma precaria. Estos sitios precarios, por lo regular, carecen de servicios de agua potable y eliminación apropiada de excretas, creando un hacinamiento que no favorece la calidad de vida. Actualmente, en la ciudad de Guatemala y su periferia, hay más de 200 asentamientos precarios que no disponen de condiciones apropiadas para vivir. La persistencia de este fenómeno social se refleja en aspectos negativos del paisaje urbano, la presencia de desechos sólidos y líquidos en las calles de la ciudad, demanda de agua, aún de menor calidad, requerimientos de empleo y de otros servicios y con el agravante de constituirse en zonas de alto riesgo a desastres ambientales, por lo que la política de ordenamiento territorial es insoslayable e importante para el país.

Cuadro 83
Escenario de energía

VARIABLES AMBIENTALES	ACTUAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Generación	Se mantiene la proporción (%) de generación por fuente generadora	Se incrementa la generación hidroeléctrica y geotérmica	Se incrementa la proporción (%) de generación termoeléctrica
Consumo de electricidad	Se mantiene la tasa de cobertura de servicio	Se cubre el mayor porcentaje de la población con servicio eléctrico	No se desarrollan proyectos eléctricos
Utilización de biomasa	Se mantiene el nivel de consumo	Reducción de nivel de consumo	Incremento en el consumo

Fuente: Proyecto GEO Guatemala, 2003. MARN.

En la medida que se acentúen los disturbios en los sistemas naturales y las actividades humanas sobrepasen la capacidad de resiliencia de estos sistemas, el riesgo a desastres naturales será creciente. Así, el país deberá enfrentarse con catástrofes naturales por inundaciones, derrumbes, incendios, plagas y enfermedades, sequías y desertificación, entre otros. El país deberá encarar, con seriedad el reto de hacer inversiones tecnológicas para funcionar en el marco de sistemas de gestión ambiental que garanticen un apropiado crecimiento económico, al mismo tiempo que se respetan límites máximos de intervención de los sistemas naturales. Asimismo, deberán consolidarse los esfuerzos por conservar las actuales tierras forestales en ese estado y recuperar las tierras degradadas.

La crisis derivada de la caída de los precios del café ha sido un factor determinante para la búsqueda de opciones de sustitución de cultivos y contar con una oferta más diversificada. Esta sustitución de la producción de café por cultivos limpios conlleva la destrucción de la cubierta vegetal, ocasionando una modificación de la relación hidrológica-forestal (característica del sistema agroforestal del cultivo del café) así como erosión de los suelos en las zonas actualmente productoras de este grano localizadas en la vertiente sur de la Sierra Madre y en las Verapaces, correspondientes a las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo de la faja subtropical,

por lo que es prioritario implementar medidas medioambientales para frenar el proceso de pérdida de cobertura vegetal y boscosa en la extensa área cultivada con café.

La agricultura orgánica es una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental producido por el manejo o utilización de los recursos naturales existentes, insumos para uso agrícola, etc.; ya que promueve el empleo de prácticas adecuadas al medio ambiente, las cuales contribuyen con mantener una agricultura sostenible y con el fomento del consumo de productos de calidad, y considerando aspectos de inocuidad. De igual manera, la agricultura orgánica colabora con el mantenimiento de la salud del suelo, mantenimiento y aumento de la fertilidad del suelo, reducción del uso de combustibles fósiles, aumento de la biodiversidad, recuperación de tierras marginales, reducción de residuos de plaguicidas, disminución de la contaminación ambiental, eliminación del uso de agroquímicos sintéticos, valoración y preservación de los recursos naturales y mayor rentabilidad de las actividades agrícolas, todo lo cual redundará en mejora del ambiente en general, comparativamente con los sistemas de agricultura convencional.

La agricultura orgánica es una alternativa de producción que resulta adecuada para el sistema

de producción desarrollado por los pequeños y medianos agricultores, particularmente en la zona del altiplano occidental del país en donde las condiciones culturales y económicas explican reducida incorporación de insumos químicos. Además, la agricultura orgánica por tener mejores oportunidades de mercado y mayor rentabilidad, impacta de manera favorable en la economía de los agricultores que la practican.

Como complemento del tema de agricultura orgánica, es necesario mencionar la certificación orgánica, el bioterrorismo y la calidad del agua utilizada para la producción de hortalizas, para aprovechar de mejor manera las ventajas comparativas y competitivas que ofrece este mercado especializado de productos orgánicos.

La tendencia general de la biodiversidad del país es a disminuir. La reducción en calidad, cantidad y conectividad de los hábitats naturales sigue siendo, en el país, la mayor causa directa de la pérdida de la biodiversidad. Aunado a esta situación, se están dando bioinvasiones (naturales y de origen antrópico) de especies exóticas en sistemas naturales que impactan de manera significativa la diversidad biológica de ecosistemas, por lo que es prioritario fortalecer y generar nuevas iniciativas que reduzcan la pérdida de biodiversidad.

Asimismo, es preocupante la ubicación espacial donde suceden la deforestación y erosión, ya que están directamente relacionadas con las partes altas de las cuencas de las tres vertientes del país, en zonas de alta densidad de población y alta proporción de áreas degradadas, lo que está originando severa erosión de la relación hidrológica-forestal, ya que las áreas de captación y recarga hídrica, están siendo fuertemente afectadas.

Los ecosistemas guatemaltecos producen un conjunto de bienes y servicios ambientales para las poblaciones humanas. Sin embargo, hoy en día estos beneficios se encuentran subvalorados desde un punto de vista económico y por lo general ni se les comparte con las poblaciones rurales ni se les reinvierte en el mantenimiento mismo de los ecosistemas, por lo que conviene desarrollar mecanismos que permitan acceder a créditos por fijación de carbono, ecoturismo y agricultura sostenible.

Producto de la apertura en el sector eléctrico se reformó el sistema, hubo desincorporación de empresas públicas, nuevas inversiones privadas en generación eléctrica que han privilegiado el uso de termoeléctricas sobre el uso de fuentes energéticas más compatibles con el medio ambiente, al grado que para el año 2001 el 62% de la energía eléctrica se generaba con combustibles, incrementando los niveles de contaminación, sobre todo en las áreas donde se encuentran instaladas estas unidades generadoras, incluso se han entablado algunas demandas por parte de los pobladores afectados.

En materia de comercio y ambiente uno de los retos más significativos es evaluar exhaustivamente los efectos complementarios que producen los procesos que buscan mantener un sistema comercial abierto y aquellos que buscan proteger el ambiente. Para aprovechar los beneficios de ambos procesos, se requiere diseñar fórmulas adecuadas de coexistencia y fortalecimiento de ambas tendencias. Esta responsabilidad recae sobre amplios sectores de la sociedad. Es un reto que involucra voluntad política, capacidad técnica y análisis científico, y alta dosis de creatividad.

PARTE VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La economía de Guatemala se ha basado en el aprovechamiento de sus recursos naturales, contribución que se refleja en las actividades económicas que descansan fundamentalmente en el uso de los recursos agua, suelo, bosque y su biodiversidad. Las otras actividades industriales y de servicio gravitan sobre el aprovechamiento del sector agropecuario, como la industria que depende de materias primas nacionales de origen primario o como insumos indispensables en el proceso productivo. Otras actividades, como el turismo, dependen de la belleza escénica, el patrimonio natural y del patrimonio cultural del país. Esto mismo obliga a que el país haga una revisión de sus formas, actitudes y prácticas en que se viene aprovechando la base natural para asegurar el mantenimiento de su riqueza patrimonial natural y que ésta también la puedan utilizar las futuras generaciones.

Grandes retos esperan al país para mejorar la calidad de vida de la población, se reconoce que ha habido avance en materia de educación y salud, pero la brecha es grande comparada con otros países del área centroamericana, por lo que la ampliación de la inversión en salud y educación incrementará, con creces, el capital humano de la nación. En esta misma línea, se demanda el fortalecimiento de la institucionalidad ambiental para contribuir con que mejore sustancialmente la calidad de vida del guatemalteco y consolidar los avances realizados hasta hoy, en materia ambiental, forestal y de protección y conservación de los sitios declarados como Áreas Protegidas.

La búsqueda de líneas para reinsertar a la economía nacional en el flujo económico de la globalización, demanda acciones en sectores clave

que se han identificado por varios foros nacionales, como turismo, maquila, agroindustria y forestería. El esfuerzo requerirá inversiones también en capital humano, generación y transferencia de tecnología y una adecuada estrategia para reconfigurar el ordenamiento territorial tendiente a un mejor aprovechamiento, pero de manera sostenible, del patrimonio natural del país.

El salto cualitativo en materia de institucionalización ambiental en el país se logra mediante el trabajo de la Asamblea Nacional Constituyente que elabora y aprueba la actual Constitución Política de la República de Guatemala (1985) que mantiene un espíritu de colocar, en el centro, el respeto a la vida humana y la calidad de vida, reconociendo, entre otros, la necesidad de contar con un ambiente adecuado, como lo estipulan los Artículos 64 y 97.

Cuando se estableció un gobierno democrático, en 1986, se consolidó el apoyo al sector ambiental mediante la emisión de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 (noviembre de 1986) que permite la creación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), a la que se le facultó para encargarse de coordinar las acciones de formulación y aplicación de la política nacional, para la protección y mejoramiento del Medio Ambiente y de administrar la ley en referencia.

Más adelante se emitió el Decreto Legislativo 4-89, Ley de Áreas Protegidas que permite la creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), y el ente coordinador y responsable de la aplicación de la ley, que es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Después se creó la Reserva de Biosfera Maya, principal sitio protegido del país. Surgió la Procuraduría del Medio Ambiente dentro de la Procuraduría General de la Nación. El Organismo Judicial establece los Juzgados de Narcoactividad y Delitos contra el Medio Ambiente y aparecieron varias oficinas especializadas en medio ambiente en varias dependencias públicas (Dirección de Caminos, INFOM y otros).

Posteriormente, se introdujeron cambios en la legislación forestal y se reacomodó la tendencia a favorecer el cambio de uso del suelo como exigencia de las leyes de transformación agraria. Se ha consolidado el tema institucional, las áreas protegidas y la tendencia al uso apropiado del suelo forestal. Hará falta, aun hoy la legislación que corresponde al uso del recurso agua y la temática legal específica acerca de biodiversidad.

La sociedad civil toma conciencia de la cuestión ambiental, se establecen varias organizaciones no gubernamentales relacionadas con el Medio Ambiente; se inician estudios universitarios en ingeniería forestal, ingeniería ambiental y varias maestrías relacionadas con el Medio Ambiente. Se establece la Red de Investigación Ambiental (REDFIA).

Un entorno favorable, producto del acompañamiento de organizaciones de la sociedad civil, permitió que la Presidencia de la República estableciera una Secretaría de Estado de Medio Ambiente (Acuerdo Gubernativo) y que más adelante desencadenaría en la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Efectivamente, el Decreto 90-2000 del Congreso de la República introdujo reformas en la Ley del Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97) creando el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Algo relevante y con mucho potencial hacia el futuro, deriva de la aplicación de nuevas leyes aprobadas en 2002 relacionadas con el Código Municipal y los Consejos de Desarrollo, con el propósito de descentralizar el gasto público e invertir en las comunidades, (en consulta y participación con ellas) en proyectos de desarrollo, pudiéndose

priorizar aquellos vinculados con infraestructura de saneamiento básico y mejoramiento ambiental.

En el tema educativo, se ha venido trabajando, en los últimos años, por parte de organismos gubernamentales y no gubernamentales en el diseño curricular, materiales, métodos y textos de estudios, tanto formales como no formales tendientes a la educación ambiental en el país. En materia formal, la comisión ambiental dentro del proceso de Reforma Educativa presentó la propuesta acerca de esta temática para la escuela primaria; ésta ya fue aprobada y se encuentra inmersa dentro del plan de estudios que está por iniciarse en el ciclo escolar 2004. Hay propuestas también para los otros niveles educativos, preprimario, secundario e inclusive para el universitario en el seno del Sistema Nacional de los Recursos Humanos y Adecuación Curricular (SIMAC). En todo caso, la educación ambiental, en el sistema educativo nacional, se encuentra amparada por dos leyes nacionales vigentes: Ley de Fomento de la Educación Ambiental (Decreto 74-96 del Congreso de la República) y la Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental (Decreto 116-96 del Congreso de la República).

Asimismo, con la facilitación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se ha fortalecido la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental (REDFIA), donde participan instituciones de educación superior e institutos de investigación que vienen promoviendo y ejecutando programas tendientes a la formación de educadores en medio ambiente, sensibilizando a estudiantes universitarios y promoviendo el diálogo acerca de políticas y estrategias de educación ambiental en el país.

Los recursos naturales continúan siendo el núcleo básico del desarrollo, especialmente el suelo. En general, los suelos del país se encuentran erosionados y están sometidos a un proceso acelerado de deterioro.

Los usos de la tierra, que aumentan el riesgo de erosión del suelo, incluyen el sobrepastoreo, la quema o explotación de bosques, ciertas prácticas agrícolas, caminos y senderos y el desarrollo urbano.

Sin embargo, el principal causante de la erosión es el uso de suelos forestales para realización de actividades agrícolas. La degradación que sufren los suelos debido a la deforestación y el avance de la frontera agrícola son causa también de un proceso de desertificación progresiva, lo que, sumado a la presión demográfica en el país, obliga a las personas a buscar un lugar alternativo para sus siembras de subsistencia familiar.

Entre los principales impactos del deterioro de los suelos está la reducción de producción agropecuaria y forestal por procesos erosivos y la disminución de la productividad agropecuaria como consecuencia del decremento de la fertilidad natural de los suelos y que además da lugar a la ampliación de la frontera agrícola y al empobrecimiento mayor de la población.

La deforestación continúa siendo uno de los mayores problemas ambientales del país y es el principal indicador del cambio de uso de la tierra, por lo que es importante resaltar que de acuerdo con el Plan de Acción Forestal para Guatemala (1994), la deforestación en la década de los 80 y primer quinquenio de los 90, afectaba alrededor de 82,000 hectáreas por año. La mayor parte de esta deforestación se presentaba en las Tierras Bajas del Norte y los bosques más amenazados han sido los latifoliados en 73% y los de coníferas en 23%, el 4% es para los manglares y bosques mixtos.

La situación es crítica, ya que no sólo se está perdiendo un recurso natural de alto valor económico, sino también de alto valor ecológico, por cuanto la función del bosque 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.

A pesar de que en el país la disponibilidad de agua sobrepasa, con creces, las necesidades actuales, la población guatemalteca comienza a sufrir problemas de presión sobre el recurso hídrico. Continuamente, se escucha hablar de la cada vez más evidente escasez y falta de este vital líquido,

incluso llega a ser fuente de conflictos en las áreas urbana y rural por competitividad de fuentes y usos, disponibilidad, regularidad y tiempos de servicio, así como costos del agua, entre otros.

La presión demográfica repercute en una escasez cada vez más evidente de este vital líquido en las zonas urbanas del país. El caso más crítico es el de la ciudad de Guatemala con un déficit de 1 m³/s para el municipio de Guatemala y de 2 a 2.5 m³/s si se incluyen los municipios aledaños, que conforman el área metropolitana.

Por la distribución de lluvias en el país existen meses con excesiva precipitación y otros con muy poca o nada, lo cual ocasiona escasez de agua en los meses secos. Adicionalmente, la tala inmoderada de bosques, la eliminación de la cobertura vegetal y la pavimentación en las zonas urbanas, están limitando aún más los efectos reguladores de la vegetación, incrementando las crecidas y reduciendo los caudales de estiaje cuando disminuye la infiltración.

La contaminación que afecta a la mayoría de los principales ríos del país disminuye la disponibilidad de agua, esto es un problema que revela el doble papel del agua, como insumo para la población, la producción agrícola y los procesos industriales, y como vehículo para la evacuación de los desechos de todos estos procesos. Así, surge la necesidad de visualizar el agua como fuente y sumidero a la vez. El creciente incremento de la población aunado a la concentración y urbanización de la población, complican rápidamente el problema de la disponibilidad.

La carencia de servicios de agua potable y servicios sanitarios, que por lo general van asociados con la situación de pobreza y pobreza extrema ocasiona contaminación de las fuentes de agua, lo que a su vez incide en la presencia de enfermedades gastrointestinales, que a estas alturas de nuestra historia continúa siendo la segunda causa más importante de mortalidad en el país.

La contaminación industrial está afectando a la población, especialmente en las áreas urbanas, debido

al manejo inadecuado y la disposición de residuos de los sectores de la industria alimentaria, química y fabril. Esta situación se agrava porque existe un déficit creciente en la cobertura de los sistemas de recolección y de plantas de tratamiento de residuos líquidos provenientes de procesos industriales, que produce disminución de la disponibilidad de agua y en las zonas rurales el uso de productos químicos (fertilizantes y plaguicidas) es una fuente importante de contaminación, todo lo cual ha sido evidenciado por diferentes estudios que han demostrado la presencia de organoclorados en el agua.

Adicionalmente, es preciso remarcar que la interacción de las actividades antrópicas y las variaciones climáticas globales agravan la situación de la disponibilidad del agua superficial y subterránea en el país.

Guatemala es excepcional en términos de diversidad biológica, en comparación con otros países y regiones. El país se posiciona en el primer lugar de Centro América en cuanto a diversidad ecorregional, con 14 ecorregiones y en segundo lugar en el número total de especies descritas, que incluyen mamíferos, reptiles, anfibios, aves y plantas, superado únicamente por Costa Rica, al ser comparado con El Salvador, Honduras, Nicaragua, Belice y Costa Rica.

Guatemala ha sido identificada como parte de uno de los puntos del planeta más ricos en diversidad biológica y que a la vez se consideran altamente amenazados. Esto la define como uno de los puntos candentes para la conservación de la biodiversidad "hot spots". Mesoamérica es el segundo punto candente en el ámbito mundial en diversidad de especies, sobre todo plantas y en cuanto a animales endémicos. Asimismo, se le considera el quinto punto candente por su diversidad en plantas y animales endémicos.

La pérdida de biodiversidad tiene causas directas e indirectas. Las cuatro principales amenazas directas, que impactan sobre la biodiversidad mundial, se consideran como las más importantes de la pérdida de recursos biológicos en Guatemala, éstas son a) Pérdida, degradación y fragmentación de hábitats, b) Sobreexplotación de recursos vivos y no vivos, c) Contaminación y la degradación ambiental y d) Invasiones propiciadas por especies introducidas.

Los recursos costero-marinos explotados en el país están constituidos, en su mayor parte, por varias especies de camarones y peces, y en menor proporción por otros crustáceos y moluscos. La pesca continental aprovecha principalmente diversas especies de peces, así como pocas especies de moluscos y crustáceos. La acuicultura guatemalteca cultiva camarones marinos y en menor grado peces y camarones de agua dulce. Sin embargo, hoy en día los mencionados recursos se encuentran sin posibilidades de soportar mayores niveles de producción, debido a la sobreexplotación pesquera, la contaminación y el deterioro ambiental de los hábitats necesarios para su reproducción y conservación.

Respecto de 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 motores de gasolina, son peligrosos y contienen agentes cancerígenos. Estudios comparativos estiman que pueden causar 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 Guatemala, el principal agente contaminante atmosférico y que más repercusiones tiene en la salud son las partículas totales en suspensión, seguidas de las partículas totales en su fracción respirable. Se identifica la urgente necesidad de normar los contaminantes atmosféricos, con la finalidad de fortalecer la gestión del aire. Asimismo, es importante que se renueve el control de emisiones de fuentes móviles, ya que son las que aportan mayor cantidad de contaminantes.

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 quema de la caña en la costa sur, que causa efectos negativos al ambiente y la salud, y que pueden ser severos de no tomarse a tiempo las medidas preventivas del caso.

El país posee un potencial considerable en cuanto a recurso energético se refiere. Desde el punto de

vista financiero y de negocios, Guatemala es simplemente una oportunidad floreciente de inversión; En la última década, posterior a la privatización, se ha visto incrementada la cobertura de energía eléctrica. Las nuevas plantas generadoras de energía eléctrica (termoeléctrica) resultan ser un atractivo para operar en el mercado mayorista. Aunque desde el punto de vista ambiental, las plantas de generación de energía eléctrica que abastecen de este vital recurso, a gran parte de los guatemaltecos, generan grandes problemas ambientales que es urgente regular y promover nuevas tecnologías más amigables con el medio ambiente.

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 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.

Uno de los problemas ambientales de los cuales sufre gran parte de la población guatemalteca es la contaminación por desechos sólidos urbanos. Su proliferación en el territorio nacional es más que evidente. En las vías públicas, mercados, plazas, parques, áreas de recreación, barrancos, los desechos sólidos están por doquier. La regulación es incipiente por lo que se hace necesario aplicar la normativa existente de forma más rigurosa.

Guatemala es un país que históricamente se ha caracterizado por tener desastres de diversa índole. Debido a su posición intertropical, constantemente se presentan problemas por fenómenos hidrometeorológicos, los cuales se ven agravados por: a) La topografía del país, que se caracteriza por vertientes abruptas y rápidas caídas hacia el mar, sobre todo en la vertiente del Océano Pacífico, y b) Las altas precipitaciones concentradas en pocos meses del año que ocasionan inundaciones y deslizamientos. Los principales eventos que originan desastres en Guatemala son, en primer lugar, los de origen hidro-

meteorológico y en segundo los de origen geodinámico. En el primer caso, los eventos tienen una recurrencia anual y específicamente en ciertas cuencas de la vertiente del Pacífico y del Mar Caribe. Los eventos de origen hidrometeorológico incluyen ventarrones, correntadas, desbordamiento de ríos, lagunas, represas, etc., temporales, inundaciones, fuertes lluvias, huracanes, heladas, tempestades, granizadas, marejadas, tormentas eléctricas, sequía; los geofísicos presentan grietas, hundimientos, deslaves, derrumbes, erosiones e incendios forestales y los eventos de origen geodinámico incluyen los sismos y terremotos que pueden ser de origen volcánico y tectónico.

Entre las principales causas de desastres, debidos a la degradación ambiental, la deforestación ocupa un lugar predominante. No menos importante es la pérdida de bosques debido a la expansión de zonas urbanas, porque se reduce notablemente la capacidad de recarga de los acuíferos y se incrementa el potencial de desastres en las zonas de riesgo.

De igual manera, son causa de desastres los altos índices de erosión reportados, y que a su vez repercuten en problemas en las partes bajas de las cuencas con efectos de contaminación y gran acumulación de sedimentos.

También es preocupante la ubicación espacial donde suceden la deforestación y la erosión, ya que están directamente relacionadas con las partes altas de las cuencas de las tres vertientes del país, en zonas de alta densidad de población y alta proporción de áreas degradadas, lo que está originando severa erosión de la relación hidrológica-forestal, ya que las áreas de captación y recarga hídrica, están siendo fuertemente afectadas.

El hombre, a través del tiempo, se ha constituido en un importante agente modificador del medio ambiente, potenciando o acelerando diversos procesos de dinámica superficial. Estas intervenciones adquieren especial importancia en las zonas de ladera de los asentamientos humanos periurbanos, debido a la susceptibilidad natural a los movimientos gravitacionales de masa o procesos erosivos, a los que están expuestas estas áreas.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADAMS, Richard. 1996. Un siglo de geografía étnica: Guatemala 1893-1994, Guatemala, Revista USAC, No. 2, p. 15 y ss.
2. AGEXPRONT, 2000. (a) Sistema de información y soporte para la toma de decisiones en el sector agropecuario. Guatemala.
3. AGEXPRONT, 2001. Exportaciones de Productos Hidrobiológicos, Comisión de Recursos Hidrobiológicos. AGEXPRONT 2001.
4. AGEXPRONT, 2003. (b) Productos Ecológicos. Directorio de Exportadores 2003. Agr. 72 p.
5. ARAGÓN Castillo, B. B. 1983. Enmiendas de suelos salinos-sódicos del área de Placetas a nivel de laboratorio y análisis preliminar del problema en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 102 p.
6. ARRIVILLAGA, Alejandro. 2002. Evaluación de la presencia de *Hidrylla verticillata* en la región de Río Dulce y lago de Izabal. 2002. CONAP/OTECBIO/FONACON. Guatemala. 28 p.
7. BANCO Interamericano de Desarrollo. 1990 Proyecto Manejo y Conservación de los recursos naturales de la cuenca alta del río Chixoy. Propuesta de Préstamo. Guatemala. 60 p.
8. BARRIENTOS Véliz, E. G. 1997. Estudio preliminar de la concentración de sales en el suelo y agua subterránea en Nueva Concepción, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 97 p.
9. BATRES Marroquín, J. 1995. Caracterización del cultivo orgánico de café (*Coffea arábica* L.), en el municipio de Jacaltenango, Huehuetenango. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Tesis Ing.
10. CABRERA C. y Rodas O. 2000. Plan Estratégico PINFOR 2001-2005. FIPA/USAID. Guatemala.
11. CARDEÑA, R. (1993). Diagnóstico del Amarillamiento Letal del Cocotero por métodos de microscopía. Memoria de la Capacitación "Amarillamiento Letal del Cocotero" Centro de Capacitación Laguna del Pino, Barberena, Santa Rosa: MAGA-OIRSA.
12. CARRILLO, H., (1993). El Amarillamiento Letal del Cocotero y su situación actual en México. Memoria de la Capacitación "Amarillamiento Letal del Cocotero" Centro de Capacitación Laguna del Pino, Barberena, Santa Rosa. MAGA.
13. CASTAÑEDA, Luis. 2002. Situación del medio ambiente y los recursos naturales. 2002. 61 p.

14. CCAD-CCAB-CCAP. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo-Consejo Centroamericano de Bosques y Áreas Protegidas. 1998. Incendios forestales y agrícolas en Centro América, balance de 1998. CCAD/CCAB/CCAP/AID. El Salvador, 11 p.
15. CEIBA, 2003. Transgénicos invadiendo las mesas de los guatemaltecos. Análisis de la situación de los Transgénicos en Guatemala y Propuestas de la Sociedad Civil. Guatemala. 35 p.
16. CENTER for Agriculture and Biociences International, -CABI-, (2000). Crop Protection Compendium. Global Module.
17. CENTRO de Información del Amarillamiento Letal de Coco -CIALC- (1999). Global Plant Pathogen Information Service FAO Lethal Yellowing of Palms Harrison Howard Lethal Yellowing Harrison Coconut Palms in Belize. Found at:
18. CENTRO Global de Información sobre Agro Biotecnología. 2000. Preguntas y respuestas sobre cultivos genéticamente modificados. Pocket K No. 1. Manila Filipinas.
19. CENTRO Global de Información sobre Agro Biotecnología. 2001. Productos Agrobiotecnológicos. Pocket K No. 2. Manila Filipinas.
20. CENTRO Global de Información sobre Agro Biotecnología. 2001. Son seguros los alimentos derivados de cultivos GM. Pocket K No. 3. Manila Filipinas.
21. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), 2002 a: El impacto socioeconómico y ambiental de la sequía de 2001 en Centro América, LC/MEX/L.510/Rev.1, México, 28 de febrero de 2002.
22. CEPREDENAC (Centro de Coordinación de Prevención de Desastres en América Central. 2000. Plan regional de reducción de desastres. Plan Básico.
23. CHÁVEZ Castañeda, V. M. 1994. Diagnóstico General de los pozos someros para riego, recursos naturales renovables y aspectos socioeconómicos del parcelamiento Nueva Concepción, Escuintla. Diagnóstico de EPS. Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 65 p.
24. COBOS, Carlos Roberto. 2003. Situación de los Mecanismos Institucionales y de Gobierno Para hacer Realidad la Visión del Agua. Caso: Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala. 47 p.
25. COMISIÓN Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 1998. Estado del ambiente y los recursos naturales en Centro América comp. Jorge Rodríguez. 1ª. Ed. San José de Costa Rica. 179 p.
26. COMISIÓN Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 2001. Proyecto Sistemas Integrados de Gestión y Calidad Ambiental. Componente Guatemala. CEMAT 2001. 377 p.
27. COMISIÓN Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 1998. Atlas centroamericano de incendios. 1998. CCAD / UE. Panamá, 46 p.
28. COMISIÓN Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 1998. Incendios, problemática y perspectivas. Memoria de la Reunión Técnica San Pedro Sula, Honduras 1998.16 p.
29. DECRETO 65-90, que crea la Academia de las Lenguas Mayas de Guatemala.
30. DESARROLLO Turístico Sustentable Hacia el año 2005, 1995. INGUAT, Guatemala.

31. DITEPESCA a (1994). Diagnóstico: productividad de peces y macro-bentos. Proyecto dragado del canal de Chiquimulilla. mimeo.
32. DITEPESCA b (1994). Descripción cualitativa y cuantitativa de la calidad del agua en el canal de Chiquimulilla. Proyecto manejo y rehabilitación del canal de Chiquimulilla. mimeo.
33. DIX, M y Fernández J. 2001. Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala. San José, CR: UICN/Mesoamérica/CONAP/USAC 2001. 176 p.
34. DONSELMAN, H. (1998). Lethal Yellowing of Palm Trees in Florida. Florida Horticulture. Department of Ornamental Horticulture Fact Sheet. Florida Cooperative Extension Service Institute of Food and Agricultural Sciences University of Florida, Gainesville John T. Woeste, Dean for Extension. Found at:
35. EDEN, S.; Ofori, F., 1997. Proceedings of an International Workshop on Lethal Yellowing-Like Diseases of Coconut, Elmina, Ghana, Chatham, UK: Natural Resources Institute. Found at:
36. ELÍAS Silvel. 1997. Evaluación de la sostenibilidad en Guatemala. 1997.
37. ESCAMILLA, J., 1993. Diagnóstico del Amarillamiento Letal por síntomas visuales. Memoria de la Capacitación "Amarillamiento Letal del Cocotero" Centro de Capacitación Laguna del Pino, Barberena, Santa Rosa: MAGA-OIRSA.
38. ESTRATEGIA Nacional de Turismo, 2002. INGUAT, Guatemala.
39. EUROCONSULT. 1995. Proyecto Chiquimulilla. Vols. I, II, III; V y VI. Proyecto Aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del Pacífico.
40. EUROPEAN and Mediterranean Plant Protection Organization-EU, -EPPO-, (1999). Plant Quarantine Retrieval System.
41. FAO/REDLACH PAFG. 2002. Informe sobre el manejo de cuencas en Guatemala. GCP/GUA/008/NET. Proyecto de apoyo al PAFG. Guatemala. 31 p.
42. FERNÁNDEZ, G. Y Ramos, G. A. 2002. Turismo, Patrimonio Cultural y Desarrollo Sustentable. Rev. Caminos de Geografía. Instituto de Geografía. Argentina. 19 p.
43. FIPA-USAID 2001. Programa de Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales, GT. 2001. Vulnerabilidad ambiental en Guatemala, IGR USAID. 27 p.
44. FIPA-USAID 2002. Vulnerabilidad Ambiental en Guatemala.
45. FOOD and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, (1993). Global Plant Quarantine Information System.
46. GELLERT, Guisela/Gamarra, Luis. 2003. La Trama y el Drama de los Riesgos a Desastres. Dos estudios a diferente escala sobre la problemática en Guatemala. Guatemala. FLACSO. 2003. 280 p.
47. GEOGRAFÍA Visualizada, 1990. Piedra Santa Julio, Editorial Piedra Santa, Guatemala.
48. GEORRECURSOS. 1998. Evaluación de los incendios forestales en 1998. CONAMA/CONAP/INAB. Guatemala.
49. GOBIERNO de Guatemala, 2002. Proyecto de manejo integrado de los recursos del altiplano occidental MIARNA. MAGA/MARN/CONAP/INAB.
50. GODOY, J. C. 1985. Informe: La Reserva Natural de Monterrico y sus perspectivas de ecodesarrollo en la costa del Pacífico de Guatemala.

51. GUATEMALA, Gobierno de la República. 2001. El drama de la pobreza en Guatemala 2001. Versión preliminar. 39 p.
52. GUATEMALA, Comisión Nacional para la Reducción de Desastres. 2002. Proyecto Reducción del riesgo asociado a desastres naturales en asentamientos humanos del área metropolitana de Guatemala. 2002. BID-BM. Talleres en ocho asentamientos del área metropolitana de Guatemala. Informe Final. 102 p.
53. GUATEMALA, Instituto Nacional de Bosques. 2003. Boletín de Estadísticas Forestales 2001. Instituto Nacional de Bosques. Ed. Guatemala. 56 p.
54. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 1999 (a). Lineamientos para la definición de un programa de manejo de cuencas en Guatemala. Guatemala MAGA/UPIE/PAFG/BID/UNEP/ROCH, Guatemala 42 p.
55. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Política para el desarrollo de los recursos hidrobiológicos, 2002. 10 p.
56. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 1998 Normas para la importación manejo y experimentación, con organismos genéticamente modificados. Acuerdo Ministerial 393-98 y su modificación 476-98.
57. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2002. Estimación de amenazas inducidas por fenómenos hidrometeorológicos en la República de Guatemala. 2002. MAGA/PMA/ CONRED. Guatemala.
58. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala 2002. Programa de emergencia por desastres naturales Guatemala. MAGA /ESP/REDE Guatemala 42 p.
59. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Plan maestro de riego y drenaje 1992.
60. GUATEMALA, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2001. Programa de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía. CCD/NACIONES UNIDAS, Guatemala. 95 p.
61. GUATEMALA, Ministerio de Economía. 2003. Guía General de Información, Oficina de acreditación Guatemala.
62. GUATEMALA, Comisión Nacional del Medio ambiente. 1995. Plan de acción ambiental. Guatemala.
63. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2003. Manual Técnico de Agricultura Orgánica, Guatemala 56 p.
64. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (a). 2002. Disposiciones sobre agricultura orgánica Acuerdo Ministerial 1317-2002
65. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 1999. Acuerdo para promover y regular la agricultura ecológica a nivel nacional Acuerdo Ministerial 1173-99.
66. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 1998. Normas para la importación, manejo y experimentación, con organismos genéticamente modificados. Acuerdo Ministerial No. 393-98 y su modificación 476-98.
67. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2002 (b).

- Identificación de leyes, normas y reglamentos relevantes para el proyecto MIRNA, MAGA/MARN/INAB/CONAP. Proyecto MIRNA. Guatemala.
68. GUATEMALA, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2001 Primera comunicación nacional sobre cambio climático. MARN/GEF/PNUD. Guatemala, 110 p.
69. GUATEMALA, Secretaría de Asuntos Agrarios de la Presidencia de la República. Guatemala 2002. Propuesta de política de desarrollo rural. 51 p.
70. HERNÁNDEZ López, E. 2001. Estudio comparativo de tecnología convencional y orgánica en la producción de arveja china y dulce (*Pisum sativum* L.), en Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. 53 p.
71. HOWARD, F. & Lauderdale, F., (1999). Lethal Yellowing of Florida's Palms: Invader from the Caribbean. Found
72. HOWARD, F. W.; Harrison, N. A., (1999). Centro de Información del Amarillamiento Letal de Coco (CIALC) Global Plant Pathogen Information Service FAO Lethal Yellowing of Palms Harrison Howard Lethal Yellowing Harrison Coconut Palms in Belize. Found at: [http://www.cicy.mx/dir_acad\(cicy/CICLY06.html](http://www.cicy.mx/dir_acad(cicy/CICLY06.html)
73. HOWARD, F.; Harrison, N., (1983). Sources of information on the Internet Centro de Información del Amarillamiento Letal de Coco (CIALC) Global Plant Pathogen Information Service FAO Lethal Yellowing of Palms Harrison Howard Lethal Yellowing Harrison Coconut Palms in Belize. Found at:
74. INSTITUTO Ibero-Americano de Investigaciones Económicas/Instituto de Geografía, Departamento Ecología del Paisaje. Pobreza, Deforestación y Pérdida de la Biodiversidad en Guatemala, 2002.
75. INSTITUTO Nacional de Bosques. 2001. Boletín de estadísticas forestales 2001. Guatemala.
76. INSTITUTO Nacional de Bosques. 1999. La competitividad en el sector forestal de Guatemala. Memorias V Congreso Forestal Nacional 1999. 278 p.
77. INSTITUTO Nacional de bosques. 2001. Mapa de Cobertura Forestal. 1999. Guatemala.
78. INSTITUTO Nacional de Estadística (INE) 2002. Estadísticas sobre el ambiente el medio ambiente período 1998-2000 Guatemala. Unidad de estadísticas ambientales. Guatemala 2002. 83 p.
79. INSTITUTO Nacional de Estadística (INE). 2003. Estadísticas sobre el medio ambiente, año 2001. Guatemala. Unidad de estadísticas ambientales. Guatemala 2003. 56 p.
80. INSTITUTO Nacional de Estadística (INE). 1996. Censo de 1994, República de Guatemala, Características Generales de Población y Habitación, INE, Guatemala.
81. INSTITUTO Nacional de Estadística (INE). 1999. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares 1998-1999. Guatemala.
82. INSTITUTO Nacional de Estadística (INE). 1999. Encuesta Nacional de condiciones de vida. 2000. Guatemala.
83. LA SELVA Maya, Conservación y Desarrollo, 1999. Primack Richard y otros, Siglo XXI Editores, España.
84. LEY para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, 1998. Ministerio de Cultura y Deportes, Guatemala.

85. MINISTERIO de Agricultura Ganadería y alimentación, (MAGA), (1999). Análisis del riesgo de Amarillamiento Letal del Cocotero. Consultoría técnica para el MAGA por Ing. Agr. MSc Edil Rodríguez. Guatemala, C. A. 1999.
86. MINISTERIO de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2003 Laboratorio de Agua y Suelo (PLAMAR). Informe sobre calidad de agua para riego de la comunidad agraria Valle Lirio, Champerico, Retalhuleu. Guatemala. 5 p.
87. MOREIRA Hernández, E. 2001. Caracterización de los sistemas agrícolas de producción orgánica en San Andrés Itzapa, Chimaltenango. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. 65 p.
88. NORIEGA Velásquez, C. A. 2003. Propuesta de política nacional para el manejo de cuencas hidrográficas. Guatemala. MARN/FONAPAZ. 37 p.
89. OROPEZA, C., Escamilla, J. (1993). Método de diagnóstico y control de amarillamiento letal por aplicación de antibióticos. Memoria de la Capacitación "Amarillamiento Letal del Cocotero" Centro de Capacitación Laguna del Pino, Barberena, Santa Rosa: MAGA-OIRSA.
90. SIMMONS, Ch., Tarano J. M., Pinto J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos República de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra. Guatemala. 1000 p.
91. TZIAN, Leopoldo, Mayas y Ladinos en Cifras, 1994: el caso de Guatemala, Editorial Cholsamaj, Guatemala, 1994.
92. UNEPAR-UNICEF (Unidad Ejecutora de Proyectos de Acueductos Rurales-Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, GT). 2000. Desastres Naturales y Zonas de Riesgo en Guatemala. Asesoría Manuel Basterrechea Asociados, S.A. Guatemala, 209 p.
93. UNIVERSIDAD de San Carlos de Guatemala/DIGI/PUIRNA. 1992. Diagnóstico de los Recursos Naturales y Ambiente. 333 p.
94. US Army Corps Of Engineers. Mobile District & Topographic Engineering Center 2000. Water Resources Assessment of Guatemala. Guatemala, 57 p.
95. USAID, 1993. Estrategia para el manejo de los recursos naturales. Misión AID Guatemala. Guatemala, 329 p.
96. VILLANUEVA, J., (1990). Informe del estatus de Amarillamiento Letal del Cocotero en Centro América. Consultor de OIRSA a los países de Centro América en relación con el Amarillamiento Letal del Cocotero. Junio 30 al 26 de Julio de 1990.
97. VILLANUEVA, J., (1993). Descripción, Biología y métodos de captura de *Myndus crudus* Van Duzee; Homoptera: Cixiidae. Memoria de la capacitación "Amarillamiento Letal del Cocotero" Centro de Capacitación Laguna del Pino, Barberena, Santa Rosa: MAGA-OIRSA.

GLOSARIO

Alfabeto: Es la persona de 15 años y más de edad, que sabe leer y escribir un párrafo en español u otro idioma.

Área rural: En Guatemala se considera de esta forma a los lugares poblados que oficialmente se denominan con la categoría de aldeas, caseríos, parajes, fincas, parcelamientos, cantones, de cada municipio. Incluye la población dispersa.

Área Protegida: Son las que tienen como objetivo la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación para su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, a manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de los suelos agrícolas con el fin de mantener opciones de desarrollo sostenible.

Asentamiento: Se considera como tal al conjunto de viviendas precarias generalmente improvisadas que se encuentran ubicadas en áreas de riesgo ecológico (pendientes, barrancos, laderas, terrenos inundables) como producto de invasiones u ocupaciones de suelo urbano, sin servicios básicos (agua, drenaje).

Cuenca hidrográfica: Es un sistema de relaciones sociales y económicas cuya base territorial y ambiental es un sistema de aguas que fluyen a un mismo río, lago o mar.

Ecorregión: Es una región que representa un ensamblaje geográficamente definido, constituido por comunidades naturales que comparten la gran mayoría de especies, la dinámica ecológica, las condiciones ambientales y cuyas interacciones ecológicas son críticas para su persistencia a largo plazo.

Especie bandera : Especie de flora o fauna que identifica a un área, proyecto o a un país.

Hot spotted: Área o país que tiene alto índice de biodiversidad y endemismo y cuyas especies están en peligro de extinción.

Hidrobiológicos: Organismos animales o plantas que pueblan las aguas. En el presente documento se hace referencia particular a especies de peces, moluscos y crustáceos.

Humedal: Extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros.

Minas: Yacimientos minerales de origen natural considerados bienes de dominio público susceptibles de explotación directa por el Estado o de cesión de aprovechamiento a terceras personas.

Morbilidad: Es la frecuencia de ocurrencia de las enfermedades en una población

Producto Interno Bruto (PIB): Es la suma de todos los bienes y servicios que produce un país en un período determinado, generalmente un año, valorados a precios de mercado o a precios constantes. En el estudio se ha utilizado la información a precios constantes que ha publicado el Banco de Guatemala.

Población Económicamente Activa (PEA): Es el conjunto de personas de 7 años y más de edad que ejerce una ocupación o la buscan activamente. La PEA está integrada por quienes están ocupados (trabajan y no trabajan pero tienen trabajo) y los desocupados (buscan trabajo pero trabajaron antes y los que buscan trabajo por primera vez).

Población en edad escolar: Es el contingente de niñas y niños que se encuentran en un rango de edades preestablecido como la edad apropiada para demandar los servicios del nivel educativo de referencia. En Guatemala, para el nivel primario, la edad establecida es de 7 a 12 años.

Tasa neta de escolaridad: Es la relación que existe entre la parte de la inscripción de alumnos a nivel inicial y la población escolar en edad oficial (nivel primario de 7 a 12 años). Por lo regular se calcula por cada cien estudiantes. Su periodicidad es anual.

Tasa de extraedad: Es la relación que existe entre la cantidad de alumnos y alumnas inscritos en los diferentes grados de un nivel educativo con dos o más años de atraso escolar por encima de la edad correspondiente al grado de estudio. Casi siempre se calcula por cada cien estudiantes. Su periodicidad es anual.

Tasa de incorporación: Comprende el porcentaje de alumnos (todas las edades) que ingresan en el primer grado, de un nivel educativo, por primera vez (alumnos nuevos), en relación con la población de edad oficial para el ingreso en el mencionado nivel.

Tasa de repitencia: Es la relación que existe entre el número de alumnos repitentes ($t + 1$) y el número de alumnos que en el año t estaban inscritos en el mismo grado.

Tasa de deserción: Es el porcentaje de alumnos y alumnas de determinado grado, que abandona el sistema educativo sin haber culminado sus estudios.

Zona de recarga hídrica: Son áreas superficiales asociadas a una cuenca determinada, que colectan y permiten la infiltración del agua hacia niveles freáticos o acuíferos. El valor estratégico se identifica por el agua de saturación que es extraída eventualmente por el hombre para sus diferentes actividades productivas.

ACRÓNIMOS

CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
EMPAGUA	Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala
FIS	Fondo de Inversión Social
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FOGUAMA	Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
IDEADS	Instituto de Derecho Ambiental Sostenible
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INDE	Instituto Nacional de Electrificación
INFOM	Instituto Nacional de Fomento Municipal
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
JICA	Agencia de Cooperación Japonesa
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas.
PAFG	Plan de Acción Forestal para Guatemala
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas protegidas
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USAID	Agencia Internacional para el Desarrollo (de los Estados Unidos de Norte América)
UVG	Universidad del Valle de Guatemala

ÍNDICE DE MAPAS

1. Mapa de clasificación de reconocimiento de suelos.
2. Mapa de clasificación taxonómica de suelos, primera aproximación.
3. Mapa de susceptibilidad a erosión.
4. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra.
5. Capacidad de uso de la tierra.
6. Intensidad de uso de la tierra.
7. Mapa de cuencas hidrográficas.
8. Zonas de recarga hídrica.
9. Mapa de cobertura forestal.
10. Mapa de áreas protegidas.
11. Mapa del corredor biológico Mesoamericano.
12. Mapa fisiográfico.

ÍNDICE DE CUADROS

- | No. | Título |
|-----|--|
| 1. | Producto interno bruto, años seleccionados (millones de quetzales de 1958). |
| 2. | Exportaciones principales por productos y años seleccionados, millones de US\$. |
| 3. | Estructura de importaciones, según años seleccionados, millones de US\$. |
| 4. | Producción minera, años 1997-2000 (millones de quetzales corrientes). |
| 5. | Producción de petróleo y destino de la producción, años 1997-2001 (millones de barriles). |
| 6. | Población según años censales, densidad y relación tierra-hombre. |
| 7. | Indicadores demográficos, años 2000 y 2001. |
| 8. | Total de establecimientos según propiedad y nivel educativo, año 2001. |
| 9. | Total de alumnos inscritos año 2000, por nivel y propiedad de establecimiento. |
| 10. | Tasa de matrícula neta por nivel educativo y sexo, año 2001. |
| 11. | Indicadores relacionados con la calidad educativa, año 2001. |
| 12. | Diez primeras causas de morbilidad general. |
| 13. | Diez primeras causas de mortalidad general. |
| 14. | Cinco primeras causas de mortalidad infantil. |
| 15. | Enfermedades transmitidas por vectores, según departamentos con prevalencia en el año 2001. |
| 16. | Casos reportados de intoxicaciones por plaguicidas, años 2000-2001. |
| 17. | Clasificación taxonómica de suelos, primera aproximación. |
| 18. | Susceptibilidad a erosión. |
| 19. | Cobertura vegetal y uso de la tierra. |
| 20. | Capacidad de uso de la tierra. |
| 21. | Intensidad de uso de la tierra. |
| 22. | Cambios en el uso del suelo (miles de ha), 1979-1999. |
| 23. | Superficie aproximada (km ²) por departamento con amenaza de desertificación. |
| 24. | Departamentos con zonas de alta y media susceptibilidad por sequía (km ²). |
| 25. | Datos generales de población afectada por desertificación y sequía. |
| 26. | Precipitación pluvial (mm) por año según departamento, período 1998-2000. |
| 27. | Zonas productoras de agua. |
| 28. | Departamento de más alta presión demográfica urbana. |
| 29. | Población urbana de algunas cabeceras y cuencas influenciadas. |
| 30. | Pobreza general y extrema según línea de pobreza internacional, 1998. |
| 31. | Uso actual y potencial del agua en Guatemala. |
| 32. | Precios del agua en diferentes presentaciones. |
| 33. | Balace general de energía generada, año 2001. |
| 34. | Cobertura de sistemas de recolección y tratamiento en algunos departamentos del país. |
| 35. | Bacterias y parásitos detectados en plantas de tratamiento de aguas en la ciudad de Guatemala en 1999. |
| 36. | Extensión en ha de la cobertura forestal por departamentos. |
| 37. | Área reforestada mediante el programa de incentivos forestales, 1997-2001. |
| 38. | Humedales marino-costeros. |
| 39. | Estado de las ecorregiones en Guatemala. |
| 40. | Naturaleza de los ecosistemas. |
| 41. | Los vertebrados en Guatemala. |
| 42. | Distribución y tamaño de las zonas infectadas por hidrilla en el sistema lago de Izabal-Río Dulce-Golfete. |

43. Oferta de productos orgánicos certificados.
44. Destino de las exportaciones de productos orgánicos de Guatemala.
45. Principales cultivos GM en el mundo, 2000.
46. Comunidades lingüísticas de Guatemala.
47. Secuencia estratigráfica.
48. Incremento de cobertura de energía eléctrica (1991-2000)
49. Distribuidores de energía eléctrica.
50. Situación actual de los desechos sólidos en el interior del país.
51. Situación de los desechos sólidos en el área metropolitana.
52. Composición química de desechos sólidos urbanos en el botadero controlado de la zona 3.
53. Generación de desechos sólidos domésticos para 1990 unidad: toneladas/día.
54. Recolectores autorizados de desechos sólidos.
55. Clasificación Industrial Internacional Uniforme.
56. Clasificación de desechos hospitalarios.
57. Ubicación de estaciones de monitoreo y parámetros medidos.
58. Resumen del inventario de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero,
59. Producción y consumo de energía.
60. Emisiones totales de GEI en energía.
61. Emisiones de CO₂ según categoría de fuente.
62. Fuente sonora y sus niveles de ruido.
63. Daños ocasionados por pluviosidad, eventos ocurridos durante el invierno 2001.
64. Municipios más vulnerables por fenómenos geofísicos, geodinámicos e hidrometeorológicos.
65. Resumen de daños ocasionados por desastres de carácter extremo.
66. Comparación de datos acerca de muertos y personas afectadas por desastres.
67. Comparación de los daños ocasionados por el Mitch y los desastres registrados en los dos años posteriores.
68. Leyes vinculadas directamente con el tema del medio ambiente y los recursos naturales.
69. Leyes vinculadas con temas ambientales.
70. Leyes y códigos que instrumentalizan la aplicación de leyes vinculadas con el tema ambiental.
71. Presupuesto de las Instituciones, Programas y Proyectos y su relación con el Presupuesto General de la Nación para el año 2001.
72. Principales elementos de las políticas existentes en ambiente y recursos naturales.
73. Escenarios económicos.
74. Escenario de comportamiento social (variables demográficas).
75. Escenario de comportamiento social (educación).
76. Escenario de comportamiento social (salud).
77. Escenario referido a la institucionalidad pública del medio ambiente.
78. Escenario suelos.
79. Escenario agua.
80. Escenario bosques.
81. Escenario biodiversidad.
82. Escenario calidad del aire.
83. Escenario de energía.

ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Caudal medio por vertiente (m³/seg).
2. Distribución de los usos del agua (sin hidroelectricidad).
3. Extensión afectada por incendios forestales por tipo de incendios.
4. Exportaciones de productos hidrobiológicos de Guatemala (en millones de libras).
5. Exportaciones de productos hidrobiológicos de Guatemala en millones de dólares.
6. Visitantes nacionales y extranjeros a sitios de patrimonio cultural y natural durante el año 2001.
7. Distribución de visitantes en los principales destinos* turísticos en el año 2002.
8. Producción minera 1997-2002.
9. Producción minera (metálicos y no metálicos) 1997-2002.
10. Explotaciones ilegales (1999-2002).
11. Demanda de energía año 2001.
12. Generación térmica.
13. Partículas Totales en Suspensión, año 2002.
14. Partículas Totales en Suspensión en su fracción respirable, año 2002.
15. Dióxido de nitrógeno, año 2002.
16. Denuncias por ruido año 2001.
17. Relación denuncias por ruido años 1999-2001.
18. Número de vallas en el período 2002-2003.
19. eventos cuantificados 1530-1999.
20. Eventos ocasionados por pluviosidad en el invierno 2001.
21. Estudios de impacto ambiental ingresados el MARN, 1993-2003.
22. Política marco de gestión ambiental, Guatemala.