

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

**EVALUACION ECONOMICA Y PERSPECTIVAS  
DEL SECTOR FORESTAL EN GUATEMALA  
PERIODO 1990-1997**

**TESIS**

**Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Económicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Por**

**MARTA MARIBEL LOPEZ MAZARIEGOS**

**Previo a conferirsele el título de**

**ECONOMISTA**

**en el Grado Académico de**

**LICENCIADA**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 1998**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

**EVALUACION ECONOMICA Y PERSPECTIVAS  
DEL SECTOR FORESTAL EN GUATEMALA  
PERIODO 1990-1997**

**TESIS**

**Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Económicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Por**

**MARTA MARIBEL LOPEZ MAZARIEGOS**

**Previo a conferírsele el título de**

**ECONOMISTA**

**en el Grado Académico de**

**LICENCIADA**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 1998**

R  
03  
T(1974)  
P.3

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA**

**Decano  
Secretario  
Vocal I  
Vocal II  
Vocal III  
Vocal IV  
Vocal V**

**Lic. Donato Santiago Monzón Villatoro  
Licda. Dora Elizabeth Lemus Quevedo  
Lic. Jorge Eduardo Soto  
Lic. Andrés Castillo Nowell  
Lic. Victor Hugo Recinos Salas  
Lic. Julissa Marisol Pineo Machorro  
Lic. Miguel Angel Tzoc Morales**

**PROFESIONALES QUE REALIZARON LOS EXAMENES  
DE AREAS PRACTICAS**

**Matemática-Estadística  
Economía Aplicada  
Teoría Económica**

**Lic. Héctor Salvador Rossi Cruz  
Lic. Manuel de Jesús Zetina Puga  
Lic. Mario Rolando Godínez Méndez**

**JURADO QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO  
DE TESIS**

**Presidente  
Secretario  
Examinador**

**Lic. Edgar Alfredo Pape Yalibat  
Lic. Arnaldo Caballeros Escobar  
Lic. Mario Rolando Godínez Méndez**

Guatemala, 15 de octubre de 1998

Licenciado  
Donato Mamún Villatoro, Decano.  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Por medio de la presente me dirijo a usted en relación a la designación que se me hizo como asesor de tesis de la estudiante MARTA MARIBEL LOPEZ MAZARIEGOS, a quien se le señaló como tema de tesis el estudio sobre "EVALUACION ECONOMICA Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR FORESTAL EN GUATEMALA, PERIODO 1998-1997". En tal sentido tengo el honor de comunicarle que la estudiante López Mazariegos, ha concluido la elaboración de trabajo de tesis satisfactorio por lo que me permito recomendarla para ser defendida en el examen privado de tesis.

Sin otro particular quedo de usted su seguro servidor,

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Lic. Edgar Reyes Estrella  
No. de Colegiado 2381



FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS

Edificio "B-1"

Ciudad Universitaria, Zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
SEIS DE NOVIEMBRE DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO.**

Con base en lo estipulado en el Artículo 23°. Del Reglamento de Evaluación Final de Exámenes de Areas Prácticas y Examen Privado de Tesis y el Acta ECO. 52-98, donde consta que la estudiante MARTA MARIBEL LOPEZ MAZARIEGOS, ha aprobado su Examen Privado de Tesis, se le autoriza la impresión del Trabajo de Tesis, denominado "EVALUACION ECONOMICA Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR FORESTAL EN GUATEMALA PERIODO 1990-1997".

Atentamente,

"ID Y ENSEÑADA A TODOS"

LICDA. DORA ELIZABETH LEMUS QUEVEDO  
SECRETARIA



LIC. DONATO MONZON VILLATORO  
DECANO



## **DEDICATORIA**

**Tesis que dedico a:**

**Dios**

**Mi abuelita María San José A. (Q.E.P.D.)**

**Por todo el apoyo y amor  
que me dio en su vida**

**Mi esposo**

**Guillermo Detlefsen**

**Mis hijos**

**Luis y Eva**

**Agradecimiento especial a:**

**Lic. Edgar Reyes Escalante**

**Por su asesoría**

**Ing. Agr. Edwin Oliva**

**Por sus orientaciones y  
apoyo**

## INDICE

### CAPITULO I

#### SITUACIÓN ACTUAL DEL RECURSO FORESTAL

1. GENERALIDADES	1
2. CLASIFICACIÓN DEL SECTOR FORESTAL	6
2.1 Sector Forestal Formal	6
2.1.1 Las comunidades	6
2.1.2 Iniciativa privada	7
2.1.3 Organizaciones no gubernamentales	7
2.1.4 Instituciones públicas	7
2.2 Sector Forestal Informal	8
3. EL BOSQUE Y SU MANEJO	8
3.1 El Suelo	8
3.2 Cobertura Forestal	11
3.3 Area de Vocación Forestal	13
3.4 Régimen de Propiedad del Bosque	13
3.4.1 Bosque privado	14
3.4.2 Bosque nacional	14
3.4.3 Bosque municipal	14
3.4.4 Bosque comunal	15
3.5 Industrias de Transformación Primaria en el Sector Forestal	16
3.6 Desarrollo Sostenible del Bosque	16
3.6.1 Manejo forestal sostenible en concesiones comunitarias	19
3.6.2 Concesión comunitaria en Guatemala	20
3.6.3 Organización para la producción	22
3.6.4 Planificación del aprovechamiento	23
3.6.5 Aprovechamiento del bosque	23
3.6.6 Monitoreo	25
4. FORMACIÓN DEL RECURSO HUMANO DEL SECTOR FORESTAL	25
4.1 Entidades de Enseñanza en el Sector Forestal	25
4.2 Recurso Humano en la Administración Forestal	26
4.3 Egresados en las Carreras Forestales	27
4.4 El Crédito al Sector Forestal a través del BANRURAL	28
5. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR SILVÍCOLA EN EL PIB	33

### CAPITULO II

#### PRODUCTOS FORESTALES

1. MADERA PARA ASERRAR	34
1.1 Sistema de explotación	34
1.2 Desperdicios de la tala de árboles	37

1.3 Secado de la Madera	38
1.3.1 Secado al aire	39
1.3.2 Secado en estufas	39
2. MADERA EN ROLLO	40
2.1 Extracción de Madera en Rollo	40
2.2 Comercialización y Precios de la Madera	42
3. LEÑA Y CARBÓN VEGETAL	44
4. INDUSTRIA DEL PAPEL	47
4.1 Proceso Productivo del Papel Suave	47
4.2 Evolución del Volumen de Producción de la Industria del Papel	49
5. TABLEROS DE MADERA	51
5.1 Materias Primas para Tableros de Madera	51
5.2 Hojas de Chapa	52
5.3 Madera Terciada	53
5.4 Fabricación de Tableros Contrachapados (Plywood)	54
5.4.1 Almacenamiento, manipulación y preparación de las trozas	54
5.4.2 Corte, recortado y secado de las chapas	54
5.4.3 Clasificación, selección, emparejamiento y reparación de chapas	55
5.5 Tableros de Partículas	55
5.6 Evolución del Volumen de la Producción de los Tableros de Madera	56
6. BALANZA COMERCIAL DE LA INDUSTRIA PRIMARIA DE LA MADERA E INDUSTRIA DEL PAPEL EN EL SECTOR FORESTAL	59
 <b>CAPITULO III</b>	
<b>POLITICAS FORESTALES EN GUATEMALA</b>	
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	62
2. LA POLÍTICA FORESTAL EN GUATEMALA	66
 <b>CAPITULO IV</b>	
<b>PERSPECTIVAS DEL SECTOR FORESTAL</b>	
 <b>CAPITULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES</b>	
 <b>CAPITULO VI</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>	
 <b>BIBLIOGRAFIA</b>	

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis caracteriza el comportamiento del sector forestal en la economía nacional. Para ello se escogió el periodo comprendido entre 1990 y 1997, a fin de observar detenidamente los principales rasgos del sector y la dirección que está tomando. La información que se tuvo a mano permitió la elaboración de un análisis sectorial y se llegó a un conjunto de conclusiones que según la autora se deben tener en cuenta para establecer las políticas correctivas, necesarias para el desarrollo del sector.

Es importante hacer la salvedad que para fines de este trabajo de tesis se denomina Sector Forestal a lo que en lo académico se llama Sub-Sector Forestal. Por razones de facilidad se decidió utilizar el concepto "Sector Forestal", pues el mismo es de uso común entre los especialistas y técnicos que trabajan en el sub-sector mencionado. Por consiguiente los reportes, publicaciones y otros materiales técnicos presentan el término mencionado en la forma en que en esta tesis es manejado.

El primer capítulo contiene los aspectos generales sobre la situación del sector forestal y su clasificación. Caracterizando de la mejor manera, el suelo, el bosque, manejo y demás recursos forestales que tienen relación con el tema. Asimismo, la evolución de la cobertura forestal y la vocación de los suelos. Así como la cuantificación de las industrias primarias del sector. El concepto de desarrollo sostenible del bosque y su aplicación en Guatemala. Se analizaron los recursos humanos del sector y el crédito, concluye con un análisis de la participación económica de las actividades forestales.

El segundo capítulo constituye un análisis extenso de los principales productos forestales, revisando cada uno de sus componentes más importantes y su desempeño a lo largo del periodo analizado. Finalmente, se presenta un análisis de balanza comercial para los

productos de la industria de la madera y la industria de la pulpa y sus productos, estableciendo sus principales debilidades y limitaciones.

Las políticas forestales se encuentran en el tercer capítulo. Esto incluye una descripción del desarrollo histórico de la emisión de las principales leyes que han enmarcado el funcionamiento de la explotación de los bosques y un enfoque general de la situación actual del marco institucional y jurídico. Se incluyen las principales restricciones de política desde la perspectiva del gasto público, tasas de interés y tipo de cambio.

En el cuarto capítulo se desarrolló un trabajo de síntesis en el cual se recogen las perspectivas del sector como resultados previsibles de las tendencias analizadas en los capítulos anteriores. Concluye el informe con los capítulos de conclusiones y recomendaciones, los cuales recogen lo más importante de la tesis realizada.

## CAPITULO I

### SITUACION ACTUAL DEL RECURSO FORESTAL

#### 1. GENERALIDADES

El término bosque, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) significa un ecosistema con un mínimo de un 10% de cubierta de copas de árboles y/o bambú, asociado generalmente a una flora y fauna silvestre, condiciones de suelos naturales, sin estar sujetos a prácticas agrícolas. El término bosque se subdivide de acuerdo a su origen en dos categorías: bosque natural y bosque de plantación.

Los bosques naturales son los compuestos de especies de árboles conocidos como autóctonos de la zona y los de plantaciones son establecidos artificialmente por medio de forestación de tierras que no poseían bosque que se recuerde, o bien establecidos en tierras que antes eran boscosas a manera de reforestar el área que ha sido previamente aprovechada.

La conservación del área boscosa tiene gran importancia para la seguridad alimentaria ya que provee alimento proveniente de la caza. También genera fuentes de empleo y productos para su venta, abastecimiento de leña para la cocción de los alimentos y algunas actividades productivas de carácter artesanal.

Otra contribución del bosque radica en su función de protección agrícola para salvaguardar un suministro hídrico adecuado para los sistemas de riego. Los árboles pueden ser utilizados como cortavientos, que ayudan a la protección esencial para los campos agrícolas, y por último, no debe olvidarse que los bosques contribuyen al equilibrio del medio ambiente mundial. En ese sentido ofrecen servicios ambientales

entre los cuales se pueden señalar la producción de oxígeno y la fijación de carbono, de gran importancia para el sostenimiento de la vida. Es importante tomar en cuenta la facilidad que ofrecen para el mantenimiento de la diversidad biológica, cuya importancia económica y social ha resultado ser estratégica a niveles nacionales, regionales y mundiales.

El bosque en conjunto es capaz, no sólo de proporcionar a la población de una serie de productos forestales, sino también es útil para obtener forraje para el ganado. A pesar que, el bosque no constituye una fuente principal de alimentos en sí, se puede considerar un complemento al déficit alimenticio en la mayoría de sistemas agrícolas o bien se convierte en fuente de alimento provisional en los lugares donde se dan ciclos estacionales muy marcados de disponibilidad y escasez de alimentos y donde existe un elevado riesgo de pérdidas de cosechas.

El problema de la conservación de los recursos naturales del medio ambiente no es nuevo, lo que ha cambiado es la magnitud de la presión sobre la base de los recursos naturales y la percepción que se tiene sobre el tema, que en la actualidad trasciende las fronteras de las ciencias biológicas, conectándose con el comercio internacional, la pobreza, la paz y, por lo tanto, con la seguridad misma del planeta.

Históricamente los bosques del país han sido explotados y aprovechados como recurso natural no renovable, sin considerar que son capaces de producir bienes y servicios a perpetuidad. Por un lado, se explotan sin un rendimiento sostenido de los mismos y por otro, se destruyen extensas regiones boscosas (alrededor de 82,000 ha/año) (37:4) para cambiar el uso de la tierra, sin que se aprovechen los productos que se originan en el descombre.

El proceso de deforestación se dio no sólo durante la colonia, sino en el presente siglo. En 1,954 las áreas con bosque de la costa sur fueron destinadas al cultivo de granos básicos, ganadería y cultivos comerciales. En 1,960 en Petén y Franja Transversal del Norte se impulsaron programas de colonización en tierras de naturaleza frágil, así como la exploración de petróleo. Es innegable que se dio en cierta medida la actividad productiva de la madera y otros productos forestales.

Dicho proceso se vincula estrechamente con las diferentes etapas de desarrollo del país, con las necesidades del crecimiento de la población, la estructura de tenencia y concentración de la tierra, el uso de tierras marginales, el proceso de crecimiento de la economía en general. Por otra parte, predominan métodos tradicionales de extracción, lo que constituye una fuerte presión para la conservación de la masa boscosa. Además, influye la intensificación de la agricultura, la actividad ganadera, la extrema desigualdad en la distribución de ingresos y la pobreza extrema, lo que obliga a la explotación y abuso de ecosistemas frágiles, sin olvidar la extracción selectiva de árboles para uso local y en particular, la tala ilícita de madera de los bosques, lo que repercute en la calidad de las condiciones fitosanitarias de la masa en pie.

El interés, tanto estatal como privado por el desarrollo agrícola ha incidido en políticas de colonización de tierras, instrumento de control político que ha fomentado la habilitación de tierras con aptitud forestal, a fin de cambiar el uso a sistemas de producción agrícola y pecuaria, sin considerar la incorporación del componente arbóreo en las fincas a través del empleo de sistemas agroforestales y otro tipo de sistemas de manejo del bosque.

En teoría, la intervención estatal debería ser una alternativa efectiva para la protección del medio ambiente y los recursos naturales en general. Sin embargo, en el país ha demostrado ser un instrumento costoso y débil, a la vez no ha logrado frenar la deforestación que se ha tenido en los últimos años.

Los esfuerzos por el manejo y aprovechamiento sostenido del bosque han sido reducidos. En 1976 el proyecto FAO-INAFOR<sup>1</sup>, estableció lineamientos técnicos para el aprovechamiento forestal con base en la ordenación y planes de manejo; su inconveniente fue que esos planes solamente trataban de cumplir con el requisito legal, pero en la práctica se desconoció su implementación real y no se les dio el seguimiento correspondiente por la falta de recursos financieros y personal. Por otra parte, el contenido de las leyes forestales existentes concede autorizaciones de planes de manejo a muy corto plazo, lo cual desestimula la posible inversión y no asegura que un plan sea ejecutado con el objetivo de sostenibilidad.

La conservación y protección del bosque se efectúan de manera aislada, sin ninguna coordinación. La baja prioridad para la conservación y manejo, la escasez de recursos financieros y poca participación de las comunidades adyacentes a las áreas declaradas, escasa formación de recursos calificados y acciones ilícitas sin control provocan la degradación del bosque.

El Plan de Gobierno 1996-2000, establece que: "El compromiso que se ha adquirido es el detener la destrucción y depredación de los bosques originales; valorar y cuidar el aire que se respira, el agua que se bebe, la tierra que da sustento, tanto como la diversidad biológica; y reparar, rehabilitar y descontaminar los ecosistemas más dañados. Asimismo, buscar el cambio de las actitudes y patrones de consumo y producción, así como fomentar una nueva ética de paz social y de armonía con la naturaleza. Mantener un control estricto sobre las reservas ecológicas, biotopos y demás áreas protegidas" (40:81).

En el mes de noviembre de 1996, se aprobó en el Congreso Nacional de la República el Decreto Legislativo No. 101-96 que contiene la sexta Ley Forestal de Guatemala, la

<sup>1</sup> FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.  
INAFOR: Instituto Nacional Forestal.

cual permite la creación del Instituto Nacional de Bosques (INAB), institución responsable de la aplicación de la Ley en lo concerniente al manejo del sector forestal.

Definitivamente, el sector forestal puede jugar un papel importante en la economía nacional, en vista que la cobertura forestal del país es de aproximadamente 3 750 200 ha, equivalente al 34.4% del territorio nacional. La industria forestal consume 750 000 metros<sup>3</sup> de madera rolliza, equivalentes al 3% del consumo total de madera a nivel nacional, de los cuales un 60% provienen de talas ilícitas (34:14). El 63.27% de la producción forestal es usada como leña (36:45) que demanda gran cantidad de hogares guatemaltecos como fuente de energía para la cocción de sus alimentos; también es requerida por la pequeña industria rural.

La madera es utilizada en la industria de la construcción, fabricación de muebles, cajas de embalaje, artesanías, papel y cartón entre otras. Por lo tanto, es necesario lograr el abastecimiento continuo de materia prima, lo que hace necesario alcanzar una integración del bosque con la industria de madera a manera de satisfacer la demanda de madera sin perjuicio de las existencias de bosque, mediante un ordenamiento de los volúmenes por aprovechar, la reducción de los desperdicios y la utilización de prácticas de aprovechamiento. El desarrollo del sector forestal puede contribuir a disminuir la presión sobre la tierra que existe por parte de los habitantes, absorber población económicamente activa, diversificar la producción y mejorar las condiciones climáticas.

Guatemala no cuenta con una estrategia integral de desarrollo a largo plazo, de manera que desaprovecha las ventajas comparativas que posee en el sector forestal, al no hacer manejo sostenible del potencial productivo que posee en este sector.

La ausencia de una perspectiva industrial aísla al reforestador de los siguientes eslabones de la cadena del desarrollo tecnológico y comercial que se inicia con las plantaciones y

en muchos casos, le cierra la oportunidad de lucro que estimularía una expansión de las actividades forestales y de conservación de los recursos forestales.

## **2. CLASIFICACIÓN DEL SECTOR FORESTAL**

El PAFG-OEA definen el subsector forestal como un sistema que recibe insumos, genera productos y tiene interacciones permanentes de diferentes actores a saber: El sector público; el sector privado empresarial y el no lucrativo; los pequeños, medianos y grandes propietarios de bosque; las comunidades y grupos de campesinos que son propietarios colectivos de bosque, las comunidades concesionarias de recursos forestales y los gobiernos locales. Estos actores del subsector participan en cadenas productivas en diferentes procesos, tales como: administración investigación, conservación, aprovechamiento, silvicultura, planificación, transformación y comercialización de productos maderables y no maderables de los ecosistemas forestales.

De acuerdo a La Secretaría de Planificación Económica (SEGEPLAN) el subsector está integrado por viveros forestales y frutales, reforestación, extracción de madera en troza, chicle y permisos de corta para leña.

### **2.1 Sector forestal formal**

Comprende entidades debidamente organizadas y registradas, entre las cuales están: las comunidades, iniciativa privada, organismos no gubernamentales e instituciones públicas.

#### **2.1.1 Las comunidades**

Grupos de campesinos o agricultores que poseen tierra con bosque tanto comunal, municipal y ejidos.

### **2.1.2 Iniciativa privada**

Conformada por los grandes y pequeños propietarios, industriales, artesanos e intermediarios dedicados a la compraventa de madera, leña y otros productos y subproductos del bosque. A su vez se clasifica en industria de transformación primaria y secundaria.

La industria de transformación primaria se dedica al procesamiento de la materia prima proveniente del bosque en aserraderos, talleres y fábricas. Su producción consiste en plywood, chapas, madera aserrada y celulosa. Mientras que la industria de transformación secundaria se dedica a utilizar la materia prima para elaborar un producto final como puertas, ventanas, molduras y muebles. Aquí se encuentran las carpinterías, fábricas de productos forestales y productos afines.

A su vez, las diferentes instituciones se organizan en la Gremial Forestal y la Gremial de Productos No Tradicionales (GEXPRONT) y la Gremial de Fabricantes de Muebles de Madera, en función a la actividad que realicen.

### **2.1.3 Organizaciones no gubernamentales**

Organizaciones no Gubernamentales (ONG's) ambientalistas que propician el manejo sostenible de los recursos naturales.

### **2.1.4 Instituciones públicas**

Instituciones del Estado vinculadas a la administración de recursos naturales, por ejemplo: El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), El Instituto Nacional de Bosques (INAB), El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

## 2.2 Sector forestal informal

Se encuentran los contrabandistas y traficantes de madera para aserrio y leña.

## 3. EL BOSQUE Y SU MANEJO

Como ya se ha indicado, el bosque no es un recurso no renovable, sino al contrario, con el debido manejo puede utilizarse en forma sostenible y aún acrecentar sus recursos. Para ello deben tomarse en cuenta sus principales características.

### 3.1 El Suelo

Para el desarrollo de la vida en el planeta, o sea de las plantas, los animales y los otros organismos que la integran, el suelo ofrece los elementos nutritivos, el agua y el espacio físico necesarios para su subsistencia. El suelo es factor determinante para el desarrollo del recurso forestal, ya que de su debida preservación va a depender en gran medida la supervivencia de toda forma de vida en la Tierra. La conservación del mismo va a depender en cierto grado del laboreo del suelo, uso de fertilizantes, aplicación de materiales de enmienda y prácticas de conservación y manejo del suelo.

El suelo es la capa superficial arable, situada sobre materiales estériles, resultado de la meteorización física y química ocurrida durante millones de años y derivado por diversos factores como: las erupciones, las erosiones hídricas y eólicas, los cambios de temperatura, las mareas glaciares, y complementado por la acción del hombre, los animales y las plantas. A este proceso físico, debe agregarse el proceso químico de la formación del suelo, en donde juegan un papel importante las interacciones de las plantas, el agua, aire y temperatura (26:30).

Es un recurso natural prácticamente no renovable, debido a que la formación del suelo requiere mucho tiempo. De él dependen en forma directa las plantas y en forma

indirecta el hombre y los animales. Estos últimos no pueden extraer directamente del suelo los nutrientes que necesitan para vivir, por lo tanto, los obtienen de los vegetales y animales para tomar de ellos lo indispensable para su subsistencia.

Según el Perfil Ambiental Regional (26:36) existen pocas áreas amplias de suelos donde la fertilidad natural sea tan baja que ésta no pudiera sostener alguna forma de agricultura productiva, pero en muchas otras, las limitaciones naturales de agua y topografía son significativas. En realidad, la mayoría de los especialistas en suelos que han estudiado la calidad, concuerdan que en muchas partes es necesario una selección cuidadosa de las actividades agrícolas y su manejo para mantener la fertilidad del suelo a través del tiempo en las áreas no volcánicas del país. Por otra parte, en muchas de las pendientes abruptas cubiertas con ceniza volcánica, la remoción de la cobertura del bosque nativo para aprovechar estos suelos en la producción agrícola ha incrementado notablemente la erosión.

Los suelos volcánicos predominan a lo largo del escarpe del pacífico de Guatemala debido a que han sido periódicamente enriquecidos por el depósito de finas cenizas volcánicas y el lavado de sedimentos provenientes de las tierras altas. Los suelos de las áreas de llanuras costeras del Pacífico son generalmente, igual de fértiles que aquellas en las laderas de los volcanes.

No obstante, su topografía quebrada, gran parte de los suelos de las montañas costeras del Pacífico no son de naturaleza rocosa ya que las acumulaciones de ceniza fueron estabilizadas por la cobertura boscosa que antiguamente cubría la mayoría de las pendientes. Sin embargo, aún cuando estos suelos son altamente porosos, ellos pueden sufrir una rápida erosión una vez que la cobertura forestal es eliminada.

Los suelos con el potencial más alto de productividad agrícola en el istmo y áreas de tierras altas centrales, tienden a ubicarse en los pisos de los estrechos valles que dividen la región centroamericana en tierras altas y los amplios valles aluviales que se insertan en las llanuras costeras. Algunos de estos valles incluyen el Motagua en Guatemala.

Los suelos de Petén fueron formados bajo espesa cobertura de bosques en tierras bajas y en zonas de alta precipitación; lo que provoca un drenaje interno lento y pueden ser altamente ácidos. Debido a que los nutrientes están contenidos en la vegetación boscosa, al desaparecer la misma, la fertilidad del suelo baja, por lo que se hace necesario utilizar una fertilización intensiva y drenaje para ser aptos para la agricultura intensiva.

Sin considerar otras características tales como lluvia, pendiente o peligro de erosión, se puede observar que alrededor de dos tercios del suelo de la región centroamericana que comprenden casi el 80% de suelos, son considerados de pobre fertilidad natural o poco profundos, sobrepuesto a capas rocosas o de subsuelo. Guatemala posee casi 32,000 km<sup>2</sup> de suelo considerado como bueno. Alrededor del 50% de los suelos de las tierras altas son poco profundos, reflejando la predominancia de rocas y tierras altas quebradas de rocas no volcánicas. Muchos de estos suelos aún están cubiertos por bosque los que, al ser talados, a menudo prueban ser capaces de mantener cultivos o pastos por sólo unos pocos años antes de perder su fertilidad.

"La susceptibilidad de los suelos a la erosión ha sido de gran impacto, en la década de los 80, la tierra erosionada abarcaba entre 25% y 35% del territorio nacional. Según los estimados, anualmente se pierden entre 200 y 300 toneladas/ha en zonas con cubierta forestal y entre 700 y 1 100 en zonas deforestadas" (30:104).

### 3.2 Cobertura Forestal

El deterioro ambiental se ha dado en gran parte como resultado de la pérdida de la cobertura boscosa, lo que a su vez ha influido en la degradación de los suelos y la pérdida de fuentes de agua, de vida silvestre y de diversidad biológica. Sin olvidar la contaminación ambiental que afecta principalmente en el área metropolitana.

La reducción de la cobertura forestal ha sido más dramática a partir de 1950 en donde la cobertura boscosa abarcaba 65% del territorio nacional con una extensión de 75,451 km<sup>2</sup>, en 1970 la cobertura era de 51,000 km<sup>2</sup> de bosque o sea un 47%, en 1980 la tendencia continuaba a la baja, siendo así, que el porcentaje de cobertura era del 42% con 45,500 km<sup>2</sup> de bosque, en 1996 la disminución ha sido considerable debido a que ha alcanzado una reducción de más del 50%, ya que la extensión de área boscosa era de aproximadamente 37,502 km<sup>2</sup> que corresponden escasamente a un 34% de cobertura boscosa. (Ver Cuadro 1)

**CUADRO 1**  
**GUATEMALA: COBERTURA BOSCOSA**  
**(1950-1996)**

AÑO	% COBERTURA BOSCOSA	KM2 DE BOSQUE
1950	65	75,451
1970	47	51,000
1977	33	36,000
1980	42	45,500
1989	40	43,754
1993	48	52,710
1996	34	37,502

Fuente: Contrastes del Desarrollo Humano. Organización de las Naciones Unidas. 1998.

Según estimaciones del Plan de Acción Forestal para Guatemala y del Instituto Nacional de Bosques (PAFG-INAB), en 1997 la causa principal de la deforestación la constituye la agricultura migratoria que abarcó 64,370 ha de bosque, cifra que corresponde al 78.5% de las causas, en segundo lugar se cuenta la ganadería extensiva que desplazó un área boscosa de 8,200 ha o sea el 10%; las tala ilícitas constituyeron 5% con 4,100 ha;

el consumo de leña fue de 2,460 ha que conformó el 3%, luego estuvieron los incendios forestales en los que se perdieron 1,640 ha correspondientes al 2%; asimismo las plagas y enfermedades atacaron 820 ha, lo que implica un 1% y finalmente la agricultura comercial con 410 ha que conformaron el 0.5% de las causas de la deforestación.

El fenómeno ambiental de El Niño se puede definir como una alteración de los patrones de circulación atmosférica sobre el Océano Pacífico Tropical, ocasiona alteraciones térmicas en la columna de agua superficial del mar. Es de carácter recurrente, por lo que se puede presentar entre cinco y diez años. Como resultado de dicho fenómeno el territorio nacional se vio afectado por la sequía en los primeros meses del año de 1998. Provocó incendios forestales en varios departamentos del país que se tornaron difíciles de controlar debido a que no se tenía una estrategia nacional contra incendios (1:12).

Los incendios ocurrieron tanto en Areas Protegidas como en Areas No Protegidas, mismos que se clasificaron como superficiales y de copas.

En Areas protegidas se perdieron 153,000 ha de bosque debido a incendios de tipo superficial y 2,800 ha de bosque por incendios de copas. La pérdida de bosque en Areas No Protegidas fue menor, ya que únicamente 8,600 ha corresponden a incendios superficiales y 2,000 ha de cobertura boscosa a incendios de copas (19).

Desde 1980 se han realizado esfuerzos para la prevención y el control de incendios forestales por entidades gubernamentales y no gubernamentales, es así como en febrero de 1998, el Instituto Nacional de Bosques (INAB), dentro de sus proyectos de inversión cuenta con el Proyecto de Prevención y Control de Incendios Forestales, el cual contiene la estrategia a seguir para los próximos cinco años, con el objetivo general de "reducir la

incidencia de incendios forestales y fortalecer la capacidad operativa de instituciones y municipalidades para la prevención y control de siniestros en Guatemala" (19:1).

### **3.3 Area de Vocación Forestal**

El territorio de Guatemala tiene una extensión de 108,889 kilómetros cuadrados, de los cuales el 70% son de vocación forestal, a pesar de esta característica, el país basa principalmente su economía en un modelo agroexportador.

Las áreas boscosas del norte del país, Petén y la llamada Franja Transversal del Norte, poco alteradas hace algunos años atrás, experimentan en esta última época una fuerte dinámica de cambio en el uso de los recursos con la integración de esos territorios a través de la construcción de caminos y la ocupación por la colonización, lo que ha dado como resultado la disminución del bosque denso y su reemplazo por pastizales y cultivos.

La costa sur que en el pasado fue una selva densa de tipo tropical, hoy en día no presenta vestigios de ese bosque, ya que ha sido reemplazado por una agricultura y ganadería muy dinámica, en que las modificaciones de los patrones de uso de la tierra son el resultado de las fluctuaciones del precio en el mercado internacional de sus productos.

### **3.4 Régimen de Propiedad del Bosque**

La tenencia del bosque se da de cuatro formas: bosque privado, bosque nacional, bosque municipal y bosque comunal (29:65)

### 3.4.1 Bosque privado

Extensión de terreno inscrita en el Registro de la Propiedad Inmueble a favor de uno o varios dueños los que tienen la potestad de administrarla y disponer de ella a su consideración.

Para el aprovechamiento forestal es necesario contar con previa autorización del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), si se trata de un área protegida o del Instituto Nacional de Bosques (INAB) si no es área protegida, según sea el caso.

### 3.4.2 Bosque nacional

El propietario de los terrenos es el Estado, el cual puede otorgarlos a segundos por concesión o usufructo de acuerdo a las consideraciones del poder Ejecutivo, Legislativo y Judicial.

Estas tierras son administradas por el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), si se trata de un área protegida, caso contrario por el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

### 3.4.3 Bosque municipal

Son terrenos que pertenecen a las Municipalidades y que son administrados por una corporación municipal. Dichos terrenos surgieron cuando las comunidades se organizaron en municipios, por lo que se les asignó un terreno municipal que estuviera al servicio del municipio.

En ese sentido se dieron dos casos, uno en el que al agruparse las comunidades fusionaban los bosques comunales para constituir un sólo bosque municipal, en el otro

caso las comunidades mantenían sus bosques y adicionalmente se les otorgaba un bosque municipal.

#### 3.4.4 Bosque comunal

Los propietarios de los terrenos son las diferentes comunidades, las que a su vez se organizan y son dirigidas por un comité de mejoramiento comunal o asociación encargada de programar y participar en la dirección y coordinación de proyectos de desarrollo. Su organización consta de una Junta Directiva, elegida por los integrantes de la comunidad por el tiempo establecido en sus estatutos, los mismos que están registrados y reconocidos por la alcaldía municipal y la gobernación departamental.

Los bosques comunales pueden ser aprovechados por la comunidad, de acuerdo a las normas establecidas en sus estatutos. De los cuales obtienen leña como energético, así como madera de aserrio que posteriormente la utiliza para actividades de comercialización, construcción rural y carpintería. Dicho aprovechamiento lo puede llevar a cabo si previamente solicita a la Junta Directiva la compra de los árboles y el permiso de aserrio correspondiente. El precio es cancelado en la tesorería del comité y posteriormente es ingresado al fondo de gastos de la comunidad. Es importante aclarar que la venta se efectúa únicamente a los miembros de la comunidad, siempre y cuando los árboles hayan alcanzado su madurez fisiológica.

Para mantener el control sobre los bosques, cuentan con guarda bosques que tienen turnos de corrido a efecto de vigilar el adecuado aprovechamiento por parte de la comunidad, a la vez evitar intrusos e incendios. Los guardabosques son escogidos de acuerdo a las decisiones del comité y son asignados determinado número de agricultores para prestar el servicio cada semana.

### 3.5 Industrias de Transformación Primaria en el Sector Forestal

La capacidad instalada en el sector forestal asciende a 527 establecimientos registrados en 1996, conformados por industrias, aserraderos, fábricas o talleres. De los cuales 517 están operando. De este total, 77 pertenecen a industrias, 401 a aserraderos y 39 a fábricas. Se puede apreciar que los aserraderos ocupan el primer lugar en número de establecimientos, situación que está vinculada con la actividad de la extracción de madera que predomina en el país. Otra característica, es que la mayor parte de establecimientos se encuentran ubicados en los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán y Sololá (3:13).

### 3.6 Desarrollo Sostenible del Bosque

Hasta hace muy pocos años se empezó a tener conciencia de la importancia que tiene la preservación del entorno natural y social, a dar importancia al ser humano como tal, ya que anteriormente la economía era basada en la asignación del mercado, lo que condujo, especialmente a países latinoamericanos a la depredación de sus recursos naturales, y debilitamiento de sus economías. Es por ello que se necesitó de un enfoque diferente que devolviera a los países sus ecosistemas perdidos, disminuir la pobreza, manejar sustentablemente los recursos naturales, elementos necesarios para conjugar la importancia del mercado, el estado y la sociedad civil en el orden económico imperante. En otras palabras el desarrollo sostenible es una alternativa de desarrollo capitalista ante el modelo neoliberal. Se logra un avance social porque involucra al ser humano en un ámbito de respeto integral.

El concepto de manejo forestal científico se ha vuelto equivalente a manejo forestal sostenible. Sostenibilidad es la capacidad de una unidad forestal de producir en forma permanente y óptima madera, servicios de infraestructura y servicios ambientales para utilidad de las generaciones presentes y futuras. Probablemente es en la actividad forestal donde primero se definió la sostenibilidad como concepto, puesto que ya en 1713, Von Carlowitz (4:109) no sólo estableció el concepto, sino también advirtió

acerca de los problemas de: la conservación del suelo, la pobreza y la satisfacción de necesidades. Sin embargo, la crítica principal al manejo forestal sostenible, especialmente en la forma practicada en Europa, es que el concepto central es la producción de madera y no de todos los otros bienes y servicios del bosque. En el campo forestal, el principio del rendimiento sostenido ha aplicado principalmente a las plantaciones forestales y muy poco a los bosques naturales.

En 1987 aparece el concepto de desarrollo sostenible en el informe de la Comisión Brundtland, según el cual, "El crecimiento a largo plazo sólo puede garantizarse en asociación con la Naturaleza, previniendo los impactos ambientales, y consiguiendo neutralizar las agresiones al medio; todo ello, en un proceso de redistribución de riqueza y renta, y de erradicación de la pobreza" (24:7). Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el desarrollo sostenible es: El manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

El paradigma del desarrollo sostenible que ha emergido de la presión pública ha logrado hacerse escuchar no sólo por los gobiernos sino por las instituciones internacionales. Las Conferencias de Estocolmo en 1972 y la de Río en 1992, mostraron la relevancia de las demandas ambientales de la población y su influencia formal a nivel institucional.

"Este nuevo modelo de Desarrollo Sostenible contempla, en primer lugar, a una sociedad en movimiento, cambiante y progresiva en donde se coloca al ser humano como centro y sujeto primordial del desarrollo, lo cual es un planteamiento de la Economía Política Marxista, pues retomó el punto de vista de la reproducción de factores de la producción planteado por la Economía Política Clásica Inglesa, pero concentró su atención en el ser humano, con lo cual la reproducción de éste aparece

como la última instancia de todas las decisiones económicas y políticas respecto al aparato productivo y la naturaleza" (24:8).

Los principios del desarrollo sostenible se fundamentan en la justicia social, con el fin de mejorar la distribución de la riqueza a manera de erradicar los niveles de pobreza.

El equilibrio ecológico es el segundo sustento, el cual es fundamental para la preservación de la vida en el planeta, significa que se puede tomar de la naturaleza los bienes que ofrece, siempre y cuando los recursos sean explotados de forma racional, no destruirlos ni contaminarlos.

El tercer sustento afirma que el desarrollo progresivo del ser humano debe darse por medio del crecimiento económico con equidad social, la transformación de los métodos de producción y los patrones de consumo.

Y por último, el desarrollo sostenible introduce un elemento muy importante, es el respeto a la diversidad étnica, cultural, regional, nacional y local, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana.

En síntesis, el desarrollo sostenible se ve como alternativa de desarrollo capitalista, que obliga a los países a cuidar de los recursos naturales y del hombre en sí, a manera de conservarlos y a la vez obtener beneficios de carácter económico, social y político.

La actividad forestal en Guatemala ha estado generalmente relacionada con la tala y extracción de árboles de los bosques naturales. Recientemente existen ONG's involucradas en el manejo sustentable del bosque, entre las cuales se pueden citar: el proyecto OLAFO financiado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y

**Enseñanza (CATIE), PROPETEN, NATURALEZA PARA LA VIDA Y CENTRO MAYA.** Estas organizaciones han integrado acciones de establecimiento, manejo y aprovechamiento de los bosques con algún tipo de procesamiento industrial de materias primas que ellos generan.

A pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno y de las organizaciones no gubernamentales, no se han alcanzado resultados satisfactorios, lo que significa que el potencial de desarrollo que representa el bosque no llega al habitante del campo, lo cual implica que se desaprovecha la oportunidad de generación de empleo basado en la transformación de materia prima en bienes elaborados de mayor valor. Caso contrario si se lograra una industrialización del sector forestal se movilizaría importantes recursos financieros, introduciría varias prácticas comerciales, captaría mayor atención del Estado en el mejoramiento de la infraestructura y los servicios. A la vez, se activaría social y económicamente el medio rural que generalmente no tiene muchas oportunidades de empleo.

Es importante tomar en cuenta que el aspecto más relevante de las pequeñas industrias forestales dentro de la forestería, es el impacto que pueden tener en la valorización del árbol, de los bosques y otras áreas silvestres, y de las prácticas agroforestales y silvopastoriles en la comunidad campesina.

### **3.6.1 Manejo forestal sostenible en concesiones comunitarias**

El concepto de manejo forestal sostenible según la Organización Internacional para el Comercio de la Madera (ITTO) lo define: El proceso de manejar en forma permanente la tierra forestal y de lograr uno o más objetivos claramente especificados de manejo para lograr un flujo continuo de los productos y servicios del bosque descados sin una reducción indebida en sus valores inherentes y productividad futura, y sin efectos indeseables en el ambiente físico y social.

En bosques tropicales va más allá de la de la extracción de madera, involucra la producción sustentable y los beneficios que aportan los bosques en conjunto a las poblaciones en general. Por ejemplo, la extracción de palmas como el bayal para la confección de artesanías o de productos alimenticios, medicinales y protección del medio ambiente.

### 3.6.2 Concesión comunitaria en Guatemala

Antes de explicar lo que es una concesión comunitaria, es importante aclarar qué significa el concepto de Reserva de la Biosfera. La Ley de Areas Protegidas la define como "Áreas de importancia mundial en términos de sus recursos naturales y culturales. Son lo suficientemente extensas para constituir unidades de conservación eficaces que permitan la coexistencia armoniosa de diferentes modalidades de conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos. Estas reservas tienen un valor particular, por ser modelo o patrones para medir los cambios de la biosfera como un todo, a largo plazo. Deberán ser objeto de una protección jurídica a largo plazo. Internamente Guatemala podrá denominar con el nombre de Reserva de la Biosfera algunas áreas. Sin embargo todas las áreas designadas con esta categoría deberán proponerse para su reconocimiento mundial, previo cumplimiento de los requisitos correspondientes, ante el Comité Internacional de Coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera de UNESCO" (15:41).

El proceso de deforestación iniciado hace cuatro décadas en el departamento de Petén, Guatemala, debido a la invasión y/o colonización por campesinos, quienes se encontraron con tierras cubiertas por densos bosques y escasez de fuentes de empleo, procedieron a talar y quemar el bosque para sembrar cultivos, lo que ocasionó la baja fertilidad de los suelos y obligó a dejar tierras en barbecho con escaso valor económico.

Es ante la necesidad de proteger un área boscosa importante del territorio del país, que se da la creación a finales de la década del 80, de la Reserva de la Biosfera Maya en

**Petén**, en la que se estableció: las concesiones y el arrendamiento de tierras como alternativas para que las comunidades puedan manejar recursos agrícolas, ganaderos y forestales dentro de una zona de usos múltiples.

En Guatemala, se declara Reserva de Biosfera Maya, según Acuerdo Gubernativo 5-90, localizada en Melchor de Mencos, Flores, San José, San Benito, San Andrés, La Libertad y Dolores, Petén. Su extensión es de 18,449.0 km<sup>2</sup>, incluye zona de amortiguamiento. Zonas núcleo 8,070.0 Km<sup>2</sup>, zona de uso múltiple 8,079.0 km<sup>2</sup> y zona de amortiguamiento 2,350.0 km<sup>2</sup> (35:51).

Las zonas núcleo están formadas por: Parque Nacional Laguna del Tigre, Parque Nacional Sierra de Lacandón, Parque Nacional Mirador-Río Azul, Parque Nacional Tikal, Biotopo San Miguel La Palotada, Biotopo Laguna del Tigre y Biotopo Dos Lagunas.

Los biotopos se encuentran localizados en los parques nacionales: dentro del Parque Nacional Laguna del Tigre, el Biotopo Laguna del Tigre-Río escondido y dentro del Parque Nacional Mirador-Río Azul, el Biotopo protegido Dos Lagunas.

Las zonas de amortiguamiento tienen una extensión de alrededor de 15 kilómetros de ancho medida del lado externo de la reserva, porque cada área protegida, deberá tener su respectiva zona de amortiguamiento, en la cual se evitarán actividades que la afecten negativamente.

Las concesiones comunitarias están respaldadas por la Ley de Creación de la Reserva de la Biosfera Maya, que autoriza a las comunidades para que manejen los recursos agrícolas, ganaderos y forestales dentro de la zona de usos múltiples.

La comunidad beneficiada con una concesión comunitaria debe firmar un contrato con el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) y comprometerse a aprovechar los recursos del área concesionada bajo normas técnicas específicas, plasmadas en el Plan de Manejo Forestal.

San Miguel La Palotada<sup>2</sup> fue la primera comunidad en obtener una concesión comunitaria dentro de la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya. Siguiendo su ejemplo, a partir de 1994, otras comunidades cercanas han solicitado al Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) el otorgamiento de concesiones que les permitan manejar de forma sostenible el bosque.

Las concesiones forestales comunitarias se han convertido en Petén, Guatemala, en una herramienta para frenar el proceso de deforestación y fomentar el desarrollo de las comunidades que viven alrededor de los bosques.

### 3.6.3 Organización para la producción

Una vez que se ha firmado el contrato para manejar una concesión comunitaria, el comité o asociación comunal será el responsable de administrar los recursos del bosque. Por esta razón, cuando se inician las actividades de aprovechamiento forestal, cada miembro del grupo deberá saber cuáles son sus funciones y sus responsabilidades. Por ejemplo algunos serán motosierristas, otros se encargarán de abrir y limpiar caminos y otros serán responsables de la parte administrativa. Para esto es fundamental que la comunidad esté organizada.

<sup>2</sup> Entrevista Personal: M. Sc. Guillermo Detlefsen, Director del Proyecto RECOSMO. Proporcionó información de los temas: organización para la producción, planificación del aprovechamiento, aprovechamiento del bosque y el monitoreo en una concesión comunitaria.

El manejo forestal implica que a lo largo del año se realicen actividades de capacitación y que el Comité o Asociación trabaje para fortalecer su organización interna, solucionar sus conflictos y mejorar su capacidad de gestión, lo que le permitirá administrar mejor los recursos naturales que le han sido concesionados mediante un contrato.

#### **3.6.4 Planificación del aprovechamiento**

Para lograr un buen manejo del bosque en una Concesión Comunitaria es necesario que la comunidad y los técnicos se integren para definir en conjunto los objetivos del trabajo que realizarán cada año y cuál será el área que será tratada. En ese sitio los pobladores realizan un inventario forestal que les dará información sobre cuáles serán los árboles a aprovechar y cuáles los semilleros protegidos, es decir, aquellos que se conservarán para el futuro. Como parte de las actividades previas al aprovechamiento, se deberá entrar al área de corta para eliminar bejucos y hacer el trazo y la construcción de la red vial y los centros de acopio.

Toda esta información deberá incluirse en un documento que se llama Plan Operativo Anual. En ese plan se incluye un mapa donde se señalan los árboles a aprovechar.

#### **3.6.5 Aprovechamiento del bosque**

Las actividades de aprovechamiento de la madera se inician con la tumba de los árboles seleccionados. La tala dirigida es la técnica utilizada para guiar la caída de los árboles y minimizar el impacto sobre otros individuos que quedan en pie. Con esta técnica se facilita la extracción de la madera del árbol tumbado, se protege el producto y lo más importante: se brinda seguridad a los operarios.

Una vez que el árbol ha sido talado, se inicia el trabajo de despunte y desrame. Generalmente esa labor se hace en parejas o en equipos de tres personas que se reparten labores durante el día.

En ese momento, el árbol está listo para convertirlo en trozas. La cuadrilla determina el tamaño de cada una, de acuerdo con las exigencias del mercado.

Para lograr que el transporte dentro del bosque sea de bajo impacto, las trozas serán aserradas en tablones. Es importante para dar más valor a la madera, las trozas serán dimensionadas según las exigencias del mercado, lo que implicará unos días más de trabajo. Es importante que el tamaño de cada pieza que se obtenga se ajuste a la demanda del consumidor, para facilitar así el proceso de comercialización.

La extracción de madera hacia los sitios de acopio se hace mediante arrastre controlado con animales, y si se cuenta con la infraestructura adecuada se pueden utilizar tractores.

Finalmente, la madera será cargada y transportada al sitio de transformación y venta. Llegar al mercado es el paso más importante en esta cadena, ya que si los productos no se venden a buen precio no habrá recursos para invertir en la conservación del bosque y la sostenibilidad de la actividad no podrá ser alcanzada. Por esta razón es necesario que el grupo comunal logre mayor eficiencia en sus actividades.

Al terminar las operaciones de manejo será necesario aprovechar los residuos y arreglar los caminos. Un año después del aprovechamiento, es importante realizar actividades silvícolas, es decir, tratamientos para fomentar el desarrollo y el crecimiento de las especies de interés. Estos tratamientos tienen como propósito que los árboles de interés cuenten con suficiente luz para su crecimiento.

### **3.6.6 Monitoreo**

El manejo forestal debe ser evaluado mediante un monitoreo periódico que permite tener un control de cuánto se invierte y cuánto se obtiene del bosque, así como de la reacción del ecosistema a las operaciones de manejo.

Para monitorear el manejo será necesario recopilar información sobre el volumen cosechado, los costos e ingresos de las operaciones, la regeneración y el crecimiento de las especies de interés; los daños causados por el aprovechamiento y el alcance de los objetivos silvícolas. Al mismo tiempo, la comunidad deberá preocuparse por continuar la capacitación en aspectos productivos de comercialización y de organización, lo que le permitirá finalmente hacer un mejor manejo de su concesión.

## **4. FORMACIÓN DEL RECURSO HUMANO DEL SECTOR FORESTAL**

El desarrollo forestal depende en gran medida del recurso humano calificado, que se encargue de la administración técnica del recurso bosque. En ese sentido, Guatemala se está incorporando a la tendencia mundial de darle importancia a la conservación de los bosques. Por lo que actualmente, existen en el país tres carreras forestales a nivel de licenciatura.

### **4.1 Entidades de Enseñanza en el Sector Forestal**

La educación orientada a formar personal capacitado en el sector forestal ha sido promovida en cierta medida. Se puede observar en el Cuadro 2, el establecimiento de nuevas entidades educativas que se encargan de la educación forestal en Guatemala a nivel universitario, las que suman tres. Sin embargo a nivel técnico medio y a nivel de obrero especializado continúan siendo las mismas. Dentro de las carreras que se ofrecen se pueden mencionar: Ingeniería forestal en el Centro Universitario de Huehuetenango

y en Petén, ambas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En la Universidad del Valle también se imparte otra Ingeniería Forestal y por último otorga el título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**CUADRO 2**  
**GUATEMALA: ENTIDADES DE ENSEÑANZA FORESTAL**  
**PERIODO 1990-1998**

ENTIDADES DE ENSEÑANZA FORESTAL	No. ESTABLECIMIENTOS	
	1990 (a)	1998
TOTAL	4	7
Nivel de licenciatura		3
Nivel técnico universitario	2	2
Nivel técnico medio	1	1
Obreros especializados	1	2

Fuente: Boletín Informativo No. 1 del Plan de Acción Forestal para Guatemala, 1996.

(a) Documento Base y Perfiles de Proyectos. Plan de Acción Forestal para Guatemala, 1990.

#### 4.2 Recurso Humano en la Administración Forestal

Con base en el Cuadro 3, se puede observar que el personal del servicio forestal en el ente encargado de su administración Instituto Nacional de Bosques (INAB), es reducido si se compara con la extensión del territorio nacional. Del total de empleados, únicamente el 14% es profesional. En cuanto a su situación laboral el 32% corresponde a personal presupuestado mientras que el 68% restante corresponde a personal de campo.

**CUADRO 3**  
**GUATEMALA: RECURSO HUMANO EN LA ADMINISTRACION FORESTAL**  
**PERIODO 1990-1998**

PERSONAL	1996
<b>TOTAL</b>	<b>835</b>
Presupuestado	267
Profesionales	58
Técnicos a nivel medio	105
Personal administrativo	39
Obreros de campo	65
Planilla	
Obreros de campo	568

Fuente: Boletín Informativo No. 1 del Plan de Acción Forestal para Guatemala, 1996.

### 4.3 Egresados en las Carreras Forestales

Como resultado de la creación de carreras universitarias vinculadas a la formación de profesionales forestales, ya se obtuvieron ocho graduados a nivel de licenciatura. A nivel técnico universitario únicamente fueron 3 los egresados, mientras que a nivel medio y obreros especializados sumaron dos en total. Los ingenieros forestales son ocho, 15 son los ingenieros que se han especializado y poseen una maestría. En cuanto a su especialidad, ocupan el primer lugar los ingenieros agrónomos en recursos renovables porque hacen un total de 75. Finalmente están los técnicos forestales que son 375. (Ver Cuadro 4)

**CUADRO 4**  
**GUATEMALA: EGRESADOS DE CARRERAS AFINES AL SECTOR**  
**FORESTAL**  
**A 1996**

CARRERA	No. DE EGRESADOS
Ingenieros Forestales	8
Ingenieros agrónomos con maestría forestal	15
Ingenieros agrónomos en recursos naturales renovables	75
Técnicos Forestales	375
Técnicos forestales universitarios	150
Técnicos forestales medios	225

Fuente: Boletín Informativo No. 1 del Plan de Acción Forestal para Guatemala, 1996.

#### 4.4 El Crédito al Sector Forestal a través del Banco Nacional de Desarrollo Rural, S.A.

"Recientemente, se suscribió un convenio de cooperación técnica y financiera entre BANRURAL e INAB, con el objetivo de fomentar las actividades forestales de corto y largo plazo, a través de tres programas de crédito, destinados a productores forestales. A continuación se describen los mencionados programas:

**PROGRAMA DE GARANTIA CREDITICIA:** Destinado a respaldar los créditos que se otorguen con recursos propios de BANRURAL, a pequeños productores forestales, en una extensión de tierra que no exceda las 15 ha. Este programa financiará actividades hasta de 18 meses de duración, como: producción de plantas en vivero, establecimiento y manejo de plantaciones o bosques naturales, etc. La tasa de interés y garantía se definen de acuerdo a la política crediticia del banco.

**PROGRAMA DE APOYO FINANCIERO A USUARIOS DE PINFOR:** BANRURAL financiará con sus recursos regulares, a los usuarios del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), cuando por la cuantía de sus inversiones estén incapacitados de cubrir la totalidad de las erogaciones, y soliciten apoyo financiero para ejecutarlas. Las actividades a financiar son: los proyectos de reforestación de tierras desprovistas de bosque, o el manejo de bosques naturales. El plazo pactado no excederá los 18 meses. La tasa de interés y garantía se definen de acuerdo a la política crediticia del banco. Alternativamente, el certificado de incentivo forestal extendido por el Ministerio de Finanzas Públicas, podrá utilizarse como garantía del crédito.

**PROGRAMA DE CREDITOS DESTINADOS A PRODUCTORES FORESTALES Y AGROFORESTALES:** Este programa está orientado a financiar inversiones a largo plazo de productores forestales bajo condiciones especiales de crédito, dedicados a actividades de fomento forestal. Se financiarán los proyectos de reforestación y mantenimiento de bosques voluntarios, así como el manejo de bosques naturales o

sistemas agroforestales definidos por el INAB y actividades de transformación forestal. El plazo máximo no excederá los 15 años (ni después del 01-septiembre-2021), con un periodo de gracia no mayor a 5 años. La tasa de interés y garantía se definen de acuerdo a la política crediticia del banco". (Pag. INAB en Internet)

Los préstamos concedidos a la actividad forestal para actividades de reforestación y/o aprovechamiento de la madera, como tales no existían anteriormente, sino eran orientados a otras actividades del sector los cuales aparecen incluidos en las estadísticas de la Banca Central dentro de las cifras del subsector "silvicultura, caza y pesca" por lo cual se puede asumir que su comportamiento es similar al del grupo correspondiente. Durante el periodo 1985-1996 el monto otorgado en préstamos al sector creció a una tasa acelerada de casi el 25% anual. Sin embargo, puede considerarse que el financiamiento bancario al subsector sigue siendo insuficiente y menor al otorgado al resto del sector agrícola.

Las estadísticas bancarias muestran el financiamiento otorgado a la actividad forestal extractiva, así como de las actividades de aserrió. Dentro de los programas de desarrollo forestal se encuentran, además de los instrumentos de incentivos, otras iniciativas destinadas a valorizar los bosques; dentro de ellas el Banco Rural inició un programa de créditos específicos para la reforestación, lo que constituye un precedente dentro de las políticas de apoyo al subsector.

A pesar que la actividad forestal es eminentemente rural se observa una concentración de los préstamos concedidos en el departamento de Guatemala. Esta característica de los servicios financieros, impide determinar con precisión las áreas del país donde se concentran los recursos de financiamiento. Para 1996 existen registros de préstamos otorgados, en los departamentos de Guatemala, Santa Rosa, Retalhuleu, San Marcos y Huehuetenango; correspondiendo el 96.5% de los recursos al Departamento de Guatemala. (Ver Cuadro 5)

**CUADRO 5**  
**GUATEMALA: PRESTAMOS CONCEDIDOS A LA**  
**SILVICULTURA, CAZA Y PESCA POR DEPARTAMENTO**  
**PERIODO 1985-1996**

(En miles de quetzales corrientes)

DESTINO	Año							
	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>TOTAL</b>	<b>2,539.2</b>	<b>5,306.7</b>	<b>15,786.2</b>	<b>9,580.8</b>	<b>10,300.0</b>	<b>8,100.0</b>	<b>20,300.0</b>	<b>20,500.0</b>
Guatemala	1,389.7	2,750.1	7,630.1	2,299.1	1,300.0	6,200.0	24,000.0	27,500.0
El Progreso	1.8							
San Marcos		30.0				800.0	1,700.0	
Chimaltenango	30.0	60.0						
Escuintla	4.0	281.8	24.0	1,000.0	300.0	200.0		
Santa Rosa	5.0	7.4	6.0	30.0	100.0			100.0
Solalá								
Totonicapán	3.5		6.4	2.0				
Quezaltenango	25.7	450.0	75.0	52.8		400.0	1,400.0	
Suchitepéquez	715.0	47.0	1,463.2	2,078.0		200.0	800.0	
Retalhuleu	80.0	920.0	6,320.0	2,748.5	6,100.0	200.0		500.0
San Marcos	0.8	545.6		41.5			200.0	300.0
Huehuetenango								100.0
Quiché				12.4				
Baja Verapaz				3.0	100.0			
Alta Verapaz				600.0	500.0		100.0	
El Petén	132.7	69.4	102.7	238.0	900.0	100.0		
Imbabá	80.0	91.9	38.8	167.5				
Zacapa	61.0		100.0	27.0				
Chiquimulá				275.0				
Jalapa							100.0	
Jutiapa			15.0					
No especificados		58.5	5.0	6.0				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Boletines Estadísticos del Banco de Guatemala, 1985, 1990-1996.

Otra característica del crédito al sector forestal es el financiamiento de corto plazo o sea por un periodo menor a un año. La forma clásica de estos préstamos es el crédito de avío, que constituyen en promedio el 63% de los recursos otorgados. Debido a ello el financiamiento tiene poca importancia para el desarrollo del sector. Presenta problemas relacionados con el tipo de garantías y la falta de certeza sobre el régimen de propiedad de la tierra. Por tal razón es posible que se explique que los créditos refaccionarios sólo alcancen el 34.1% de los recursos otorgados. (Ver Cuadro 6)

**CUADRO 6**  
**GUATEMALA: PRESTAMOS PARA SILVICULTURA, CAZA Y PESCA,**  
**POR PLAZO Y POR USO**  
**PERIODO 1990-1996**

(Miles de quetzales corrientes)

PLAZO	AÑO						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>TOTAL</b>	<b>5,388.7</b>	<b>85,706.3</b>	<b>15,575.5</b>	<b>10,300.0</b>	<b>8,100.0</b>	<b>28,200.0</b>	<b>20500.0</b>
Hasta un año	3,769.1	7,826.3	8,318.8	7,600.0	5,000.0	23,300.0	26,300.0
Más de 1 a 3 años	138.2	112.8	852.8	700.0	2,700.0	200.0	500.0
Más de 3 a 5 años	391.4	21.0	2,972.5	2,100.0	200.0	4200.0	1400.0
Más de 5 años	1,010.0	7,826.1	3,431.4		100.0	500.0	300.0
Avío	2,601.1	8,288.0	9,379.3	3,000.0	5,500.0	20,200.0	21,500.0
Refaccionaria	2,587.8	7,495.2	6,196.2	6,700.0	2,500.0	7,100.0	5,500.0
Otros	119.8	3.0		600.0	100.0	900.0	1,500.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Boletines Estadísticos del Banco de Guatemala. 1990-1996.

La cantidad de préstamos para el subsector es relativamente baja, pero el valor promedio de los préstamos es superior al otorgado a otras ramas de actividad. De esta cuenta, entre 1990-1996 la media del valor de préstamos al subsector fue Q241,700.00, mientras el valor medio de los préstamos para toda la actividad económica fue de Q48,300.00. (Ver Cuadro 7)

**CUADRO 7**  
**GUATEMALA: VALOR PROMEDIO DE LOS PRESTAMOS**  
**POR RAMA DE ACTIVIDAD**  
**PERIODO 1990-1995**

(En miles de quetzales corrientes)

ACTIVIDAD	AÑO						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
TOTAL	20.2	21.6	36.3	49.9	68.9	71.8	81.7
Agricultura	8.8	11.8	14.4	20.5	22.5	25.5	48.3
Ganadería	40.7	86	148.8	122.9	160.0	108.9	73.8
Silvicultura	72.7	309.5	278.1	208.0	128.6	331.8	365.4
Minería	95.2	36.4	72.8	37.6	77.8	169.2	111.1
Industria	82.7	191.8	242.7	248.5	410.5	386.4	282.0
Construcción	23.1	8.7	12.1	12.6	15.2	33.7	49.8
Comercio	187.8	185.9	231.4	256.8	314.2	343.6	361.5
Transporte	51.8	183.2	191.3	300.3	311.8	301.3	286.3
Servicios	100.1	572.8	228.2	301.4	253.9	345.9	207.6
Consumo	5.1	8.9	11.6	13.8	17.8	21.1	22.9
Transferencias	29.8	17.8	47.4	70.6	74.4	90.9	147.3
Otros	61.9	13.5	42.3	98.7	400.0	195.0	146.2

Fuente: Elaboración propia con base en Boletines Estadísticos del Banco de Guatemala. 1990-1996.

## 5. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR SILVICOLA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO DE GUATEMALA

Con base en el Cuadro 8, se puede estimar que el comportamiento de la actividad silvícola contribuye aproximadamente con el 2% a la formación del Producto Interno Bruto durante el periodo en análisis. Esta situación es el reflejo de la falta de interés político que se le ha dado al sector, en el sentido que no se ha formulado un plan de largo plazo que promueva el desarrollo del mismo.

**CUADRO 8**  
**GUATEMALA: VALOR AGREGADO DE LA ACTIVIDAD SILVICOLA Y SU PARTICIPACION EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO**  
**PERIODO: 1990-1995**

(Miles de quetzales de 1958)

AÑO	PIB	VALOR AGREGADO	PORCENTAJE DE PARTICIPACION
1990	3,389,552.30	67,205.60	1.98
1991	3,501,231.40	68,595.70	1.96
1992	3,681,521.20	70,886.0	1.93
1993	3,828,300.00	73,012.6	1.91
1994	3,982,681.80	74,901.3	1.88
1995	4,179,187.70	75,800.1	1.81

Fuente: Elaboración propia con base en la Memoria de Labores del Banco de Guatemala, 1990-1995.

## **CAPITULO II**

### **PRODUCTOS FORESTALES**

Por razones de extensión, se seleccionaron los principales productos de la industria primaria del sector forestal, en especial los derivados de la madera, entre los cuales se pueden citar: la madera para aserrio, el carbón, la leña, chapas y contrachapas. Se incluye dentro del análisis la industria del papel.

#### **1. MADERA PARA ASERRAR**

El sector del aserrio en la industria de la madera es el más antiguo del mundo. Esta actividad puede ser llevada a cabo desde una fábrica con herramientas sencillas y personal no calificado hasta las fábricas de transformación que emplean un equipo y personal tecnificado.

##### **1.1 Sistema de Explotación**

La explotación maderera en Guatemala desde su inicio hasta épocas recientes, seguía un sistema familiar, en que el corte no se controlaba y era por tanto destructivo. Grandes superficies forestales fueron depredadas y abandonadas, en la creencia que la fuente era inagotable o a sabiendas de ello, se desatendieron de las consecuencias. En muchas ocasiones no se dejaba en pie un solo árbol que pudiera repoblar el suelo y cualquier idea de plantación artificial de árboles se consideraba fantástica. La idea de convertir en dinero la mayor cantidad posible de maderas y dejar que las generaciones futuras sufrieran las consecuencias.

En la actualidad aún persisten otras prácticas destructivas, además del corte no controlado. Grandes cantidades de madera en pie son convertidas en leña o en carbón. Peor aún, es la práctica continua de abrir nuevas tierras para cultivos agrícolas mediante

la quema de árboles en pie. En algunas regiones del país todavía existe la costumbre de quemar una parte del bosque para sembrar maíz, recoger la cosecha y trasladarse a otra parte del bosque para repetir el procedimiento, dejando el primer campo abandonado por diez o más años.

Al aprovechar la madera es importante, talar los árboles de manera técnica, porque puede contribuir a reducir al mínimo los daños en los árboles residuales y llevar al máximo el volumen y valor de las trozas aprovechadas. La corta de vástagos trepadores y de enredaderas antes de la tala de árboles y la tala direccional, sirven en algunos bosques tropicales para reducir los daños a los árboles. Mejorar las operaciones en la tala pueden dar lugar a aumentar hasta un 30% en el volumen de leña recuperado, y que los daños a las masas forestales residuales puedan reducirse en más del 20%.

Como resultado de la práctica descrita, aparte de la disminución de las masas forestales en sí, se reducen en lugar de aumentar las tierras productivas, porque al destruir el control natural de las corrientes y escurrimiento en las vertientes de estas zonas deforestadas, se provocan erosiones y deslaves.

Los bosques de coníferas, tradicionalmente fueron y son aprovechados mediante sistemas de corta total o tala rasa y, en algunos casos, mediante cortas selectivas, pero limitándose, especialmente a la extracción de especies valiosas. En lo que se refiere a los bosques latifoliados, en donde se extrae principalmente el cedro y caoba, lo que ha influido en la depreciación del bosque debido a que dejan árboles de especies inferiores.

El gobierno guatemalteco ha dictado leyes con el objeto de controlar la extracción de los productos del bosque. En ese sentido, si un particular desea realizar un aprovechamiento forestal de tipo comercial, según el actual reglamento, debe contratar primero los servicios de un Regente Forestal, quien será un técnico o profesional en el campo

forestal, que será solidariamente responsable con el titular de la licencia de la correcta ejecución del Plan de Manejo Forestal. Este estudio debe presentar datos suficientes sobre el número, tipo distribución y tamaño de los árboles, así como características del terreno y demás información pertinente. Luego se procede a presentar dicho estudio al Instituto Nacional de Bosques (INAB), para la aprobación de la respectiva licencia de aprovechamiento forestal, a la vez se requiere como mecanismo de garantía de reforestación de una Fianza a favor del Instituto, extendida por cualquiera de las afianzadoras legalmente autorizadas para funcionar en el país. Dicho trámite lleva alrededor de dos meses para su completa aprobación en el Instituto. De no cumplirse con el compromiso de reforestación previamente adquirido, el INAB, queda en libertad de requerir de la Afianzadora el pago en forma inmediata, sin formar juicio, artículo judicial y/o expediente administrativo alguno.

El Gobierno de Guatemala preocupado del problema de la deforestación ha creado el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), como un estímulo que el Gobierno proporciona, a través del Ministerio de Finanzas Públicas y el INAB, a las personas interesadas en reforestar o manejar los bosques.

Esta es una medida destinada a sustituir el programa de Incentivos Fiscales para la Reforestación que existía anteriormente. El nuevo programa da un pago a cuenta por hectárea reforestada, quedando sujetos al mismo únicamente los propietarios de tierra divididos en: propietarios con extensiones entre 5-15 hectáreas y propietarios con extensiones mayores de 15 hectáreas. Dichos proyectos no serán mayores al 1% del monto de incentivos establecido (igual al 1% del presupuesto de ingresos del Estado). El Programa de Incentivos Forestales combina el estímulo económico con castigos (multa y cárcel) por incumplimiento a la Ley Forestal.

## 1.2 Desperdicios de la Tala de Árboles

Aún en las mejores circunstancias, el aprovechamiento de la madera origina una gran cantidad de desperdicios. Si se clasifica como tal, cualquier parte del árbol que no se convierta en producto o subproducto de la madera. El grado de la utilización eficiente de un bosque depende de la cantidad de desperdicios que se conviertan en otros productos de valor o se les dé un buen uso. En primer lugar, solamente dos terceras partes del total del árbol llegan al aserradero, y el resto se abandona en el monte en forma de tocón, puntas, ramas y aún trozas que no son de primera calidad.

La extracción de la madera se realiza en el país aproximadamente con un 30% de desperdicio del árbol, de manera que se aprovecha alrededor del 70% restante, siempre y cuando la extracción se lleve a cabo en forma técnica, de lo contrario se ocasiona un desperdicio del 40% y por consiguiente se aprovecha únicamente el 60% restante. Para talar un árbol se utiliza motosierra, dejando el tocón. Luego se cortan las ramas a manera de dejar la troza o escuadras. Finalizada la tala se procede a transportarla a los centros de acopio, con bueyes o camiones, dependiendo de la infraestructura disponible. Posteriormente es llevada al aserradero en donde se almacena y luego se procesa en forma rudimentaria en la mayoría de los casos. Sin embargo, existen talleres en donde se procesa la madera de una forma técnica, a petición del comprador. Generalmente los desperdicios son abandonados en el bosque debido a que los no se les da ningún uso, de igual manera se procede con las trozas que no reúnen el ancho y longitud mínima (7"x7") (20:11).

Se produce más desperdicio de madera cuando las trozas se introducen al aserradero, únicamente dos terceras partes del total del árbol llegan al aserradero. Cuando las trozas se introducen a la aserradora, primero se escuadran mediante la remoción de las costeras; después se van cortando las tablas, que luego se desorillan y recortan para darles la anchura y longitud requeridas. Cada una de estas operaciones aumenta el desperdicio de piezas de madera que no logren la calidad deseada. Así en cada corte se

incrementa la generación de aserrín. Finalmente, si la madera es cepillada en la carpintería, se produce otro montón de viruta.

Los aserraderos muy pequeños, como lo son la mayoría en Guatemala, se encuentran en situación desventajosa con respecto a la utilización de los desperdicios porque no los aprovechan para uso industrial, por ende los ingresos que obtienen por la venta son relativamente bajos. Por ejemplo, la viruta que se genera al elaborar las reglas (madera de 2 ó 3 pulgadas por 6 ó 7 pies de largo) al cepillar la madera, se venden a las granjas de animales en general. El aserrín se produce cuando se asierra la troza y es vendido para pulir pisos, la elaboración de alfombras de aserrín y otros usos. La lepa se obtiene cuando se cuadra la troza, es vendida para construir galeras. Las astillas, se producen cuando se escuadra la madera y es utilizada para leña. En el presente estudio no se intentó el cálculo de los ingresos provenientes de los desperdicios debido a que no se cuentan datos registrados de dicha actividad.

Los porcentajes totales del volumen del trozo que se transforma en desperdicio varían de acuerdo con la especie de la madera, los tipos y tamaños de las tablas aserradas, el tipo de sierra y el cuidado con que se lleve a cabo la operación.

### **1.3 Secado de la Madera**

El principal defecto de la madera guatemalteca es, sin duda, su desecación inadecuada; la madera verde aserrada contiene del 20% al 70% de humedad, que en su mayor parte debe eliminarse antes de que se considere lista para el uso. Se denomina sazonado al proceso por el cual se elimina el exceso de la humedad de la madera con mínimo daño. La omisión de dicho proceso tiene dos consecuencias desfavorables: a) gran parte del flete pagado corresponde al transporte de agua; b) la madera se tuerce, agrieta, parte, cuartea y mancha hasta llegar a ser inservible. Aún cuando las tablas lleguen al consumidor en condición de aparente buen uso, una vez incorporadas a la estructura podrían sufrir daños, lo que perjudica o arruina el producto final.

La eliminación del exceso de humedad puede hacerse por secado al aire o por estufas secadoras o por combinación de estos dos procedimientos. Las maderas blandas son comúnmente secadas en estufa, en especial las de mejor clase, porque el secado rápido reduce las manchas en la albura. Para las maderas duras se prefiere el secado al aire, porque muchas de ellas se resisten a la eliminación rápida de la humedad y tiende a cuartearse y a torcerse con el secado en estufa. Sin embargo, lo anterior no es la regla general. Las maderas blandas se pueden secar perfectamente bien al aire y las maderas duras también se pueden secar en estufa; en estas últimas, a menudo el agua se elimina en su mayor parte mediante secado al aire, seguido del secado en estufa hasta lograr el sazonado que el uso requiere.

### **1.3.1 Secado al aire**

El secado al aire es más fácil de adaptarse a los pequeños aserraderos guatemaltecos, por no requerir equipo especial. Lo importante es que el secado al aire consiste en algo más que amontonar la madera al aire libre hasta que se presente un comprador. Una buena práctica de secado al aire comprende el apilado cuidadoso de la madera, según reglas perfectamente establecidas y en lugares adecuados donde permanecerá el tiempo suficiente para que se seque.

Si el apilado de la madera no se lleva en forma adecuada se corre el riesgo de que las tablas se manchen, se comben, se tuerzan, se cuarteen o se abran, lo que incide en el incremento del desperdicio de madera.

### **1.3.2 Secado en estufas**

El secado en estufas se realiza en hornos diseñados para el efecto y son accionados con electricidad, los cuales están capacitados para secar maderas de un mismo tipo en cada horneada.

El secado rápido de la madera mediante estufas tiene muchas ventajas. El tiempo de secado se reduce de varios meses a unos cuantos días; el manchado de la madera se disminuye o se elimina; el contenido final de humedad es perfectamente controlado y, quizá lo más importante de todo, la madera puede secarse hasta lograr un contenido de humedad muy inferior al obtenido con secado al aire.

Este proceso a pesar de darle a la madera una mejor uniformidad en cuanto a calidad, tiene el inconveniente de elevar el costo con respecto a la secada al aire. Los aserraderos no intervienen en este proceso ya que lo dejan en manos de otra empresa intermediaria.

El destino de la producción con este tipo de madera se utiliza para la fabricación de muebles y puertas que generalmente son exportados o su precio en el mercado local es superior respecto a los muebles que son elaborados con maderas secadas al aire.

## **2. MADERA EN ROLLO**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), las cifras se refieren al volumen sólido de la madera en rollo (o al equivalente en madera en rollo) sin corteza. Los productos que se incluyen son las trozas para aserrar y para chapa, los puntales para minas, la madera para pulpa, otras maderas rollizas industriales y la leña. Además se incluye el equivalente estimado en madera rolliza de carbón vegetal, de las astillas y partículas y de los residuos de madera.

### **2.1 Extracción de Madera en Rollo**

Este agregado comprende toda la madera industrial en bruto de coníferas y no coníferas (trozas para aserrar y para chapa, y otra madera en rollo industrial), residuos de madera y en el caso del comercio, astillas y partículas. Se incluye la leña y el carbón vegetal de coníferas y no coníferas.

El volumen de la producción de madera en rollo ha venido creciendo a una tasa del 13%, entre 1991 y 1995. Según datos de la FAO, la producción pasó de 7.8 a 14.1 millones de metros cúbicos respectivamente. Una cantidad considerable de madera en rollo se destinó a la producción de leña más carbón vegetal, el cual alcanzó una producción de 13.3 millones de metros cúbicos en 1995. Al comparar los dos tipos de consumo se observa que se destina un volumen superior de madera para leña y carbón, lo que significa que la madera está subutilizada, y que aún no se le ha asignado un valor real de producción, debido a que es una actividad básicamente extractiva.

La producción de madera en rollo para consumo industrial ha estado creciendo a un ritmo muy acelerado en la última década. Según los datos, se puede estimar una tasa anual de variación del orden del 47.5%, lo cual resulta de un aumento de 114 a 795 mil metros cúbicos, entre los años 1991 y 1995. Es importante resaltar que la industria de la madera se basa principalmente en la extracción de trozas de coníferas, factor que incide en orientar el consumo de leña a la tala de árboles no coníferos. (Ver Cuadro 9)

No existe una clara explicación para esta expansión acelerada de la producción de madera en rollo. Las cuentas nacionales no reflejan una tendencia similar, presumiéndose que en realidad se trate de un problema de subestimación estadística para los años de principios de la década y no de un incremento real de la producción.

**CUADRO 9**  
**GUATEMALA: EXTRACCION DE MADERA EN ROLLO**  
**PERIODO 1990-1995**

(En miles de metros cúbicos)

CONCEPTO	AÑOS					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
MADERA EN ROLLO	7,822.00	11,262.00	11,263.00	13,527.00	13,921.00	14,123.00
Lata-carbón vegetal	7,708.00 (F)	11,142.00	11,142.00	12,821.00	13184.00	13,328.00
Madera en rollo industrial	114.00	121.00	121.00	706.00	737.00	785.00
Coníferas	103.00 (F)	110.00	110.00	411.00	430.00	570.00
No coníferas	11.00	11.00	11.00	295.00	307.00	225.00

Fuente: Elaboración propia con base en los Anuarios Estadísticos de Productos Forestales de FAO, 1990-1995.  
 (F): Estimación de la producción por FAO

### 2.2 Comercialización y precios de la madera

En Petén la extracción de madera se ha basado en el cedro y la caoba y como recurso complementario la de otras pocas especies. A pesar que no existen impedimentos legales, políticos ni financieros, la mayoría de las entidades no compran productos de maderas poco conocidas. Tanto el mercado nacional como el internacional, enfrentan serios problemas, debido a que existen preferencias del consumidor por maderas preciosas, lo que limita la explotación de las otras maderas existentes en Guatemala, las cuales son de buena calidad, pero que no son conocidas comercialmente.

El mercado internacional, ha sido explorado últimamente con muebles y puertas con finos acabados, ambos elaborados con maderas secadas técnicamente.

Es de vital importancia, asignar un valor comercial rentable a las demás especies existentes, ya que contribuiría al manejo y la conservación de los bosques. Hasta el momento, la tarea de valorizar ese recurso no se ha iniciado, pero al darlas a conocer a los industriales tendrán la oportunidad de apreciar las propiedades de esas maderas y a

trabajarías de forma técnica, sólo así se estará en condiciones de ofertar productos de buena calidad al mercado interno y/o externo.

El precio de la madera está en función de la variedad de que se trate. En el caso del pino en troza puesta en el aserradero en el departamento de Guatemala mostró un incremento en los precios del 3% anual, mientras que el ciprés mantuvo su precio estable.

El precio de la madera rústica es superior al de la madera en troza, debido a que ha sido escuadrada y aserrada en tablas de determinadas medidas. La tabla de ciprés fue la que mayor alza en los precios experimentó, con un alza del 12% anual. Luego se puede citar la tabla de pino que tuvo una tasa de crecimiento del orden del 12%. En lo que se refiere a la tabla del palo blanco registró un crecimiento en el precio del 10% anual. Las variedades de caoba y cedro también incrementaron el índice de precios en 7% respectivamente para el período en análisis.

La madera aserrada fina, pasa por la siguiente fase de elaboración, que consiste en pasar las tablas por una lijadora eléctrica, proceso que eleva el precio. La tabla de pino incrementó su valor en un 32% anual. El ciprés tuvo una reducción de precio a una tasa del (1%), mientras que la caoba y el cedro mostraron un aumento del 32 y 41% respectivamente. (Ver Cuadro 10)

**CUADRO 10**  
**GUATEMALA: MADERA EN TROZA EN ASERRADERO**  
**PERIODO: 1994-1996**  
**(En Quetzales)**

TIPO DE MADERA (a)	AÑOS		
	1994	1995	1996
<b>EN TROZA</b>			
Pino	0.90	0.90	0.95
Ciprés	1.20	1.20	1.20
<b>ASERRADA RUSTICA</b>			
Pino	2.25	2.61	2.80
Ciprés	4.15	4.17	4.75
Caoba	5.44	5.44	6.00
Cedro	6.75	6.77	7.80
Palo Blanco	5.75	5.78	6.90
<b>ASERRADA FINA</b>			
Ciprés	4.50	3.50	4.38
Caoba	5.88	3.50	10.25
Cedro	7.25	2.60	10.25

Fuente: Elaboración propia con Base en Boletines de Precio del CATIE. 1994-1996.  
(a): Medida en pie tablar

### 3. LEÑA Y CARBÓN VEGETAL

Según el anuario de FAO, el renglón que corresponde a Leña más carbón vegetal, incluye la leña de conífera ( C ) y de no coníferas (NC); las estadísticas del comercio abarcan el equivalente de madera rolliza del carbón de leña.

Leña ( C ) define a la madera en bruto de los troncos y ramas de los árboles destinadas a ser quemadas para cocinar, calefacción o producción de energía. Se incluye la madera para hacer carbón de leña en hornos de foso y portátiles. Las cifras del comercio del carbón vegetal corresponden al peso.

Guatemala consume gran cantidad de leña anualmente, la cual es utilizada como combustible doméstico. Dicho consumo se da principalmente en familias rurales con escasos recursos económicos y en hogares de la ciudad capital.

La pequeña industria artesanal de ladrillera, caleras, cerámica, panaderías, tortillerías y otras utilizan ya sea carbón o leña como combustible.

El consumo de leña y carbón per cápita en el país está en función de las condiciones climáticas (altura sobre el nivel del mar y distribución de lluvias), la disponibilidad del recurso bosque y las formas culturales (tipo fogón, alimentos y las tradiciones). Asimismo, el incremento demográfico es otro factor que influye en el aumento de demanda de estos productos.

A nivel nacional la leña es el principal energético para gran parte de la población, lo que se constata en el balance energético nacional que su participación para 1986 fue del 68%, en 1989 fue del 63%, y en 1992 participó en 61% (3.23).

Existen diversas fuentes para agenciarse de estos productos, entre las cuales está la apropiación directa en bosques comunales, municipales y/o estatales. La recolección es llevada a cabo principalmente por el jefe de familia, en menor proporción contribuyen las mujeres y niños. También se compra a proveedores ambulantes, depósitos y productores directos. Se puede obtener en bosques de propiedad particular, cercos vivos y los pequeños bosques familiares, productos de descombre de las fincas de café, cacao y cardamomo.

La utilización de la leña y el carbón constituyen una de las principales causas de deforestación en el país; situación que se agrava debido a que no se ha logrado

compensar la pérdida de la masa boscosa a pesar de los diferentes intentos institucionales que se han realizado.

Existe una tendencia evidente a la reducción de la producción de leña extraída de bosques de coníferas. Se puede observar, de acuerdo a los datos de la FAO, una reducción anual del 2.8% en la extracción de dicho energético, lo cual pone de manifiesto, en primer lugar, que las áreas boscosas de coníferas se destinan principalmente a la producción industrial; así también, la escasez creciente de la madera de dichos bosques, lo que ha redundado en un incremento relativo de los precios de tales recursos y en la utilización de maderas de otra clase de bosques como sucedáneos de las coníferas.

Por el contrario, la extracción de leña, proveniente de bosques latifoliados ha aumentado alarmantemente en los últimos años. En el periodo 1991-1995 creció a una tasa de 24.8% anual, lo que indica que la explotación de los bosques para dicho propósito se ha venido duplicando cada tres años.

El carbón vegetal se produce en cantidades menores debido al alto precio de dicho producto y por existir fuentes de energía más eficientes. Se estima que la producción de carbón vegetal fluctúa entre 86 y 89 miles de metros cúbicos por año, sin esperarse mayores incrementos en el futuro. (Ver Cuadro 11)

**CUADRO 11**  
**GUATEMALA: EXTRACCION DE LEÑA Y CARBON VEGETAL**  
**PERIODO 1990-1997**

(En miles de metros cúbicos)

CONCEPTO	AÑOS					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<b>LEÑA+CARBON VEGETAL</b>	7,706.00 (F)	11,142.00	11,142.00	12,821.00	13,184.00	13,326.00
Leña	7,706.00	11,142.00	11,142.00	12,307.00	12,698.00	12,794.00
Coníferas	8,321.00 (F)	8,138.00	8,138.00	8,818.00	8,899.00	7,832.00
No coníferas	1,387.00 (F)	2003.00	2003.00	3882.00	3,787.80	4,682.00
Carbón Vegetal(a)				88.00	88.00	88.00

Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario Estadístico de Recursos Forestales 1990-1995 y para los años 1996 y 1997 del Anuario Estadístico de Recursos Forestales del Ministerio de Recursos Forestales.

(F): Estimado por FAO.

(a): Unidad de medida en miles de toneladas métricas.

#### 4. INDUSTRIA DEL PAPEL

La industria del papel en el país se encuentra poco desarrollada y necesita importar materias primas en altas cantidades para la producción. Esta situación se da como resultado de la falta de un manejo sostenible de los bosques, condición que hace poco viable el desarrollo de dicha industria.

##### 4.1 Proceso Productivo del Papel Seave

La manufactura del papel no está necesariamente asociada en forma integral a la producción de pulpa, ya que existen diferentes tipos de papel cuya elaboración demanda una gran variedad de mezclas de pulpas y la adición de arcillas, colorantes, aprestos, o bien se puede elaborar con papel reciclado.

El papel plano se produce en el país principalmente con materia prima importada, para el efecto se importan los pliegos de papel y se procede a darles el tamaño necesario que

requiere el mercado. Se consumen otros tipos de papel en el país, los cuales provienen del extranjero, motivo por el cual no se analizarán en este estudio.

En Guatemala, la industria del papel se dedica a la fabricación de papel suave (papel higiénico en presentación de rollos, pañuelos desechables, servilletas y otros), con materia prima importada en su mayoría, así como el papel reciclado nacional en menor escala.

La principal materia prima la constituye papel previamente usado, en su mayoría importada de Estados Unidos, (alrededor del 85% del papel utilizado), debido a que internamente la población no cuenta con una formación que fomente a gran escala el reciclado del papel. Un aspecto importante es que el papel reciclado debe ser limpio y que no haya sido mezclado con otro tipo de basura<sup>3</sup>.

A la fecha existen tres papeleras dedicadas a la producción de papel suave, ubicadas en los departamentos de Guatemala, debido a que el proceso productivo necesita gran cantidad de agua (alrededor del 90% de agua es requerido en su fabricación); asimismo se requieren de amplios terrenos para hacer tratamiento de las aguas servidas que son eliminadas por la producción del papel. Dicho tratamiento se lleva a cabo a través de tanques para que no se vayan superficialmente los desechos y se evite la contaminación ambiental. Otro factor que influye, es que en los departamentos la mano de obra es más barata.

En general, la fabricación de papel suave principia con la preclasificación del papel reciclado que es importado en pacas, en donde mujeres lo separan dependiendo si es cartulina, cartón o papel. Luego se procede a quitar grapas, espirales y cualquier cuerpo

---

<sup>3</sup> Entrevista Personal: Ing. Forestal Artemio Roldán, Gerente General de Industrias de Oriente, S. A.

extraño que pudiera alterar la calidad del papel higiénico, posteriormente pasa por una segunda selección.

El papel reciclado es introducido a un pulper (licuadora gigante), mezclado con agua en abundancia, adicionándole un químico especial a la mezcla para que se disuelva, enseguida esta pasta se conduce a través de un ducto con filtros para quitar lo granulado que podría causar defectos en el papel y luego los devuelve para que se disuelvan. Cuando la mezcla está acuosa completamente pasa por una barda en donde la suspensión pasa a la máquina elaboradora, vertiéndose sobre una malla horizontal móvil, en la que se forma el papel en una hoja continua. La mayor parte del agua pasa a través de la malla y el resto es extraído por aspiración o bien pasando la hoja entre rodillos. El papel húmedo pasa entonces a una serie de rollos secadores y finalmente a los rollos satinadores en los cuales recibe el pulido y acabado final en lo que se refiere a color y consistencia.

Posteriormente se enrolla en unas bobinas en espera de ser transportadas a la convertidora de papel, la cual es una empresa aparte de la productora, posteriormente es trasladado a otra empresa empaedora que se encarga de su empaque ubicadas generalmente en la ciudad capital, hasta entonces el papel está listo para su distribución y venta al consumidor final.

#### **4.2 Evolución del Volumen de Producción de la Industria del Papel**

La industria del papel de acuerdo al volumen de producción se puede considerar que su producción es pequeña, si se compara con los principales productores a nivel mundial.

A pesar de ello, produce ciertos tipos de papel. Es importante mencionar, que para llevar a cabo su fabricación, se requiere en gran parte de insumos importados, a pesar que el país cuenta con las condiciones necesarias para desarrollar dicha industria.

En el agregado del papel se incluye el renglón de Papel y Cartón, agregado que está integrado por papel para periódicos, papel de imprenta y escribir, y otros papeles y Cartones. En este último se encuentran el papel y cartón de construcción, de uso doméstico, sanitario, especial fino de envolver, de empaquetar, cartón y otros papeles y cartones no especificados en otra partida.

Al analizar el Cuadro 12, permitió establecer que el renglón de papel, imprenta más escribir tuvo un comportamiento negativo anual del orden del 28%. A diferencia el rubro de otros papeles y cartones tuvo una tasa de crecimiento anual de aproximadamente del 49%. Dicho dinamismo de crecimiento obedece a que en el país se fabrica principalmente papel suave que se registra precisamente en este renglón.

**CUADRO 12**  
**GUATEMALA: INDUSTRIA DEL PAPEL**  
**PERIODO 1990-1995**

(Miles de toneladas métricas)

CONCEPTO	AÑOS					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Papel imprenta+escribir	10.00 (F)	10.00	10.00	10.00	4.00	2.00
Otros papeles y Cartones	4.00	4.00	4.00	4.00	21.00	29.00
Papel, sede+especial fino					14.00	21.00
papel+cartón de envolver	4.00 (F)	4.00	4.00	4.00	7.00	8.00

Fuente: Elaboración propia con base en los Anuarios de Productos Forestales de FAO, 1990-1995.  
(F): Estimación de la producción por FAO.

## 5. TABLEROS DE MADERA

De acuerdo a FAO, el término Tableros de Madera incluye: Hojas de chapa, Madera Terciada, Tableros de Partículas. Los cuales pueden ser fabricados en forma de madera maciza, chapa, cintas, partículas, fibras o corteza.

### 5.1 Materias Primas para Tableros de Madera

Los requisitos de calidad, estado y forma de las materias primas derivadas de la madera para fabricar paneles varían considerablemente según el producto de que se trate. Desde el punto de vista puramente técnico, la industria de los tableros de fibra puede emplear en mayor o menor medida cualquier material celuloso, leñoso o no, que proporcione fibras de la longitud y resistencia adecuadas, de manera que puede utilizar cualquier material que permita obtener hojuelas, astillas u otras partículas adecuadas. En segundo lugar, las fábricas de tableros de fibra y de partículas suelen absorber una elevada proporción de residuos de madera que quedan de otras operaciones de conversión primaria o secundaria de ésta.

En lo que se refiere a la fabricación de chapa y tableros contrachapados es mucho más rigurosa. Existe una gran variedad de especies que pueden proporcionar madera dotada de las características deseadas de densidad, veteado, color, facilidad de desenrollado y rebanado, encolabilidad, etc.

Las materias primas para los tableros se forman con tres categorías principales: Madera rolliza (en gran parte madera de tamaño inferior al normal o de calidad inferior, como productos de claras de rodales jóvenes, residuos de operaciones de explotación y aclareo, madera de árboles de calidad inferior, especies no comerciales, madera que en el pasado se hubiera empleado para leña).

Recientes perfeccionamientos en las técnicas y equipo de fabricación han facilitado el empleo de trozas de diámetro menor. Tratándose de chapas rebanadas, las condiciones que han de reunir las trozas son más específicas, haciéndose mayor hincapié en el valor decorativo del producto final. Las trozas mal formadas, los tocones, las horquillas y la madera muy nudosa proporcionan maderas de mucho dibujo y muy vistosas que se prestan especialmente para fines decorativos, v.g., chapas para caras destinadas a paneles para muebles y representan una materia prima relativamente costosa.

El tamaño y calidad de las trozas para la fabricación de tableros contrachapados pueden presentar grandes diferencias de un país a otro, en función del destino de la producción sea para fabricación local o exportación.

El diámetro mínimo requerido para fabricar las trozas para tableros contrachapados va a depender de los límites naturales de crecimiento de las especies de madera de que se trate y del destino de la producción, es decir, si son para el consumo interno o para exportación. El diámetro mínimo para la mayoría de las especies tropicales suele ser de 45 cm. Los rollizos para desarrollo pueden ser de 1 a 1.9 m de longitud, se obtienen por trozado. Aunque de este modo se recupera un porcentaje relativamente bajo del volumen total de la troza para la fabricación de la chapa, los rollizos son de muy alta calidad y prácticamente todos dan chapa limpia.

## 5.2 Hojas de Chapa

En este renglón, FAO incluye las hojas delgadas de madera de espesor uniforme, obtenidas por desenrollado, guillotinado o por aserrío, que se emplean en la fabricación de madera terciada, tableros laminados, muebles, envases de chapa, y otros.

Las trozas se desenrollan con un corte rotatorio con el objeto de obtener las chapas. Luego el corte del tronco fijo se aplica para obtener chapas más anchas, para dicho

proceso se han creado instrumentos especiales que permiten una regulación más exacta del torno y de la cuchilla rebanadora.

Después se procede a secar las chapas ya sea por medio del secado al aire, por secadoras divididas en compartimientos empleando calor de convección o secadoras mecánicas, finalizada esta fase, están listas para ser utilizadas como caras de los tableros contrachapados.

### 5.3 Madera Terciada

En este agregado FAO incluye lo que es el alma (chapas de madera de diferente variedad de la utilizada en la cara del tablero que forman la parte central) de los tableros contrachapados, o sea que se refiere a la capa de en medio del plywood.

Con la hoja de chapa y la madera terciada se produce el plywood, que debe reunir las siguientes características: ser lisas, planas y de grueso uniforme; ser secadas con uniformidad hasta quedar con el contenido de humedad requerido por el pegamento que se va a utilizar y según la aplicación final a que sea destinado. Estos tableros tienen un precio relativamente inferior respecto al de la madera. Tienen el inconveniente de ser menos resistentes que la madera.

Se pueden utilizar para diferentes fines, ya sea en muebles para interiores, siempre y cuando se protejan de la humedad debido a que no la resiste. También existe plywood que puede ser utilizado en la intemperie por ser resistentes a los microorganismos, al frío, al agua caliente e hirviendo, y al vapor.

La industria está orientada a la producción con maderas comerciales, factor que influye para la aceptación del plywood con almas de maderas poco conocidas y si se producen son de mala calidad lo que viene a confirmar la creencia de que la madera no es buena.

#### **5.4 Fabricación de Tableros Contrachapados (Plywood)**

La fabricación de los tableros contrachapados consta principalmente de las siguientes fases.

##### **5.4.1 Almacenamiento, manipulación y preparación de las trozas**

Esta fase se inicia con el almacenamiento cuidadoso de la madera a fin de evitar su deterioro y se pierda calidad. Por tal motivo, se procede a apilar las trozas secas, o bien, se sumergen en pozas de agua, actividad que hace necesaria la utilización de una grúa, cuya capacidad va a depender del tamaño de la troza que se trabaje en la fábrica.

La materia prima debe ser previamente preparada, por lo que se colocan las trozas en una fosa de 8 a 14 metros, con una profundidad de 2.5 a 4 metros. En seguida se procede al calentamiento mediante serpentinas de vapor al Baño de María debajo de los troncos, la cual da vapor húmedo y facilita la regulación de la temperatura. Este procedimiento ayuda a mejorar la calidad de la chapa y luego se procede a desenrollarla cuidadosamente.

##### **5.4.2 Corte, recortado y secado de las chapas**

Las trozas se desenrollan con un corte rotatorio con el objeto de obtener las chapas. Luego el corte del tronco fijo se aplica para obtener chapas más anchas, para dicho proceso se han creado instrumentos especiales que permiten una regulación más exacta del torno y de la cuchilla rebanadora.

Finalmente, se procede a secar las chapas ya sea por medio del secado al aire, por secadoras divididas en compartimientos empleando calor de convección o secadoras mecánicas.

#### **5.4.3 Clasificación, selección, emparejamiento y reparación de chapas**

Esta fase suele seguir a las operaciones de canteado y empalme. Se lleva a cabo en mesas transportables situadas detrás de la recortadora en húmedo o en seco, o en correas clasificadoras que siguen a las secadoras. En algunas fábricas se utilizan dispositivos mecánicos y electrónicos para realizar dicha actividad o bien se puede realizar a mano.

#### **5.5 Tableros de Partículas**

Con base a la definición hecha por FAO, los tableros de partículas son materiales en lámina fabricado con partículas de madera y otras materias lignocelulósicas (por ejemplo, astillas, hojuelas, virutas, y otras).

La industria de los tableros de partículas han conseguido adelantos espectaculares porque satisfacen con la máxima economía ciertas necesidades en materia de construcción de edificios y muebles; no obstante, son sensibles a las inclemencias del tiempo.

En su mayor parte, la materia prima destinada a tableros de partículas no se descorteza en el monte, por resultar excesivamente cara. Para aprovechar mejor la madera de tamaño pequeño (de 5 a 10 cm de diámetro), se procede en cierta proporción a desmenuzarla en el monte, y los fragmentos se utilizan para la producción de partículas especialmente preparadas en las fábricas.

Su almacenamiento debe estar dotado de mecanismos de alimentación y descarga de tipo continuo con capacidad para almacenar distintos tipos de partículas, a manera que el tipo de partículas, composición y alimentación sean uniformes. Se ha mejorado la capacidad y el rendimiento de los tipos de secadores conocidos; el secado por suspensión con gases combustibles de mecheros de petróleo y de gas ha aumentado y los desechos de madera procedentes del proceso de fabricación pueden utilizarse como combustible adicional. Por lo general, las partículas se secan hasta que sólo contengan de un 3 a 4 por ciento de humedad. Es necesario mantener uniforme el contenido de ésta, fin para el que se ha creado equipo de calibración y control.

Las partículas se clasifican antes o después del secado con objeto de separar el material fino del rústico. Para mezclar las partículas se utilizan resinas de urea-formaldehído que sirven como aglutinantes en más del 90% de los tableros de partículas fabricados. El mezclado de la cola se lleva a cabo en una batidora gigante conjuntamente con la alimentación de las partículas.

Después de prensados los tableros es recomendable enfriarlos lentamente a fin de conseguir una distribución uniforme de humedad antes de que el tablero alcance la temperatura ambiente. Al concluir el proceso se procede al recortado de los tableros, luego están listos para su almacenamiento en pilas, con el cuidado de mantener planos los tableros, o bien en cámaras de acondicionamiento, cuyo uso va ampliándose.

#### **5.6 Evolución del Volumen de la Producción de los Tableros de Madera**

Esta industria mundialmente ha crecido en gran parte a la facilidad con que distintos países han podido adaptarlos a usos diversos, según sus necesidades y las materias primas de que disponían.

A pesar de que en el país existe una gran variedad de especies forestales dotadas de distintas propiedades, la industria del contrachapado es reducida y hasta la fecha no se ha desarrollado en gran escala. Esta industria al expandirse necesitaría del abastecimiento continuo de materia prima proveniente del bosque, condición, que en determinado momento podría influir en crear un interés por el manejo sostenible del bosque. El número de industrias es reducido, y se encuentran localizadas en Petén y Río Dulce, las que suman un total de seis industrias en el país.

Entre las variedades que se aprovechan para la fabricación de la cara del plywood se encuentran principalmente el cedro y caoba. Respecto a la calidad del plywood se puede decir en términos generales que es de buena calidad. Uno de los obstáculos que podría enfrentar dicha industria si llegara a desarrollarse, sería posiblemente, el problema de la escasez de abastecimiento continuo de materia prima, debido a que en el país no se cuenta con suficientes bosques que sean manejados (administrar el bosque con fines lucrativos).

La vida útil del plywood se estima alrededor de cinco años en condiciones normales, situación contraria con la madera, ya que dura alrededor de 10 años. Ahora bien si se protegen adecuadamente pueden durar mucho más tiempo.

Es importante que el gobierno apoye esta industria, en el sentido de garantizar la propiedad del bosque y establecer reglas claras para el aprovechamiento de la madera a manera de incentivar la inversión a largo plazo en el recurso forestal. En ese sentido, se encontró que Guatemala ocupa el lugar 26 en la clasificación de Riesgo en Inversiones de Cultivo de Árboles, situación que debe mejorarse para que en el futuro se pueda pensar en atraer inversiones a largo plazo orientadas al mantenimiento de plantaciones forestales con fines industriales (1:12).

Con base en el Cuadro 13, la industria de Tableros de Madera produce una cantidad reducida con un ritmo de crecimiento bastante acelerado. Por lo que en 1990, producía 6 mil metros cúbicos en contraposición a 44 mil metros cúbicos en 1995, lo que significa una tasa de crecimiento anual del orden del 49 por ciento.

El producto principal de esta industria lo constituye el plywood, el cual es fabricado al pegar la Hoja de Chapa con la madera terciada.

En lo relacionado a los tableros de partículas, ocurre un comportamiento diferente, debido a que el ritmo de la producción muestra a través del periodo una reducción paulatina. En ese sentido, en 1990 se producían 6 mil metros cúbicos, mientras que en 1995 había decrecido a 5 mil metros cúbicos, lo que implica que hubo una desaceleración en dicha industria de alrededor del 4%.

**CUADRO 13**  
**GUATEMALA: PRODUCCION DE TABLEROS DE MADERA**  
**(PERIODO 1990-1995)**

(En miles de metros cúbicos)

CONCEPTO	AÑOS					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
TOTAL	6.00	11.00	13.00	32.00	33.00	44.00
HOJA DE CHAPA		6.00	8.00	17.00	17.00	19.00
MADERA TERCIADA			7.00	12.00	12.00	20.00
TABLEROS DE PARTICULAS	6.00 (F)	6.00	6.00	3.00	4.00	5.00

(F): Estimación de la producción por FAO. Fuente: Elaboración propia con datos de Anuarios Estadísticos de Productos Forestales de FAO.

## 6. BALANZA COMERCIAL DE LA INDUSTRIA PRIMARIA DE LA MADERA E INDUSTRIA DEL PAPEL EN EL SECTOR FORESTAL

La Balanza Comercial de Guatemala para el periodo 1992-1995 del sector forestal, para efecto de análisis se dividió en dos grandes agregados. El primero se refiere a la madera en rollo y elaborada (Cuadro 14); y el segundo a la industria de la pulpa y sus derivados (Cuadro 15).

La balanza comercial de la madera para el periodo en análisis, tuvo un comportamiento positivo para la economía, en función que generó un superávit. En 1993, alcanzó US\$ 17,238,309.00, en 1994 continuó la tendencia positiva con un superávit de US\$ 18,364,345.00, y en 1995, el saldo fue menor, sin embargo siempre se registró un superávit de US\$16,503,013.54. El comportamiento observado en la balanza comercial se debe a que se exportó principalmente madera aserrada, situación que si bien es cierto es positiva para la economía, incide en la pérdida de recurso forestal, tomando en cuenta que no existen los suficientes bosques manejados que sean capaces de compensar la tasa de deforestación que se tiene en el país.

En la industria de la pulpa, la situación es diferente, debido a que el saldo de la balanza comercial es negativo. En 1993, se registró un déficit de (US\$81,411,499.00); durante 1994, alcanzó (US\$7,736,324.00), y en 1995 (US\$122,055,283.00). Esta situación obedece a que la industria funciona con un componente elevado de materia prima proveniente de las importaciones (pulpa de madera) para fabricar el papel. Si bien es cierto, se tiene una producción de papel suave y desperdicios de papel, no es significativo para equilibrar el déficit en dicha balanza.

El comportamiento en conjunto del sector forestal, es deficitario en términos generales para el periodo en análisis. En 1993, se tuvo un déficit de (US\$64, 173,190.00); en 1994 de (US\$59,371,976.00) y en el 1995 de (US\$10,552,269.50).

**CUADRO 14**  
**GUATEMALA: BALANZA COMERCIAL DE**  
**MADERA EN ROLLO Y ELABORADA**  
**PERIODO: 1993-1995**

(En US dólares)

PRODUCTOS	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
<b>TOTAL</b>	<b>19,482,583.00</b>	<b>22,427,031.00</b>	<b>22,512,673.54</b>	<b>2,244,274.00</b>	<b>4,062,686.00</b>	<b>4,009,668.00</b>
Leña				300.00		
Carbón vegetal	7,435.00	2,800.00		26,023.00	275.00	1,094.00
Astillas, partículas y virutas				82,925.00	27,725.00	67,516.00
Residuos de madera				4,385.00		29,272.00
Madera en rollo industrial						
Coníferas				18,473.00	16,819.00	200,201.00
No coníferas	80.00		15,414.89	7,477.00	7,262.00	143,189.00
Otra					149.00	
Madera aserrada elaborada						
Coníferas	4,980,295.00	5,627,554.00	7,253,430.31	79,589.00	138,642.00	15,769.00
No coníferas	10,474,600.00	12,415,903.00	11,349,073.25	356,295.00	86,081.00	138,698.00
Chapas	446,474.00	570,863.00	305,854.78	14,242.00	18,455.00	2,103.00
Madera terciada	3,487,152.00	3,075,038.00	2,491,698.11	1,074,417.00	736,470.00	378,268.00
Tableros de madera aglomerada	86,547.00	734,873.00	1,097,202.20	410,053.00	2,739,679.00	3,180,973.00
Tableros de fibra				170,095.00	291,129.00	509,463.00
Manufacturas varias de madera						1,343,114.00
Semillas			9,821.25			

Fuente: Boletín Informativo del PAFC, No. 1, 1996.

**CUADRO 16**  
**GUATEMALA: BALANZA COMERCIAL DE**  
**PULPA Y PRODUCTOS DE PULPA**  
**PERIODO: 1993-1995**

(En US dólares)

PRODUCTOS	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
<b>TOTAL</b>	<b>2,235,519.00</b>	<b>3,307,793.00</b>	<b>4,357,021.00</b>	<b>83,647,018.00</b>	<b>81,044,114.00</b>	<b>126,412,304.00</b>
<b>Pulpa de madera</b>						
<b>Mecánica</b>		85.00	288.00	292,288.00		1,243.00
<b>Química</b>				211,789.00		
Al sulfato sin blanquear				774,896.00	813,323.00	852,902.00
Al sulfito sin blanquear				226.00		
Al sulfito, blanqueado						52,869.00
<b>Pulpa de clase soluble</b>					89,294.00	84,399.00
<b>Pulpa de otra fibra</b>				3,475.00	14,194.00	
<b>Desperdicios de papel</b>	517,669.00	1,465,624.00	2,329,683.00	719,956.00	1,394,431.00	3,143,378.00
<b>Papel y cartón</b>	619,303.00			616,221.00	136,586.00	
Papel periódico	37,953.00	42,748.00	88,027.00	23,176,812.00	13,043,206.00	18,198,871.00
Otros imprenta y escribir	211,405.00	213,075.00	145,597.00	10,799,108.00	15,077,271.00	23,177,941.00
Otros papeles y cartones	1,137.00	2,169.00		77,728.00		
Uso doméstico y sanitario	6,160.00	9,591.00	100,392.00	167,919.00	117,654.00	72,762.00
Papel y cartón de envolver	690,262.00	1,459,154.00	1,203,384.00	35,386,930.00	41,567,440.00	55,585,254.00
<b>N.E.P.</b>	151,630.00	115,347.00	489,650.00	11,419,670.00	8,790,715.00	25,242,685.00

Fuente: Boletín Informativo del PAFO, No. 1, 1996.

### **CAPITULO III**

## **POLITICAS FORESTALES EN GUATEMALA**

### **1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

El primer Decreto Gubernativo fue el No. 760, emitido en 1920, en el cual se hace responsable al Ministerio de Agricultura del Servicio de Bosques. Su objetivo fue impulsar políticas tendientes a conservar y/o incrementar los bosques. Se estableció el control institucional para su aprovechamiento.

La primera Ley Forestal de Guatemala fue emitida en 1925, con el Decreto Legislativo No. 1364. Continúa como ente encargado el Ministerio de Agricultura del servicio forestal. Sus objetivos van más allá, porque orienta sus políticas al otorgamiento de contratos de explotación de bosques del Estado; incluye un régimen forestal con el fin de ser concesionados a ciertos particulares. Surgen las reservas forestales en los aprovechamientos, lo que significa que el 10% de las áreas sujetas a aprovechamiento debían quedar como reservas forestales, asimismo por cada árbol talado debían sembrarse diez más.

El Decreto Legislativo No. 170 fue sancionado en 1945; con base en él, surgió la segunda Ley Forestal de Guatemala. Se crea la Dirección General Forestal, adscrita al Ministerio de Agricultura, como institución encargada de la ejecución de la Ley Forestal. Impulsa el cobro de impuestos por árbol aprovechado en terrenos nacionales, declara parques nacionales a ciertas áreas con cobertura forestal. La reforestación por árbol cortado es reducida a cinco, e incentiva a las personas que lo lleven a cabo en la forma indicada con condecoraciones.

En el periodo de 1945-1956, se dieron decretos Legislativos y Presidenciales que establecieron: vedas, reservas forestales y áreas de protección.

En 1956, la política se orientó a favorecer el cambio del uso del suelo de tierras forestales a sistemas agrícolas y pecuarios con base al Decreto Legislativo No. 1511 "Ley de Transformación Agraria". Esta práctica fue promovida a través de la concesión de créditos para realizar dichas actividades. En este mismo año se estableció un Reglamento para la Explotación de Bosques Nacionales contenido en el Decreto Legislativo No. 543 que acepta la creación de Unidades Industriales de Explotación Forestal situados en los bosques nacionales que tuvieran suficiente masa boscosa para el mantenimiento de una industria permanente.

Es así como se inició a manejar el bosque de forma técnica, bajo la responsabilidad de la Dirección General Forestal, a la vez era la institución ejecutora de la Ley Forestal. Se comenzó a dar normas para la solicitud de concesión de las unidades industriales de explotación forestal. Se requirió presentar planes de manejo para tener derecho a manejar el bosque.

La creación del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) fue en 1974, avalado por el Decreto Legislativo No. 51-74 que dio origen a la tercera Ley Forestal. El Instituto es una entidad descentralizada a cargo de la administración forestal. Es en esta Ley en donde surgieron las licencias y concesiones para el manejo forestal con el fin de proteger los recursos forestales. Se imprimieron las guías de transporte con el objetivo de tener control en las carreteras. Se establecieron penalidades a los infractores de dicha Ley.

Durante la vigencia de esta Ley (1974-1984) se prohibió la exportación de madera rolliza y aserrada de determinadas dimensiones; de vedas de emergencia contra el

Gorgojo del Pino, y se dio la Campaña Nacional de Reforestación. Dio inicio el Programa de Incentivos Fiscales para la Reforestación.

La reglamentación para la intervención de los bosques y conservación de los recursos forestales surgió debido al Acuerdo Legislativo No. 118-84 que permitió la emisión de la cuarta Ley Forestal en 1984. En el periodo de vigencia el corte del Mangle es prohibido en la costa sur del país. Se realizó una evaluación de los recursos del oriente del país; identificó la necesidad de formación de recursos humanos y del fortalecimiento institucional del sector, por lo que se elaboró el Plan Nacional De Desarrollo Forestal 1986-1991.

En 1988 el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) es sustituido por la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS), que dependía del Ministerio de Agricultura, con funciones técnico administrativas avaladas la Ley Forestal en vigencia.

El Consejo Nacional de Areas Protegidas creó la Ley de Areas Protegidas basada en el Decreto 4-89 en 1989.

En 1989, Guatemala se integró al Plan de Acción Forestal impulsado por FAO. Su objetivo fue realizar un diagnóstico participativo del sector forestal nacional, a fin de definir las acciones y proyectos que permitieran dar cumplimiento a las políticas de desarrollo del sector formuladas por dicho plan.

La quinta Ley Forestal surgió en 1989 con el Decreto Legislativo 70-89. Su contenido abarcó una serie de detalles administrativos en torno al manejo forestal y utilización de productos y subproductos forestales, entre las más importantes se pueden mencionar: la concesión de los bosques nacionales, la autorización de licencias de manejo forestal en

bosques particulares, la protección de los bosques. Un cambio importante, es que delegó a la Guardia de Hacienda el control forestal. Continúa vigente el programa de incentivos fiscales para la reforestación por arrastre, esperando que concluya completamente durante el primer quinquenio del siglo XXI.

En 1996, se vuelve a emitir una nueva Ley Forestal que conformó la sexta, contenida en el Decreto Legislativo No. 101-96. Entre su contenido establecía la creación de una nueva institución responsable de la aplicación de la Ley Forestal que se denominó Instituto Nacional de Bosques (INAB). Eliminó la Guía de Transporte como documento de control del aprovechamiento forestal en carretera, modificó el programa de incentivos fiscales para la reforestación con la modalidad de un pago a cuenta por hectárea reforestada.

Si bien es cierto, que la serie de leyes que se han emitido han contribuido en cierta manera a la conservación de los recursos forestales, no han logrado un desarrollo sostenible en el sector forestal, debido a varias razones, entre una de ellas, podría mencionarse que no han tenido el suficiente poder legal para regular el manejo del bosque, asimismo cada ley, si bien es cierto contenía ciertos adelantos respecto a la otra, no eran orientadas a un plan de manejo de largo plazo.

## 2 LA POLÍTICA FORESTAL EN GUATEMALA

El objeto de este apartado es la descripción de la política pública que se aplica al sector forestal, a fin de encaminarlo en dirección de determinados fines, considerados deseables por el Estado.

Existen dos tipos de políticas públicas, las que se establecen de forma explícita, por medio de leyes y reglamentos, decretos, acuerdos y convenios, planes y proyectos. Y las políticas implícitas que operan en otras áreas de la economía, o que actúan por omisión de medidas correctivas, necesarias para reducir los impactos negativos sobre la realidad que se quiere manipular.

Las políticas públicas explícitas emanan de los organismos de gobierno directamente vinculadas a la actividad forestal, que para el caso son: Ministerio de Agricultura y Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) y el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Pero existen políticas implícitas que han surgido de los ministerios o del Ejecutivo, relacionadas con el crecimiento económico cuya trascendencia debe ser debidamente evaluada.

En el análisis de las políticas forestales se está imponiendo un criterio que separa el marco jurídico, de acuerdo a la forma en que opera sobre los actores del sector. De acuerdo a ello, se consideran dos formas: la Regulación de Comando y Control (CYC) y los Instrumentos Económicos (IE). El primer tipo es la forma clásica en la cual el Estado intenta controlar las actividades económicas, actúa a través de la determinación de las infracciones y su penalización, que pueden ir desde una multa hasta una pena en prisión. Los Instrumentos

Económicos utilizan los mecanismos de mercado, son de aplicación reciente, y se constituyen en sistemas de incentivos materiales para modificar la conducta de los actores en la dirección deseada.

Las políticas reguladoras corresponden al tipo CYC, entre las más importantes se encuentran: El control de corta de árboles, la regulación de las exportaciones de madera, y las políticas de aprovechamiento forestal en áreas protegidas.

En el primer caso, se encuentran las prohibiciones de corta de árboles de características especiales en las áreas protegidas. (Ley de Areas Protegidas). La nueva Ley Forestal y su Reglamento regulan la actividad de corta de árboles y transporte de productos forestales fuera de las áreas protegidas.

La regulación de las exportaciones impone la prohibición de la exportación de madera en troza rolliza o labrada y de madera aserrada de dimensiones mayores de once centímetros de espesor, sin importar su largo o ancho, a fin de estimular un uso integral del árbol y el logro de un mayor valor agregado a los productos forestales. (Nueva Ley Forestal)

En el tercer caso tenemos la declaratoria de áreas de protección, con zonas en las que la actividad forestal es compatible con la conservación de los recursos. Se han definido dos tipos de áreas: tierras privadas en zonas núcleo, de amortiguamiento y uso múltiple; y, tierras nacionales, en donde se hayan otorgado concesiones forestales.

En cada uno de los casos se ha podido identificar en mayor o menor grado, cierta debilidad institucional, objetivos contradictorios y desestimulo de la actividad forestal legal.

Dentro de las políticas de carácter implícito, se encuentran las que provienen de otra motivación, diferente de la actividad forestal, pero que tienen incidencia sobre la misma. Estas políticas también caen dentro de la clasificación de Comando y Control. Se pueden dividir en dos clases: Las políticas extrasectoriales y las políticas de inversión.

En la primera clase, se debe incluir, sin duda, la política agraria, o de colonización agropecuaria, que se ha establecido como una salida a la constante demanda de tierras por parte de campesinos, así como la presión existente sobre las tierras agrícolas en explotación, y que ha empujado la frontera agrícola sobre suelos de vocación forestal. El impacto principal de esta política de colonización se ha dejado sentir especialmente en el Departamento de Petén y en las tierras de la denominada Franja Transversal del Norte, en los departamentos de Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Pero también ha demostrado sus efectos negativos sobre suelos de ladera, de mucha pendiente, especialmente en el altiplano central y occidental del país, los cuales solo tienen vocación forestal o para la conservación de recursos biológicos.

En la segunda clase, se encuentra la política crediticia del Ministerio de Agricultura. Actualmente ya no existe ninguna dotación de recursos en créditos para la agricultura, debido a la privatización del Banco de Desarrollo Agrícola (BANDESA). Sin embargo, durante un periodo de consideración, tuvo efectos negativos sobre el sector forestal de dos maneras: a) el otorgamiento de créditos para "mejora" de tierras, que en realidad significó el cambio de uso de bosques a tierras agropecuarias; y b) la inexistencia de créditos para actividades forestales.

Las políticas de Instrumentos Económicos se basan principalmente en los subsidios, los cuales son preferidos a las medidas de CyC por parte del sector industrial y los empresarios. La nueva Ley Forestal, estableció los incentivos forestales que son estímulos que otorga el Estado para promover la reforestación y la creación de bosques y/o manejo sostenible del bosque natural. El principal instrumento de los incentivos es el Programa de

Incentivos Forestales (PINFOR). Este programa establece pagos en efectivo que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal por ejecutar proyectos de forestación, reforestación o manejo de bosques naturales durante un periodo máximo de cinco años.

Por su efecto sobre la actividad forestal, se deben mencionar dos clases de políticas públicas, cuyos defectos tienen un impacto negativo sobre el sector: La primera es la política energética, que no hace ninguna consideración sobre las consecuencias de la utilización de la leña como materia energética, así como de los impactos de la deforestación sobre las cuencas que mantienen la producción hidroeléctrica del país. La segunda es la política industrial, cuya prioridad está en el aumento de las exportaciones, sin ninguna consideración estratégica sobre el equilibrio en el desarrollo de los distintos sectores productivos, entre ellos la producción forestal, por la que el país por razones de dotación de recursos, tiene una gran vocación.

La principal institución en materia forestal es el Instituto Nacional de Bosques (INAB), surgió con la emisión de la Nueva Ley Forestal. Se encuentra estableciendo sus lineamientos estratégicos para el desarrollo del sector. Entre las principales estrategias consideradas, se contempla: aumentar la forestación sobre la base de la siembra de bosques productivos para proveer a empresas que utilizan madera como materia prima para sus procesos industriales, se considera la ubicación y el apoyo de empresas pequeñas y personas individuales para dicha tarea. La segunda opción identificada, consiste en la combinación de esfuerzos con instituciones que puedan armonizar los intereses especiales con intereses comerciales, tal el caso de las municipalidades que tienen que proveer de agua o preocupaciones de medio ambiente. La tercera opción se refiere a empresas grandes con integración vertical, dedicadas a la industrialización de la madera y que podrían iniciar su cadena productiva desde la producción forestal de materia prima. La cuarta prioridad se refiere al fomento de bosques productivos cuyo producto principal no sea la madera, un buen ejemplo de ello son las plantaciones de látex o los frutales. Otra prioridad, consiste en apoyarse en instituciones con necesidades especiales de forestación, como puede ser el caso de la conservación de cuencas de interés hidroeléctrico.

Otra clase de estrategias se refiere a la necesidad de reducir la deforestación, entre las cuales se pueden señalar aquellas que permitan manejar una fuerte demanda de leña, la demanda de tierras, la prevención de incendios, el control de plagas y la eliminación de las tala ilícitas.

El nuevo enfoque de política forestal está influenciado por la tendencia a valorizar los bosques, lo cual supone una internalización de los costos de los productos forestales, la madera incluida, y por tanto un uso económico de los mismos. La estrategia propuesta consiste en promover la integración vertical (clusters) de los procesos productivos. Esta estrategia demanda de ciertos elementos que no son fáciles de reunir en un solo proceso, entre ellos: tecnología, capacitación técnica, promoción de la actividad productiva en otros países, inversiones, líneas de crédito, mejoramiento del medio ambiente industrial y desarrollo de la comercialización de los productos.

La estrategia delineada, hasta el momento no ha profundizado sobre uno de los componentes más importantes de la política forestal, o sea su industrialización. La industrialización de la madera es una buena opción para valorizar los recursos de los bosques, además de contribuir a resolver los problemas de desempleo y subempleo, tanto urbano como rural, que como se sabe, es un factor de deterioro que presiona sobre los recursos forestales, ya que incide a través de la presión por tierras agrícolas y por la depredación de los recursos especialmente en lo que se refiere a la leña y a las especies silvestres.

Una industria con potencial es la fabricación de muebles de madera, con posibilidades de exportación a países fuera de la región centroamericana, por dos razones fundamentales: 1) existen en el país suficientes recursos forestales de buena calidad, susceptibles de transformación; y 2) se trata de actividades que siguen requiriendo de mano de obra calificada, barata y abundante en el país, en las fases críticas del proceso productivo, como el tallado, la pintura y el "envejecimiento" artificial.

En un estudio realizado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) en 1989, para evaluar la reconversión industrial en Centroamérica en las ramas de muebles y madera, se identificaron las siguientes fortalezas: 1) un alto volumen de especies tropicales y de coníferas; 2) Costo de mano de obra atractivo; 3) Cercanía al mayor mercado del mundo, con distancias y plazos de despacho favorables; 4) Posibilidad de un mercado de productos con mucho valor agregado; y 5) Elevados niveles de capacidad ociosa (8:246).

Por su parte, las principales debilidades para el funcionamiento de la industria de la madera y muebles son las siguientes: 1) Inexistencia de integración vertical de la segunda transformación hacia el bosque y, en algunos casos, segregación de ésta por la primera; 2) Necesidad de inversiones significativas para la extracción y el secado de la materia prima; 3) Necesidad considerable de capacitación gerencial; 4) Conceptos productivos y de mercadeo limitados a los mercados más fáciles y con las consiguientes pérdidas de competitividad; 5) Bajo nivel de capacitación de la mano de obra, mal remunerada y con pocos incentivos; 6) Bajo nivel de automatización de bajo costo, que traslada al trabajador las funciones del manejo y transporte de los productos; 7) Carencia de capacidad de diseño artístico; 8) Ignorancia de los canales de exportación; 9) Empresarios que se conciben más como subcontratistas del Norte que como proveedores activos; 10) Escaso desarrollo institucional local y carencia de enfoque de desarrollo de las bancas nacionales; 11) Alto costo de financiamiento y falta general de liquidez.

La política forestal deberá tomar en cuenta el contexto de la industria de la madera y de la fabricación de muebles, a fin de establecer estrategias de desarrollo industrial compatibles con la conservación y acrecentamiento de los recursos de los bosques. Se debe tomar en cuenta la vocación principal de los suelos del país, la necesidad de sostener la capacidad de carga de los ecosistemas y valorizar los recursos, por medio de la debida utilización eficiente de los recursos forestales, en la cual, la integración vertical de los procesos es un componente muy importante.

La observación de los volúmenes de exportación de madera y de las tasas de cambio promedio, en los últimos años, no muestran ninguna correlación significativa entre dichas variables, por lo que, puede pensarse que la tasa de cambio no juega ningún papel de importancia en el volumen exportado y que para aumentar las exportaciones, habría que pensar en afectar otras variables. Por lo que respecta a las exportaciones de muebles de madera, está claro que son otras consideraciones las que inciden en los bajos volúmenes de mercancías exportadas.

Un estudio realizado para la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y el Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAFG) en 1996, evaluó el impacto de la inversión forestal y logró establecer que para esa época, se estaban invirtiendo alrededor de U.S. \$260.9 millones, los cuales representaban, aproximadamente, el 6.5% del PIB y el 26.9% del Valor Agregado del sector agropecuario del país.

Casi dos terceras partes, de los fondos provenían de fuentes internacionales y el resto, principalmente de fondos nacionales.

La mayor parte de los proyectos del Ministerio de Agricultura (MAGA) incluyen el componente forestal entre las actividades planificadas. Los proyectos que incluyen un componente forestal, se pueden calificar de proyectos de desarrollo integral, y las actividades forestales, se refieren al manejo y conservación de recursos naturales y a actividades de agroforestería y desarrollo comunitario. Esta clase de proyectos ha sido financiada, principalmente, por la Unión Europea, la que le dedica la mayoría de los fondos multilaterales otorgados en donación.

Los proyectos eminentemente forestales que representan un 18% del total del financiamiento, han sido financiados, en su mayor parte, con fondos del Estado, a través del Programa de Incentivos Forestales.

## CAPITULO IV

### PERSPECTIVAS DEL SECTOR FORESTAL

Es obvio que los bosques naturales no son suficientes para abastecer a la industria nacional. En el caso de Guatemala se están agotando a una tasa acelerada, la cual de continuar a ese ritmo en algunos años ya no se tendrán a disposición. El proceso de la deforestación pareciera que está fuera de control, por lo que es imperativo la creación de bosques artificiales para hacer frente a la demanda futura.

El programa de Incentivos Fiscales desapareció y fue sustituido por el Programa de Incentivos Forestales, que de acuerdo al criterio de la investigadora no son suficientes para compensar la pérdida del bosque que se tiene en el país. Dichos incentivos, si bien es cierto, constituyen un estímulo para reforestar, tienen el inconveniente de que lo pueden obtener los propietarios de bosque que posean cierto respaldo económico, debido a que previo de ser sujeto al incentivo se debe contar con el respaldo de una financiera que le garantice al Instituto Nacional de Bosques (INAB), que el compromiso de reforestación se va a llevar a cabo de acuerdo al plan de manejo previamente autorizado por dicha institución.

Un factor determinante que influye en la conservación del bosque es el régimen de propiedad sobre la tierra, porque existe el minifundio en gran proporción y los que se denominan latifundios los orientan a la producción agrícola para la exportación y/o actividad pecuaria, de manera que mientras no se resuelva el problema de la tenencia de la tierra en el país de una manera adecuada, el sector forestal continuará siendo afectado con la constante deforestación. La presión que existe sobre la tenencia de la tierra por parte de la población rural contribuye a ampliar la frontera agrícola indiscriminadamente, situación que también está minando los recursos forestales.

Acerca de los bosques del Estado, los cuales cubren grandes extensiones, últimamente los han declarado áreas protegidas, con el inconveniente que su función principal es conservacionista y no se orientan a promover el manejo sostenible en su mayoría. Dentro de dichas áreas están las concesiones que son avaladas por el Gobierno y ONG's para manejar sosteniblemente el bosque, lo cual es un comienzo, pero aún distan de encontrar la solución al problema fundamental de la deforestación, que a criterio de la investigadora debe ir más allá de la conservación, debido a que se hace necesaria la formulación de políticas con carácter intersectorial que contribuyan a una integración adecuada de la economía, a fin de lograr una complementariedad entre ellas y no que unas minen el efecto esperado de otras.

Las concesiones comunitarias son un logro en el subsector forestal, en el sentido de que se empieza a adoptar el manejo sostenible del bosque. El inconveniente es, que cada concesión actúa con planes propios y no responden a un plan a nivel nacional. Además sus resultados son de bajo impacto en la economía del país, debido a que se basan en actividades extractivas sin vistas a la industrialización de la madera en gran escala, situación que es negativa para el país, ya que no se ha logrado desarrollar la industria de transformación primaria de la madera, situación que permite transformar la estructura económica.

Las políticas de crédito que impulsa el Banco Rural apoyan la inversión destinada a la reforestación. Sin embargo, existe el inconveniente de la tasa de interés, por ser de tipo comercial. Esta influiría negativamente a la hora de ejecutar un proyecto de reforestación cuya tasa de rendimiento sea menor o marginal, pues ello significará que queden fuera de consideración.

Asimismo, es importante que se dicten reglas claras, tanto para la propiedad del bosque como para su manejo a largo plazo, a manera de evitar que se repita el caso de la Empresa Simpson, a la que no se le permitió operar debido a factores políticos-

ecológicos. Casos como éste deben evitarse, porque constituyen un desaliento a la producción; sumado a las tasas de interés que ya de por sí son altas y aún más, si se piensa en una inversión en el bosque, debido a que hay que esperar varios años para recibir dividendos, debido a que se necesita de muchos años para su maduración, además, se corren riesgos de plagas, incendios y otras.

Las diferentes instituciones encargadas del manejo de los recursos naturales en el país deberían de integrarse en una sola institución, a fin de acelerar la unificación de criterios y lograr la integración del sector forestal. Asimismo, involucrar a personal calificado en el tema y a la población en general para que cada quien contribuya en la medida de sus posibilidades a la conservación de los bosques.

La Ley forestal no es lo suficientemente coercitiva, lo que impide controlar la depredación del sector forestal. Se necesita de una entidad encargada que posea poder legal para controlar el contrabando de la madera, que ha provocado pérdidas considerables por el saqueo de maderas preciosas; claro está, esto no es más que un reflejo de la situación legal que se vive en el país en donde la aplicación de justicia tiene muchas limitaciones.

Si bien es cierto, cada día se tecnifica más el sector forestal, prueba de ello es la creación del INAB, la existencia de tres carreras de ingeniería forestal, y dos a nivel técnico. Se han declarado grandes extensiones de bosque como áreas protegidas, las que proveen importantes servicios ambientales. Sin embargo, mientras no se resuelva la situación de la tenencia de la tierra en el país y no se logre la incorporación de las distintas comunidades al manejo forestal, se está lejos de hablar de la generalización del desarrollo sostenible del bosque.

No existe un nivel de conciencia sobre la problemática del sector, así como de los beneficios del mismo. Sin embargo, se están sentando las bases para el desarrollo forestal, y se trata de generar una cultura forestal del pequeño y mediano empresario forestal que mire como alternativa para el futuro, la inversión en el bosque.

El país posee ventajas comparativas en el establecimiento de bosques secundarios, además posee grandes extensiones de área boscosa que de momento no se maneja sosteniblemente, dichas características podrían servir para orientar los bosques a producir oxígeno y aprovechar la tendencia moderna de vender el oxígeno que genera el bosque a países industrializados, a fin de aprovechar una de sus potencialidades. Otra posibilidad podría ser fomentar el ecoturismo; aunque dicha actividad se encuentra obstaculizada de momento, debido a la situación de violencia delincuencial que se vive en el país, además no se cuenta con la infraestructura necesaria para promoverlo.

La industria de los productos forestales en su mayor parte, no cuenta con un tratamiento adecuado de la madera, lo que limita el acceso al mercado internacional, situación que no se puede cambiar en forma instantánea, ya que una reconversión industrial involucraría el adiestramiento del personal, tecnificación de la industria, líneas de crédito blando, estrategias agresivas de comercialización al exterior y otras, dichos cambios llevaría tiempo realizarlos, además están distantes de la realidad del país. En lo que respecta al uso generalizado de los bosques secundarios tomará algún tiempo, debido a que los árboles deben llegar a su madurez fisiológica antes de ser talados, pero sí valdría la pena que se sentaran las bases para que en el futuro la producción que se obtenga a raíz del crédito forestal se cuente en el futuro no sólo con bosques manejados, sino con una industria forestal competitiva.

El sector forestal no recibe la debida importancia de parte del Estado, situación que se refleja en una reducida formación del recurso humano, baja asignación presupuestaria, poca investigación científica y en lo que se refiere a estadísticas se encuentran inconsistencia en los datos y falta de homogeneidad en los diferentes entes encargados de su recopilación.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

1. Se pudo comprobar que la participación del sector forestal, integrado por las actividades silvícolas y la industria primaria de la madera en el producto nacional, medida por la proporción del valor agregado del sector en el PIB, ha sido aproximadamente del 2%. Situación que puede tener relación con las insuficiencias y fallas de política pública que no han podido fomentar el desarrollo de las inversiones en la industria forestal y en el manejo sostenible de los bosques.
2. La subutilización de los recursos forestales maderables, especialmente en la utilización de la leña y carbón, implican una pérdida de capital natural, el cual es un recurso indispensable para el desarrollo del país.
3. De acuerdo con los resultados del estudio, se concluye, que no se puede tener un manejo forestal eficiente sin un conocimiento exacto y organizado de las existencias, en términos de volumen y usos actuales de los recursos del bosque. Lo anterior, hace difícil elaborar una política eficiente dirigida al sector, debido a que en algunos casos no existe información o solo se cuenta con estimaciones.
4. Existe una presión impuesta por los mercados internacionales a producir con eficiencia, pues de lo contrario se corre el riesgo de que desaparezca la pequeña industria. La cual, además, muestra una falta de organización para responder en conjunto al desafío de la globalización. Las deficiencias organizativas se manifiestan en la necesidad de fortalecer el crédito, la tecnificación en la mano de obra, y fomentar el uso de la madera proveniente de bosques manejados y así, reducir el mercado ilícito de la madera.

5. La industria de la madera principalmente se limita a proveer materias primas para la exportación, dejando de aprovechar las oportunidades para exportar bienes de consumo final.
6. En la mayoría de la producción de madera aserrada, se presta poca atención a la calidad, debido a que ésta es procesada fundamentalmente en forma artesanal. Esta manera de producir también tiene efectos sobre la eficiencia de los procesos técnicos, los cuales son incorporados a través de la tradición familiar y la experiencia personal.
7. La falta de estudios técnicos y principalmente de un censo forestal a nivel nacional, obstaculiza los esfuerzos en la elaboración de políticas, programas e instrumentos de desarrollo forestal. A lo anterior, se suma, la inconsistencia de la información existente, así como de las estadísticas oficiales que impiden una clara toma de decisiones para el diseño de las políticas necesarias.
8. La mayor parte de las industrias de la madera del país subutiliza los recursos maderables del bosque, aprovechando únicamente la extracción de madera para la producción de bienes intermedios, dejando de lado otros productos que podrían incrementar el valor agregado y diversificar la oferta de la industria primaria de la madera.
9. La formación de recursos humanos en el sector forestal, no ha sido suficiente para llenar las necesidades crecientes del sector. Las carreras de nivel profesional son relativamente nuevas y su creación refleja la importancia cada vez mayor que se da a la conservación de bosques en el país.

## CAPITULO VI

### RECOMENDACIONES

1. Dada la vocación forestal del territorio nacional, es necesario complementar las políticas destinadas a la forestación y reforestación que se han venido estableciendo, con una política marco, que sea integral y orientada a la industrialización de los productos forestales y a su comercialización en el mercado interno y externo. Así también se deberán integrar los esfuerzos de los sectores de energía en la misma dirección, a fin de valorizar los recursos naturales. Debido a ello es necesario que la estrategia de la Política global incluya en forma coordinada las acciones de los sectores involucrados a fin de promover el desarrollo del sector forestal.
2. Para subsanar las deficiencias de información que impiden un adecuado planeamiento de las políticas del sector, es necesario que se fortalezcan y tecnifiquen los recursos de información del sector, para lo cual el Instituto Nacional de Bosques debería realizar una inversión importante en la producción de información y sistemas estadísticos.
3. Es necesario fortalecer el manejo sostenible de los bosques a fin de orientar su producción de la pulpa de madera, la cual es una materia prima importante para la fabricación de papel. Con ello se lograría un aprovechamiento económico mayor de los recursos forestales y la reducción del déficit comercial que existe en ese renglón. Por ello es importante la coordinación de los ministerios de Economía, Agricultura, Ganadería y Alimentación y el Instituto Nacional de Bosques.

4. Para hacer frente a las dificultades que enfrentan los pequeños productores industriales con respecto a la competencia en los mercados internacionales, es conveniente establecer un programa de apoyo integral, que combine la dotación de créditos, asistencia técnica y capacitación, así como investigación y promoción de mercados para incorporarlos eficientemente a los procesos de aprovechamiento de los recursos forestales, contribuyendo a su valoración y a la generación de empleo y fuentes de ingresos. Este esfuerzo se podría realizar mediante un programa que encauce los recursos de cooperación externa hacia los pequeños y medianos productores, lo que puede hacerse con la mediación de organizaciones no gubernamentales que trabajan con dichos productores.
  
5. Es necesario elaborar e implementar programas de capacitación en todo el sector, para mejorar las prácticas de corta, transporte, secado y almacenaje de la madera, para mejorar la calidad del producto y proporcionar materia prima de alta calidad a la industria secundaria de la madera. Actividad que podría realizar el Instituto de Capacitación Técnica (INTECAP).
  
6. Uno de los problemas más serios, es la falta de oferta de fuerza de trabajo altamente calificada en el sector, especialmente en las entidades de gobierno, por tal razón se recomienda revisar las políticas salariales del estado y los sistemas de incentivos, lo que atraería los mejores recursos humanos al sector. Este problema puede ser solventado mediante una política laboral del Estado que tenga como objetivo revisar las actuales políticas salariales y de contratación de profesionales, lo cual se enmarca perfectamente en los programas de modernización del Estado.

## BIBLIOGRAFIA

1. AGEXPRONT. Revista DATA. El Fenómeno del Niño y su Impacto. Guatemala. (Vol.83 Año 8) 12,14,15 p. 1997.
2. ———. Revista DATA. Tipo de Cambio y Competitividad en la Producción Nacional. Guatemala. Vol. 90 Año 9. 8-9 p. 1998.
3. CABRERA GAILLARD, CLAUDIO; MORALES DARDON JOSUE. Diagnóstico Forestal para Guatemala. 108 p. Guatemala. 1996.
4. CAMINO, RONNIE; SABINE MÜLLER. Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales Bases para Establecer Indicadores. Costa Rica. IICA No. 38. 109 p. 1989.
5. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Proyecto Madeleña. Boletín de Precios. 1990-1996.
6. CENTRO ECONOMICO INTERNACIONAL DE POLITICA ECONOMICA. Gilii, Eduardo. La Interrelación entre las Políticas Económicas y Ambientales. 33 p.
7. COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO. Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible. Costa Rica, Grafos, S.A. 63 p. 1998.
8. COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA (CEPAL). Revista de la Integración y el Desarrollo de Centro América. Reconversión Industrial en Centro América: Diagnóstico de las Ramas de Muebles y Madera. Guatemala. 226-249 p. 1990.
9. CONSULTORA FORESTAL, S.A. Estudio del Mercado de madera y la Industria Forestal de Guatemala y de la Zona del Proyecto-7 PROCAFOR. Guatemala. 36 p. 1993.

10. DURO, JOSÉ MIGUEL. Revisión de Cuentas en el Sector Forestal de Guatemala. 38 p. 1996.
11. GLIGO NICOLÒ. Revista de CEPAL No. 63. Institucionalidad Pública y Políticas Ambientales Explícitas e Implícitas. 51-63 p. Diciembre 1997.
12. GUATEMALA. Banco de Guatemala. Compendio Estadístico Anual de Comercio de Guatemala por Producto con 25 países seleccionados. Años 1988-1992.
13. ———. Banco de Guatemala. Boletines Estadísticos. 1990-1995.
14. ———. Banco de Guatemala. Memoria de Labores. 1990-1995.
15. ———. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). Ley y su Reglamento. Decreto 4-89. 41 p. 1993.
16. ———. Instituto Nacional de Bosques. Ley Forestal Decreto Legislativo No. 101-96. 26 p. Hombres de Maíz. 1997.
17. ———. Instituto Nacional de Bosques. Incendios Forestales, Situación Actual y Alternativas de Acción. S.p.
18. ———. Instituto Nacional de Bosques. Normativas de la Ley Forestal. 26 p. 1998.
19. ———. Instituto Nacional de Bosques. Control de Incendios Forestales. 37 p. 1998.
20. ———. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. Plan de Acción Forestal. Estrategia de Mercadeo, Transformación e Industrialización de Especies Forestales Tropicales poco Conocidas. 1-12 p. 1997.
21. ———. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; Instituto Nacional de Bosques. Estrategia para la Prevención y Control de Incendios Forestales. 37p. 1998.

22. ———. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; Grupo de Trabajo Subsectorial Forestal; Plan de Acción Forestal para Guatemala. Diagnóstico y Propuesta de Políticas que afectan al Sector Forestal. 55p. 1995.
23. ———. Política Económica y Social. Tipografía Nacional. 85 p. 1992.
24. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS Y SOCIALES. Revista Economía 31. Guatemala. 8,9, 7 p. 1997.
25. INSTITUTO DE TRABAJO AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Manual para la Mejor Aplicación de las Leyes Ambientales. Guatemala. 183 p. 1997.
26. LEONARD H, JEFFREY. Recursos Naturales y Desarrollo Económico en América Central: Un Perfil Ambiental Regional. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica, 30-38p. 1987.
27. LINARES CESAR. El Sector Forestal en la Economía Nacional. Análisis y Perspectivas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 21 p.
28. OLIVA HURTARTE, EDWIN; PEREIRA RODAS, LUIS FERNANDO. Memoria IV Congreso Forestal Nacional. El Manejo Forestal Sostenible: Una Alternativa para el desarrollo de Guatemala. s. p. 1996.
29. ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS; MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA Y ALIMENTACION. Proyecto Manejo Sostenido de los Recursos Naturales para Mejorar el Nivel de Vida de la Población Rural. Guatemala. 346 p. 1994.
30. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Guatemala: Los Contrastes del Desarrollo Humano. Guatemala. 236 p. 1998.
31. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Tableros Contrachapados y otros Paneles a Base de Madera. Roma. 249 p. 1968.

32. -----, Anuario de Productos Forestales. Roma. 332 p. 1990-1995.
33. -----, Situación de los Recursos de los Bosques del Mundo. 199 p. Reino Unido 1997.
34. PLAN DE ACCION FORESTAL PARA GUATEMALA. Documento Base y Perfiles de Proyectos. 45 p. 1991.
35. -----, Inventario de las Areas Protegidas de Guatemala. 51-66 p. 1993.
36. ----- La Contribución del Sector Forestal al Desarrollo. Guatemala. 45 p. 1990.
37. -----, Boletín Estadístico Enero-Abril No. 1. Guatemala 12 p. 1996.
38. -----Veda Forestal. Limitaciones y Oportunidades para su Aplicación. 15 p. 1996.
39. PRENSA LIBRE. Suplemento Económico. Guatemala; Enero. 28:14.
40. PROGRAMA DE GOBIERNO. 1996-2000. Presidente Constitucional de la República de Guatemala Alvaro Enrique Arzú Irigoyen. P. 81,86.
41. RUDAS LLERAS, GUILLERMO. Revista de Planeación y Desarrollo. Instrumentos Económicos para los Proyectos de Inversión Ambiental. Una Alternativa de los Errores de Política y las Fallas de Mercado. No. 1. 1994.
42. SECRETARIA DE INTEGRACION ECONOMICA DE CENTRO AMERICA. Políticas de Desarrollo de las Exportaciones de Productos no Tradicionales en Centro América. Guatemala. 184 p. 1990.
43. SCHRAM, ALBERT. Revista Momento No. 6. Un Mejor Desarrollo Ambiental de las Empresas de Centro América. Mejora También sus Utilidades y su Posición.