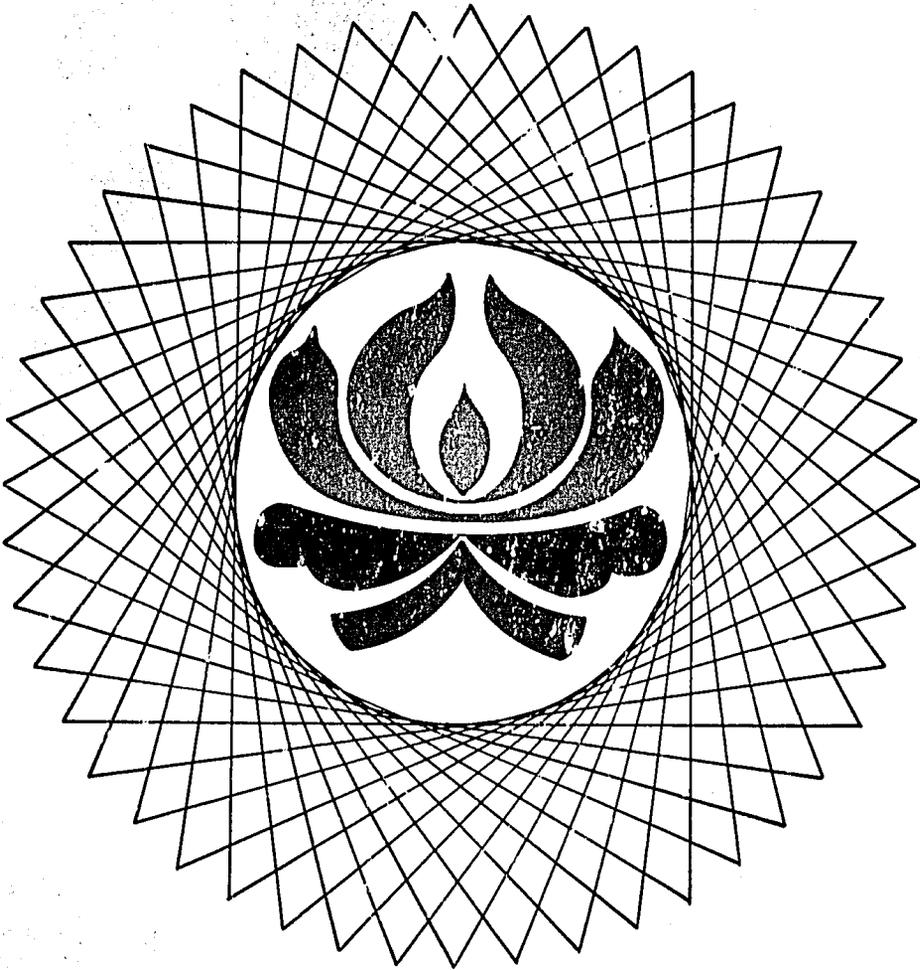


LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

Estudio Sobre Leyes y Políticas En América Central



ICAITI-ROCAP No. 596-0000

PROYECTO DE LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION
Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
(ICAITI)



PN-AY-429



LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA
Estudio Sobre Leyes y Políticas En América Central

ICAITI-ROCAP No. 596-0089

PROYECTO DE LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

1983

CONTENIDO

INTRODUCCION

RESUMEN

1. ANTECEDENTES
2. OBJETIVOS
 - 2.1. OBJETIVO GENERAL.
 - 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS
3. METODOLOGIA
4. ESTUDIO POR PAISES
 - 4.1. GUATEMALA
 - 4.1.1. LEÑA
 - 4.1.1.1. Descripción forestal del país
 - El altiplano occidental.
 - El Departamento del Petén
 - La región del Pacífico
 - La región oriental
 - 4.1.1.2. Instituciones forestales del Gobierno.
 - 4.1.1.3. Políticas y legislación forestales.
 - Bases de la política forestal.
 - Bases de la política para producción y uso de leña.
 - Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña.
 - Ley Forestal. Incentivos Forestales.
 - Leyes y disposiciones adicionales que se relacionan con la producción y el uso de leña.
 - Comentarios sobre las leyes y disposiciones adicionales.
 - Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales.
 - Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales.
 - 4.1.1.4. Conclusiones: sobre la legislación y resultados obtenidos.
 - Conclusiones sobre la legislación forestal.
 - Resultados de la aplicación de incentivos fiscales.
 - 4.1.1.5. Análisis de las licencias otorgadas
 - 4.1.1.6. Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

4.1.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

Planificación.

Bosques artificiales para leña en vía experimental.

Estudio de especies para leña.

4.1.1.7 Créditos otorgados al subsector forestal.

4.1.1.8 Consideraciones previas para la formulación de las directrices de la política para leña.

4.1.1.9 Importancia de la leña como fuente energética.

4.1.1.10 Usos actual y potencial de la tierra en Guatemala.

4.1.1.11 Estimación de las necesidades de materia prima forestal.

Consumo de madera como combustible.

Consumo de madera para fines industriales.

4.1.1.12 Las políticas nacionales vigentes para el sector energía

Políticas del subsector electricidad.

Políticas del subsector petróleo.

Comentarios.

4.1.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA.

4.1.2.1 Situación general

4.1.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternas de energía.

4.1.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

4.2 EL SALVADOR

4.2.1 LEÑA

4.2.1.1 Descripción forestal del país.

4.2.1.2 Instituciones forestales del Gobierno.

4.2.1.3 Políticas y legislación forestales.

La Ley Forestal.

Bases de la política forestal.

Bases de la política para producción y uso de leña.

Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña.

Ley Forestal. Incentivos forestales.

Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales.

Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales.

4.2.1.4 Conclusiones sobre la legislación y resultados obtenidos.

Conclusiones sobre la legislación forestal.

Resultados de la aplicación de incentivos forestales.

4.2.1.5 Análisis de las licencias otorgadas.

4.2.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

Planificación.

Reforestación.

4.2.1.7 Financiamiento para plantaciones forestales.

4.2.1.8 Financiamiento para construcción de estufas mejoradas.

4.2.1.9 Las políticas nacionales vigentes en el sector energía.

4.2.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

4.2.2.1 Situación general

4.2.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternativas de energía.

4.2.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

Biogás.

Energía solar.

Energía eólica.

4.3 HONDURAS

4.3.1 LEÑA

4.3.1.1 Descripción forestal del país.

Bosques de especies latifoliadas
Bosques de coníferas.

4.3.1.2 Instituciones forestales del Gobierno.

4.3.1.3 Políticas y legislación forestales.

Bases de la política forestal.
Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña.
Incentivos forestales.
Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales.
Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales.

4.3.1.4 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

Bosques artificiales

4.3.1.5 Financiamiento para plantaciones forestales

4.3.1.6 Importancia de la leña como fuente energética.

4.3.1.7 Estimación de las necesidades de materia prima forestal.

4.3.1.8 Las políticas nacionales vigentes para el sector energía.

4.3.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

4.3.2.1 Situación general

4.3.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternas de energía.

Instituciones
Legislación.

4.3.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

- 4.4 COSTA RICA**
- 4.4.1 LEÑA**
- 4.4.1.1 Descripción forestal del país.**
- 4.4.1.2 Instituciones forestales del Gobierno.**
- 4.4.1.3 Políticas y legislación forestales.**
- Bases de la política forestal.
 Bases de la política para producción y uso de leña.
 Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña.
 Incentivos forestales.
 Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales.
 Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales.
- 4.4.1.4 Conclusiones sobre la legislación y resultados obtenidos.**
- Conclusiones sobre la legislación forestal.
 Resultado de la aplicación de incentivos.
- 4.4.1.5 Análisis de las licencias otorgadas.**
- 4.4.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.**
- Planificación y estudios.
 Bosques artificiales.
 Extensión forestal y asistencia técnica.
 Dirección y manejo de viveros forestales regulares.
 Dirección y manejo de viveros escolares y de instituciones de beneficencia.
 Parcelas experimentales.
 Proyectos de reforestación del ICE.
- 4.4.1.7 Financiamiento para el subsector forestal.**
- 4.4.1.8 Las políticas nacionales vigentes para el sector energía.**
- 4.4.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA.**
- 4.4.2.1 Situación general.**
- 4.4.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternativas de energía.**
- Ley de elaboración de licores.
 Ley de creación del ICE.
 Ley general de salud.
 Ley de propiedad intelectual.
- 4.4.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.**
- 4.4.2.4 Acciones para promover el uso de fuentes alternativas de energía.**
- Universidad de Costa Rica.
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.
 Otras instituciones.

4.5 PANAMA

4.5.1 LEÑA

4.5.1.1 Descripción forestal del país.

4.5.1.2 Instituciones forestales del Gobierno

4.5.1.3 Políticas y legislación forestales.

Bases de la política forestal.

Bases de la política para producción y uso de leña.

Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña.

Ley Forestal. Incentivos forestales.

Leyes y disposiciones adicionales que se relacionan con la producción y el uso de la leña.

Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales.

Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales.

4.5.1.4 Conclusiones sobre la legislación y resultados obtenidos.

Conclusiones sobre la legislación forestal.

Resultado de la aplicación de incentivos forestales.

4.5.1.5 Análisis de las licencias otorgadas.

4.5.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

4.5.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

4.5.2.1 Situación general.

4.5.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternativas de energía.

4.5.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación.

Dirección de Recursos Naturales Renovables.

Grupo de Tecnología Apropriada.

5. POLITICAS SOBRE LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

5.1 POLITICAS SOBRE LEÑA

5.1.1 OBJETIVOS DEL FOMENTO DE BOSQUES DE LEÑA

5.1.1.1 Generalidades

5.1.1.2 La recuperación de cuencas y su relación con el futuro abastecimiento de leña y de energía eléctrica

5.1.1.3 Fomento de bosques de leña comunales y privados, y aprovechamiento de bosques industriales.

5.1.1.4 Repoblación con especies de rápido crecimiento en áreas en condiciones críticas.

5.1.2 APLICACION DE LAS POLITICAS DE LEÑA EN LA LEGISLACION.

5.1.2.1 Generalidades

5.1.2.2 Disposiciones generales.

5.1.2.3 Estadística y comercio.

5.1.2.4 Aprovechamiento forestal

5.1.2.5 Categorías de bosques

5.1.2.6 Transporte de madera

5.1.2.7 Reforestación

5.1.2.8 Incentivos económicos y/o fiscales

5.1.2.9 Régimen impositivo.

5.1.3 OTRAS POLITICAS VINCULADAS CON EL FOMENTO Y USO DE LA LEÑA

5.1.3.1 Fomento de la agrosilvicultura.

5.1.3.2 Abastecimiento y comercialización.

5.1.3.3 Aumento de la eficiencia en el uso de la leña.

- 5.2 POLITICAS SOBRE FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA.**
- 5.2.1 INTERRELACION DE LAS POLITICAS**
- 5.2.1.1 Generalidades**
- 5.2.1.2 Recomendaciones concretas**
- 5.2.2 MEDIDAS DE PLANIFICACION**
- 5.2.3 GENERACION DE INFORMACION BASICA**
- 5.2.4 DEFINICION DE LAS ESTRUCTURAS INSTITUCIONALES**
- 5.2.5 DEFINICION DE PRIORIDADES Y DE POLITICAS DE INVESTIGACION**
- 5.2.6 APLICACION, PROMOCION, FORMACION Y CAPACITACION TECNICA DEL RECURSO HUMANO.**
- 5.2.7 INCENTIVOS FISCALES PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCION DE APARATOS DE ENERGIA NO CONVENCIONAL.**
- 5.2.8 CREACION DE LINEAS DE CREDITO ESPECIALES PARA LA CONSTRUCCION Y EL USO DE APARATOS DE ENERGIA NO CONVENCIONAL.**
- 6. CONCLUSIONES**
- 7. BIBLIOGRAFIA**
- 8. ANEXOS**

INTRODUCCION Y RESUMEN

INTRODUCCION

Como parte del proyecto "Leña y Fuentes Alternas de Energía", debe efectuarse un estudio de las leyes, los reglamentos, las políticas administrativas y los impuestos existentes que puedan limitar, desalentar o promover las acciones prácticas derivadas de dicho proyecto.

El presente trabajo, elaborado por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), contiene el estudio anteriormente descrito. El propósito de este trabajo es contribuir al conocimiento de la problemática de la energía, y formular directrices de política dirigidas a promover su racional empleo, especialmente en el caso de la energía no convencional.

El estudio se realizó con la colaboración de personas e instituciones cuyo trabajo se relaciona directa o indirectamente con la energía y las tareas forestales. La concurrencia de todos esos colaboradores permitió producir un enfoque unitario y objetivo del tema porque los formularios usados para consulta cubrieron todos los aspectos de la materia.

El proyecto cubre dos áreas de investigación: la leña y las fuentes alternas de energía. Debido a la mayor importancia relativa de la leña como fuente de energía y al peso que se le asignó a este combustible en los términos de referencia del presente estudio, la leña se trató con mayor amplitud que las fuentes alternas de energía. Por otra parte, el estudio mismo demostró que existe más información sobre la leña que sobre el otro tema, porque las fuentes alternas de energía sólo hasta muy recientemente han recibido atención.

El trabajo consta de cuatro partes. Las tres primeras explican los antecedentes, los objetivos y la metodología usada para el estudio.

La cuarta parte contiene los informes sobre leña y fuentes alternas de energía, uno por cada país estudiado. No pudo recogerse información en Nicaragua, razón por la que no se consigna el diagnóstico para ese país. En los países restantes, las fuentes consultadas fueron muy variadas; y de un país a otro, no de la misma categoría ni importancia; eso explica que los resultados obtenidos no sean idénticamente presentados para todos los países.

En los casos en que la información primaria en un país resultó incompleta o sólo parcialmente útil, se buscó verificación en fuentes secundarias y en el análisis de sus datos.

RESUMEN

Alcance del estudio.

El presente estudio, enmarcado en el proyecto "Leña y Fuentes Alternas de Energía", fue realizado por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), en los países centroamericanos y Panamá (salvo Nicaragua), durante el período comprendido de septiembre de 1981 a mayo de 1982.

El objetivo fue identificar los aspectos de la política legislativa que promuevan o impidan la producción y el uso de la leña y de otras fuentes de energía en la región, y, como consecuencia, proponer recomendaciones que permitan fomentar la producción y el uso más eficiente de las fuentes de energía mencionadas.

Metodología empleada.

El método de trabajo consistió en: a) realizar entrevistas con funcionarios de instituciones escogidas de cada país, con base en un cuestionario elaborado y enviado previamente; y b) hacer un análisis de las leyes, de los programas de trabajo de las instituciones, y de los planteamientos de política forestal y de política sobre fuentes alternas de energía.

Conclusiones.

01. La política y la legislación forestales de los diferentes países centroamericanos no tratan específicamente la producción y el uso de la leña; tienen, no obstante, algunas consideraciones que indirectamente están vinculadas con esas cuestiones. No hay directrices legislativas o políticas que intencionalmente concurren al fomento, producción y uso adecuado de la leña; sólo se han realizado esfuerzos aislados que no forman parte de una política global coherente y que no provienen de lo prescrito por las leyes forestales.
02. La leña, como fuente de energía, ocupa un segundo lugar, después de los hidrocarburos y antes de la electricidad, en términos globales. En los sectores rurales, sin embargo, es la fuente energética más importante para uso doméstico.
03. Actualmente el fomento de bosques demostrativos de leña recibe un impulso significativo. Este impulso se basa en: evaluaciones de un número limitado de especies exóticas de rápido crecimiento; los hábitos y volúmenes conocidos de consumo de leña; y el conocimiento de las principales especies utilizadas. Se ha hecho poco para determinar qué especies nativas de rápido crecimiento son adecuadas para las diferentes zonas ecológicas de cada país.
04. Los incentivos fiscales y/o económicos no son utilizados con eficiencia, y no están reglamentados con precisión, aún cuando están considerados en las legislaciones de la mayoría de los países centroamericanos. La reforestación que se hace al amparo de los incentivos existentes no se realiza específicamente con especies de rápido crecimiento y aptas para leña.
05. En todos los países de Centroamérica y en Panamá, el consumo de energía proveniente de fuentes alternas es poco significativo, casi inexistente. Hay escaso aprovechamiento de los recursos de biomasa, eólicos, solares y geotérmicos; los estudios hechos por diferentes instituciones indican que todos los países centroamericanos tienen un excelente potencial para el desarrollo de esos recursos. También se considera alta la potencialidad de los recursos hidráulicos aprovechables mediante pequeños transformadores y/o

minihidroeléctricas o mediante macrohidroeléctricas.

En vista de la actual crisis energética, causada por el alza de los precios de los hidrocarburos, en los países centroamericanos ya se están formulando políticas orientadas al fomento y a la investigación de fuentes alternas de energía, como parte de una política energética global. No existe aún, una política coherente que permita coordinar las acciones de diferentes entidades estatales y privadas que se dirijan al fomento de la producción y al uso de las energías alternas.

Tampoco hay legislación formulada especialmente para promover la fabricación o el uso de aparatos de energía no convencional, pero tampoco existen obstáculos legales que lo impidan.

Costa Rica es el país en el que hay más reglamentos relativos a este aspecto de la energía, los que se dirigen principalmente a regular la destilación de alcoholes por parte del Estado, y el uso de minihidroeléctricas.

06. No están definidos en forma clara los incentivos fiscales, las líneas de crédito, ni los requisitos para la fabricación, el manejo, el fomento y el uso de aparatos de energía no convencional. Los mayores esfuerzos que actualmente se hacen en la región, están aplicados a la prueba o transformación de tecnología usada en otros países para producción y uso de energía no tradicional.

Propuestas.

Los principales aspectos que se proponen para elaborar las políticas nacionales y regionales que permitan fomentar la producción y el uso más eficiente de la leña y las fuentes alternas de energía, se enumeran a continuación.

1. Objetivos del fomento de bosques de leña. La política de fomento de bosques para leña en Centroamérica y Panamá debe estar incluida expresamente en la política general forestal de cada país. Es decir, la política forestal de cada Estado, que se suele resumir en la primera parte de las leyes forestales, debe incluir como un fin el fomento de bosques que puedan usarse para leña y el correcto aprovechamiento de aquellos bosques industriales o protectores establecidos, todo como parte de la función esencial de "velar por la protección, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos forestales del país".

El futuro abastecimiento de leña en los países centroamericanos no debe verse como un fin único en sí mismo, sino como un componente de una política forestal global.

Los criterios o políticas de fomento de leña que forman parte o debieran formar parte de las políticas forestales globales, son los siguientes: a) la recuperación de cuencas y su relación con el futuro abastecimiento de leña y energía eléctrica; b) el fomento de bosques de leña comunales y privados, y el aprovechamiento de bosques industriales; y c) la repoblación con especies de rápido crecimiento, en las áreas que estén en condiciones críticas.

2. Aplicación de las políticas de leña en la legislación. Debido a que las políticas constituyen directrices generales, es imprescindible que se establezcan los mecanismos para llevarlas a la práctica. En ese sentido, las leyes forestales de cada país y los diferentes reglamentos deben constituir los instrumentos que permitan llevar a cabo las políticas. En cada una de las partes de la ley debe tratarse lo relativo al fomento y producción de bosques de leña. Se proponen como base las consideraciones que siguen.

En disposiciones generales de la ley, los objetivos deben ser lineamientos de política forestal que incluyan el fomento de los bosques de leña y el correcto aprovechamiento de todos los productos derivados del bosque, incluyendo leña.

En categorías de bosques la ley debe catalogarlos en función de la propiedad: tierras de propiedad estatal (u otra

forma no privada) y tierras de propiedad privada. Y también debe clasificarlos según sea su uso o manejo. En esta parte, la ley también debe definir los aspectos relativos a la leña.

En estadística y comercio la ley debe fijar la manera en que se registrarán los bosques productores de leña en la institución forestal correspondiente; asimismo, debe adoptarse un sistema flexible para medir la leña que se comercialice (el sistema métrico decimal).

En transporte de madera la ley debe diferenciar el transporte de madera y el transporte de leña. Para eso, deben establecerse mecanismos más simples desde el punto de vista administrativo y tributario, para el transporte de leña.

En aprovechamiento forestal la ley debe normar los métodos de aprovechamiento específico para la leña, tanto en los bosques industriales como en los bosques comunales y estatales para leña.

En reforestación, se debe legislar aspectos relacionados con: a) la recuperación de cuencas y su relación con el abastecimiento futuro de leña y energía eléctrica; b) el fomento de bosques de leña comunales y privados; y c) la repoblación con especies de rápido crecimiento en áreas que estén en condiciones críticas.

En incentivos económicos y/o fiscales la ley debe promover la reforestación nacional con base en el uso de especies de rápido crecimiento, por medio de la creación de incentivos para los propietarios de las áreas forestales y otras personas dispuestas a invertir en el sector forestal. Se propone que los tipos de incentivos sean los siguientes:

- Deduciones sobre el impuesto de la renta en favor de las personas individuales o colectivas que inviertan en bosques con fines económicos y/o protectores.
- Cesión en propiedad de las tierras nacionales deforestadas, a personas o empresas particulares que establezcan bosques productivos con fines industriales, para leña y carbón.
- Asistencia técnica y créditos blandos a comunidades que deseen crear bosques artificiales para autoconsumo (leña y materia prima industrial). Los períodos de gracia deberán coincidir con el tiempo del primer aprovechamiento forestal.
- Entrega gratuita o a precio simbólico, de ejemplares de las especies de rápido crecimiento ya probadas o identificadas en la región.
- Proporcionar cierto tipo de incentivos económicos, como el pago en especie (alimentos, herramientas, etc.) por labor hecha en la reforestación de tierras comunales o nacionales situadas en áreas en las que hay consumo de leña.

En régimen impositivo, debe establecerse un sistema que, además del producto primario, grave los productos forestales secundarios, tales como la leña, el carbón, la corteza de mangle. Es necesario que se precise la diferencia entre el régimen impositivo para bosques estatales y bosques privados y que se establezca diferencia también según se trate de industrias grandes o industrias caseras. Se estima, por ejemplo, que en tierras estatales o comunales, a los campesinos que produzcan carbón como industria casera, o que usen parte de los árboles para obtener leña en pequeñas cantidades, deben otorgárseles permisos especiales que fijen los límites de explotación y que no requieran pago de impuestos.

3. Otras políticas vinculadas al fomento y el uso de la leña. Se proponen recomendaciones adicionales respecto al fomento de la agrosilvicultura, al abastecimiento y a la comercialización de la leña, y respecto al aumento la eficiencia en el uso de la leña mediante programas de difusión de estufas baratas y más eficaces.

4. Políticas sobre fuentes alternas de energía. Se proponen criterios generales que permitan fomentar la investigación, la producción y el uso de las fuentes alternas de energía, considerando lo siguiente:

- **Interrelación de las políticas de fuentes alternas de energía con otras políticas de los sectores energético, agrícola, pecuario, forestal y de salud.**
- **Medidas de planificación.**
- **Definición de las estructuras institucionales.**
- **Definición de las prioridades y políticas de investigación.**
- **Aplicación, promoción, formación y capacitación técnica del recurso humano.**
- **Incentivos fiscales para el fomento de la producción de aparatos de energía no convencional.**
- **Creación de líneas de crédito especiales para la construcción y el uso de aparatos de energía no convencional.**

- 1 ANTECEDENTES**
- 2 OBJETIVOS**
- 3 METODOLOGIA**

1 ANTECEDENTES

El proyecto "Leña y Fuentes Alternas de Energía" persigue desarrollar, demostrar y proporcionar, para su transferencia: a) prácticas mejoradas de cultivo que aumenten la producción y la disponibilidad de leña; y b) tecnología para la producción de leña y energéticos no convencionales eficaces y baratos, destinados al hogar, las pequeñas comunidades y las pequeñas industrias.

Asimismo, se ha de realizar un estudio sobre la legislación, los reglamentos y las políticas vigentes en los países centroamericanos, a fin de determinar los factores que tiendan a limitar o bien a favorecer la producción y el uso de la leña y las fuentes alternas de energía. Los términos de referencia y los cuestionarios se prepararon con base a formatos elaborados por ROCAP, CATIE y el ICAITI; estos formularios sirvieron de base para la preparación del presente trabajo.

2 OBJETIVOS:

2.1 Objetivo General:

El objetivo general es identificar los aspectos de la política legislativa que promuevan la producción y el uso de la leña y de otras fuentes de energía, o que, por el contrario, los impidan.

2.2 Objetivos Específicos.

Detectar las barreras que obstaculizan la producción y uso de la leña y otras fuentes renovables de energía.

Proponer recomendaciones para corregir las deficiencias —o los problemas encontrados— a fin de ayudar a los países a fomentar la producción y el uso más eficiente de las fuentes de energía ya mencionadas, mediante políticas aplicables a cada país.

3 METODOLOGIA.

El estudio se dividió en las etapas que se enumeran a continuación.

- Análisis del contenido de los términos de referencia del "Estudio Centroamericano sobre Política Legislativa de Leña y Fuentes Alternas de Energía".
- Formulación de un plan de trabajo.
- Compatibilización de los objetivos del estudio con el esquema del contenido de la publicación final.
- Análisis de un cuestionario, y compatibilización de su contenido con los objetivos del estudio.
- Identificación de las fuentes de información por país y por área.
- Establecimiento de contactos con las fuentes identificadas.
- Análisis, interpretación y redacción de cuestionarios-base para cada país.
- Realización de encuestas en cada país. Consulta de la bibliografía recibida.
- Redacción del Informe Final.

4 ESTUDIO POR PAISES

4.1 Guatemala

4.1.1 LEÑA

4.1.1.1 Descripción forestal del país

Los bosques de Guatemala se encuentran sumamente degradados como consecuencia de varios factores relacionados con el mal uso, tales como la ampliación de la frontera agrícola, la sobreexplotación forestal, el sobrepastoreo, los incendios forestales, las plagas, las enfermedades vegetales y la costumbre de elegir los mejores árboles para el aserrío sin considerar la regeneración futura de los bosques.

El factor más importante que ha influido en la disminución progresiva de los bosques es la ampliación de la frontera agrícola causada por la puesta en uso de nuevas tierras para producir alimentos para una población en rápido crecimiento. En efecto, la población de Guatemala creció entre 1950 y 1980 desde 2.8 a cerca de 7 millones de habitantes, lo que aunado a los otros factores mencionados ha representado para el país la pérdida de grandes extensiones de bosques; así, la cubierta forestal que en 1950 ocupaba el 65 por ciento del territorio nacional, en 1980 ocupaba el 39.6 por ciento, o sea 43,000 kilómetros cuadrados.

También es de muchísima importancia, en el proceso de deforestación, el hecho de que un alto porcentaje de la población del país (80 por ciento) usa madera en forma de leña o carbón, para combustible.

Atendiendo a sus características fisiográficas, el territorio de Guatemala, cuya extensión es de 108,889 kilómetros cuadrados, puede considerarse dividido en cuatro diferentes zonas: 1) El Altiplano Occidental; 2) el Departamento de Petén; 3) la Región del Pacífico; y 4) la Región Oriental.

El Altiplano Occidental. Se integra por los departamentos de Chimaltenango, Sacatepequez, Solola, Totonicapán, El Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos. Tiene una superficie boscosa de 6,038 kilómetros cuadrados, de los cuales un total de 3,342 están ocupados por especies coníferas de pino, ciprés y pinabete; representa la zona en que se hallan los principales bosques de coníferas de Guatemala, a pesar de que es la región más densamente poblada del país (109 habitantes por kilómetro cuadrado), lo que podría justificar un mayor deterioro. Actualmente, una amenaza grave para estos bosques es el ataque del gorgojo del pino, que ha afectado grandes extensiones forestales.

El Departamento de Petén. Esta zona es de vocación predominantemente forestal; esta cubierta de 28,358 kilómetros cuadrados de bosques tropicales naturales, con cerca de 1,500 especies diferentes de árboles. Este Departamento es la región de menor presión demográfica (19 habitantes por kilómetro cuadrado), pero ha sido objeto de colonización desmedida, en desmedro de su superficie boscosa. De 1970 a 1981, se estima que esta ha disminuido de 34,635 a 28,358 kilómetros cuadrados.

Un hecho importante que debe destacarse, es que en la parte suroriental del Departamento, se ubican alrededor de 68 kilómetros cuadrados de *Pinus caribaea* Morelet, que representan la única fuente de germoplasma de esta especie de gran valor económico para el país.

La Región del Pacífico. Integran esta región fisiográfica los departamentos de Retalhuleu, Suchitupéquez y Escuintla. Por sus características edafológicas, es considerada predominantemente agrícola; los bosques tropicales y subtropicales que hace mucho tiempo existían en esta región, han ido desapareciendo para dar lugar a tierras de cultivo para la agricultura de exportación. Las áreas de bosques que aún existen son muy reducidas, pues ocupan solamente una superficie de 205 kilómetros cuadrados, de los cuales 160.86 son bosques de mangle o bosques salados.

La Región Oriental. Está constituida por los departamentos de Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa. Parte de esta región es árida, y otra, es boscosa. En esta última, los bosques están formados por especies coníferas y especies de hoja ancha. La cubierta forestal de esta zona representa un total de 101 kilómetros cuadrados.

Se estima que la tala alcanza un volumen de 5.5 millones de metros cúbicos de madera rolliza, de los que cinco millones se usan como combustible en forma de leña y carbón, y medio millón se destina al uso como materia prima industrial.

La producción forestal representa un siete por ciento del Producto Interno Bruto; en esta cifra no se incluye la producción destinada a combustible para 750,000 familias rurales.

Se distinguen tres tipos de bosques: a) de coníferas; b) de hoja ancha; y c) mixtos (de coníferas y de hoja ancha).

En los bosques de coníferas hay 23 diferentes especies, de las cuales son nueve las que más se explotan comercialmente; se sitúan en altitudes de 1,500 a 3,200 metros sobre el nivel del mar. En Petén, el área cubierta de bosques naturales de *Pinus caribaea* está situada a una altitud media de 300 metros sobre el nivel del mar.

Los bosques de árboles de hoja ancha, formados por unas 1,500 especies, se localizan en el Departamento de Petén, en las partes septentrionales de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal.

4.1.1.2 Instituciones Forestales del Gobierno

En 1974 fue creado el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) y fue promulgada su Ley Orgánica (Decreto No. 51-74 del Congreso de la República).

A esta institución le corresponden las funciones de protección, conservación, restauración y manejo del recurso forestal en los departamentos de la República, con excepción de Petén. En este último, tales funciones le corresponden a la Empresa de Fomento y Desarrollo Económico del Petén (FYDEP).

Un aspecto importante contenido en la Ley Orgánica de INAFOR es la estipulación de que se proyecta establecer el Instituto de Recursos Naturales y que, para cuando haya sido creado, el INAFOR habrá de formar parte de él.

4.1.1.3 Políticas y Legislación Forestales

Bases de la Política Forestal. La Junta Directiva del INAFOR, en Agosto de 1976 fijó la política forestal vigente, con base en el postulado que sigue: "Hacer uso inteligente del recurso forestal para obtener el máximo beneficio en términos de calidad de vida para el guatemalteco, en forma permanente".

La política forestal persigue tres propósitos fundamentales: a) Conservar la superficie de los bosques todavía existentes; b) ampliar la superficie de los bosques por medio de la reforestación artificial organizada; y c) propiciar el surgimiento de la industria forestal.

Para el logro de esos propósitos, la política forestal se apoya en cuatro lineamientos básicos:

- a) Propiciar condiciones adecuadas al desarrollo integral de los recursos forestales del país, en cuanto a los aspectos institucionales, legales, técnicos, de información básica y financiera.

- b) Promover la utilización de los incentivos fiscales para la reforestación artificial.
- c) Establecer moratoria y congelamiento de rodales considerados como bancos genéticos, para propiciar mejores bosques.
- d) Minimizar la destrucción del recurso forestal a través de la educación, la concientización y el cambio de actitud de los guatemaltecos hacia dicho recurso.

Bases de la política para producción y uso de leña. En este aspecto, la política adoptada propugna por la instalación de astilleros municipales para producir leña y carbón, aún cuando no se haga declaración específica y directa, tal como se desprende del siguiente párrafo:

"Esta política y sus lineamientos tienen tendencias lucrativas y a la vez protectoras, a manera de permitir la formación de pulmones verdes en el contorno de las ciudades, la iniciación de astilleros municipales para la producción de leña y carbón, y la protección de fuentes de agua o restauración de la vida silvestre, terrestre y acuática (recuperación del mangle de la zona costera del Pacífico)."

Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña. Esta ley, que constituye el Decreto No. 58-74, fue emitida el 12 de Junio de 1974 y es la norma principal relativa a los asuntos forestales. Las disposiciones de la Ley Forestal que se relacionan con la producción y el uso de la leña son:

Artículo 1. Considera de utilidad pública el manejo, la reforestación, la conservación y el aprovechamiento de los recursos forestales.

Artículo 2. Estipula la sujeción de los terrenos de cualquier régimen de propiedad, a la Ley Forestal y sus reglamentos.

Artículo 4. Establece que todos los bosques que estén en estado de desarrollo, de aprovechamiento o de reserva forestal, no se consideren tierras incultas u ociosas; asimismo, que aquellos bosques naturales que estén bajo manejo forestal, se consideran tierras cultivadas.

Artículo 16. Declara como reservas forestales aquellos terrenos nacionales y municipales de vocación forestal que están aún sin manejar, salvo que exista un plan de manejo aprobado por el INAFOR.

Artículo 19. Establece que en zonas de desarrollo agrario, las instituciones respectivas (INTA, FYDEP) dejarán o crearán áreas boscosas de no menos del 10 por ciento del área total de parcelamiento, para uso propio de parcelarios y bajo control del INAFOR o FYDEP.

Artículo 28. Establece que el aprovechamiento forestal de cualquier índole está sujeto a licencia previa de INAFOR. Para el caso de productos secundarios, se prevé el inciso c, que excluye de la disposición general anterior a los bosques artificiales para el aprovechamiento de productos secundarios.

Artículo 29. Establece las escalas de aprovechamiento, según el volumen anual acumulado.

Artículo 30. Limita el otorgamiento de licencias de aprovechamiento forestal a los propietarios de los bosques.

Artículo 31. Fija la fianza o depósito bancario a favor del INAFOR para casos de aprovechamiento de mediana o gran escala, de acuerdo al costo de reforestación del área pertinente.

Artículo 32. Establece, entre otros requisitos para el aprovechamiento a mediana o pequeña escala, la obligación de presentar un plan de manejo.

Artículo 35. Establece la obligación de obtener licencia de aprovechamiento forestal a las instituciones descentralizadas, autónomas y semiautónomas.

Artículos 36 y 37. Se refieren a que cualquier producto forestal, para ser transportado de un sitio a otro, debe estar amparado por el INAFOR.

Artículos 38, 39 y 40. En su conjunto, regulan la reforestación del país, especialmente en lo relativo a: i) la ejecución del programa de reforestación; ii) la reforestación de áreas de vocación forestal; iii) la obligatoriedad de que los terrenos donde se haya efectuado un aprovechamiento forestal, deben ser reforestados o, en su caso, reforestar otros terrenos con la misma extensión que haya sido aprovechada.

Artículos 41 al 49. Se refieren a los incentivos forestales, los cuales se detallan en la sección que sigue a ésta.

Artículo 50. Fija un impuesto del dos por ciento sobre el valor de venta de las industrias forestales que usen materia prima forestal.

Artículo 51. Establece la unificación de arbitrios municipales por tala de árboles con destino comercial, para las especies de caoba y cedro (Q 2.50/ m³) y para coníferas (Q 0.50/ m³). Para todas las demás especies latifoliadas se establece la exoneración del pago de arbitrios municipales durante diez años a partir de Junio de 1974.

Artículo 57. Califica diez y siete hechos punibles en materia forestal, de los cuales siete se refieren directa o indirectamente a la producción, el corte y el uso de productos forestales, los cuales son los siguientes:

- La extracción de productos forestales sin la licencia correspondiente.
- La extralimitación en los aprovechamientos forestales autorizados.
- El aprovechamiento de productos forestales en predios diferentes a los que corresponda la licencia forestal.
- Compraventa o adquisición de productos forestales provenientes de aprovechamientos ilícitos.
- La falta o suplantación de marcas usadas por el INAFOR.
- El transporte de productos forestales sin la documentación correspondiente.
- El pastoreo en áreas de bosque en estado de latizal bajo.

Artículo 58. Establece las sanciones para algunos hechos punibles señalados en el artículo anterior.

Ley Forestal. Incentivos Forestales. Según su objeto, los incentivos pueden clasificarse en dos grupos: los que favorecen directamente a la reforestación, y los que favorecen al manejo técnico forestal.

Los incentivos que favorecen directamente a la reforestación son los siguientes:

- i) Dedución hasta del 50 por ciento del valor del impuesto sobre la renta.

- ii) Exoneración del pago del impuesto territorial, durante los diez primeros años, por la formación de bosques artificiales en terrenos de vocación forestal mayores de cinco hectáreas.
- iii) Otorgamiento, en propiedad y sin costo, de tierras nacionales deforestadas, a personas o empresas particulares.
- iv) Establecimiento de un sistema de líneas de crédito para financiar la formación de bosques artificiales.

Los incentivos que favorecen al manejo técnico forestal son los siguientes:

- i) Exoneración del pago de Q 1.50/m³ aprovechado, en caso de no disponer de terrenos para la reforestación..
- ii) Exoneración de los derechos de importación, por término de diez años (a partir de Junio de 1974), para la adquisición de equipos y materiales específicos destinados a plantaciones forestales y manejo de bosques.
- iii) Exoneración del pago de arbitrios municipales para aquellos aprovechamientos forestales que se realicen en bosques naturales o artificiales manejados.
- iv) Exoneración del dos por ciento sobre el impuesto de ventas a toda industria que utilice materia prima forestal que provenga de bosques manejados, propios o arrendados.
- v) Exoneración del impuesto sobre la renta durante los primeros diez años de producción, y del impuesto del timbre, a fábricas de pulpa que se establezcan en el país.

Leyes y disposiciones adicionales que se relacionan con la producción y el uso de leña. Están en vigor, actualmente, las siguientes:

- a) Reglamento de Deducciones del Impuesto sobre la Renta por Pastos de Reforestación. Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura y Ministerio de Finanzas Públicas No. 22-75.
- b) Prohibición del transporte de la madera que se extraiga de los departamentos de la República de Guatemala, entre las dieciocho horas de un día y las seis horas del siguiente. Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura, de fecha 30 de Octubre de 1978.
- c) Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino. Decreto No. 78-78 del Congreso de la República.
- d) Declaración de urgencia y utilidad pública de la reforestación nacional. Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura de fecha 30 de Enero de 1979.
- e) Acuerdo que establece que toda persona que se dedique a la recolección de semillas, especialmente de coníferas, deberá obtener previamente una licencia otorgada por el INAFOR. Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura, del 8 de Marzo de 1979.
- f) Ley de Emergencia, campaña nacional de reforestación. Decreto No. 13-79 del Congreso de la República.
- g) Reglamento de la Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino. Acuerdo Gubernativo del 15 de Junio de 1979.

Comentarios sobre las Leyes y disposiciones adicionales. El Reglamento de Deducciones del Impuesto sobre la Renta por Gastos de Reforestación entro en vigor el 8 de Octubre de 1975, y regula los gastos de reforestación y mantenimiento de plantaciones forestales autorizadas por el Artículo 41 de la Ley Forestal. Esta última y su respectivo reglamento fijan una plantación anual con un mínimo 1500 plantas por hectarea, en una superficie no menor de cinco hectareas, estando sujetos a revisión del INAFOR los máximos aceptables de la inversión hecha por hectarea plantada, así como el mantenimiento de la plantación, la región del país de que se trate y las características del terreno en el que se haga la reforestación.

El Acuerdo que prohíbe el transporte de madera dentro de ciertas horas entro en vigor el 30 de Octubre de 1978, a fin de evitar la movilización ilícita de madera sin licencia, durante las horas de la noche. Aun cuando no se especifica el tipo de madera sujeta a la prohibición se considera que se trata de madera rolliza, escuadrada, y leña que provenga de las fuentes de materia prima.

La Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino fue emitida el 5 de Diciembre de 1978 para regular aspectos relativos a la prevención, el combate y la erradicación del gorgojo del pino (*Dendroctonus* sp). Uno de los objetivos previstos en el Artículo 4 de esa ley es "forestar inmediatamente las áreas saneadas, cuando se haya talado, con especies resistentes al gorgojo del pino o con variedades distintas de árboles maderables o da cultivos económicos permanentes que necesitan bosque u otro cultivo de árboles de similar estructura y finalidad, procurando en lo posible, no romper el equilibrio ecológico natural". Esta declaración que se refiere a la reforestación de las áreas saneadas, prevé la creación de bosques con fines de producción de leña. Se promueve, asimismo, el cultivo de variedades resistentes al gorgojo del pino, mediante el banco de semillas forestales. El Artículo 17 establece dos incentivos fiscales para aquellos propietarios de bosques afectados por el gorgojo y que emprendan la rala por saneamiento y la subsiguiente forestación.

El Acuerdo que declara de urgencia y utilidad pública la reforestación nacional de todo el país, fue emitido el 30 de Enero de 1979 con el fin de promover la reforestación de las áreas con vocación forestal durante el cuatrienio 1979-1982

El Acuerdo que se refiere a la obligación de contar con licencia para recolectar semillas, especialmente de coníferas, contiene en sus artículos consideraciones vinculadas a la conservación de árboles con alto valor genético y a la obligación de reforestar las áreas en que se aprovechan semillas forestales o en áreas próximas a ellas.

La Ley de Emergencia, Campaña Nacional de Reforestación fue emitida el 23 de Abril de 1979 y amplía el período de emergencia para la reforestación a 25 años. Están sujetos a esta ley los agricultores y ganaderos, los usuarios del recurso forestal y los propietarios de bosques y de tierras de vocación forestal, sea cual fuera su régimen de propiedad. Establece, asimismo, la obligatoriedad de reforestar para todas las municipalidades de la República, la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, el Comité Olímpico Guatemalteco, los centros de estudios públicos y privados, la Universidad de San Carlos, el Ejército de Guatemala, el Instituto Nacional de Electrificación, la Empresa Eléctrica de Guatemala y las compañías petroleras o mineras que tengan que talar árboles o bosques.

El Reglamento de la Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino fue emitido el 15 de Junio de 1979. Aparte de los aspectos formales que establece, regula en cuatro de sus artículos lo referente a la reforestación; en ellos, en forma directa se trata de la creación de bosques de cualquier índole.

Disposiciones Legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales

- a) Tierras de propiedad nacional. En este caso, la Ley Forestal estipula en el Artículo 11 que todos los terrenos con vocación forestal y bosques que sean propiedad del Estado quedan bajo control y manejo del INAFOR. Por otra parte, se exime de requisito de licencia forestal al aprovechamiento de los bosques nacionales manejados por INAFOR (Artículo 28), no así a los aprovechamientos realizados por instituciones

descentralizadas, autónomas o semiautónomas que sí están obligadas a obtener la licencia correspondiente (Artículo 35).

En el Artículo 33 se establece que es obligatoria la forestación y reforestación de todos aquellos terrenos que el INAFOR declare como de vocación forestal, los que, según el Artículo 11, quedan controlados por ese Instituto.

La Ley establece que aquellas áreas que por sus características especiales deban ser protegidas racionalmente, son consideradas como parques nacionales.

Previamente a que cualquier institución del Estado decida la distribución de algunas tierras, deberá conocerse el criterio del INAFOR en cuanto a establecer si son o no áreas de vocación forestal.

En las zonas de desarrollo agrario, las instituciones estatales correspondientes deberán dejar intactas, o deberán crear, áreas boscosas cuya extensión no sea menor del 10 por ciento del área total del parcelamiento de que se trate.

- b) Tierras de propiedad municipal. Tanto para los bosques de propiedad nacional como para los de propiedad municipal, se estipula que son reservas forestales cuando están aún sin manejar (Artículos 16 y 17).
- c) Tierras de propiedad particular. Para éstas, se establecen diversas regulaciones respecto a la protección forestal, estadística y comercio, aprovechamiento forestal, transporte de madera, reforestación e impuestos. Estas regulaciones se han expuesto con detalle en secciones anteriores de este trabajo.

Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales. La Ley Forestal establece tres diferentes tipos de licencias de aprovechamiento forestal, de acuerdo al volumen anual acumulado, y fija los requisitos que deben llenarse para la obtención de licencia en cada uno de los casos.

Los tipos de licencia establecidos son:

- a) De pequeña escala, hasta 100 m³/ha/año.
- b) De mediana escala, de 101 a 400 m³/ha/año.
- c) De gran escala, de más de 400 m³/ha/año.

Los requisitos establecidos para la obtención de licencia son, respectivamente:

- a) Pequeña escala:
 - Certificación de propiedad extendida por la Alcaldía de la jurisdicción.
 - Plan de manejo aprobado y supervisado por INAFOR.
- b) Mediana y,
- c) Gran escala.
 - Certificación del Registro de la Propiedad.
 - Presentación de fianza o depósito bancario a favor del INAFOR, de acuerdo con el costo de reforestación del área aprovechada.
 - Presentación del inventario forestal.
 - Presentación del plan de manejo forestal.

En los casos en que se otorga la licencia de aprovechamiento al solicitante, es obligatorio que la ejecución del plan de manejo esté a cargo de un profesional forestal o agrónomo.

4.1.1.4 Conclusiones sobre la legislación y resultados obtenidos

Conclusiones sobre la legislación forestal. De todo lo anterior, relativo a las normas legales vigentes, se puede concluir que la legislación de Guatemala está orientada en general a favorecer la reforestación, ya sea con fines de protección, ya sea con fines económicos. En consecuencia, no existen aspectos legales adversos a la creación de bosques destinados a la producción de leña.

Es de notar, sin embargo, que la legislación guatemalteca no contiene normas específicas que se refieran a la producción y el uso de la leña, pero que éstas se podrían considerar incluidas dentro de las leyes, reglamentos y disposiciones generales establecidas para todo tipo de producto forestal.

El grado de efectividad de las normas existentes, en particular las relativas a la reforestación, puede medirse mediante las extensiones que anualmente han reforestado el INAFOR y otras entidades oficiales y privadas.

El Cuadro 1 y el Cuadro 2 contienen datos sobre las áreas reforestadas durante el período 1975-1980, según registros de INAFOR:

Cuadro 1

GUATEMALA. Superficie reforestada con fondos de inversión del INAFOR, 1975-1980
-En Hectáreas-

Localización de los proyectos	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Total
Cuilco - Huehuetenango						295	295
Suchiate - San Marcos		90	160	250	760	150	1 410
Chixoy - Alta Verapaz, Cobán				30	330	403	763
Teocinte - San José Pinula, Guatemala			105	243	222	308	878
Area Metropolitana - Guatemala			50	145	145	165	505
Xayá Pixcayá - Chimaltenango				51	146	248	445
Aguacapa - Santa Rosa					378	321	699
Río Grande - Zacapa					400	229	629
Pensativo - Sacatepéquez			80	189	277		546
Lago Amatitlán - Amatitlán							
Bosques de leña							
Finca San Jerónimo, Baja Verapaz		12	40		135	60	247
Control y combate plaga gorgojo del pino,							
Totonicapán - Quetzaltenango					98	65	163
Pinula - San José Pinula, Guatemala		99	165	150	50		464
Villalobos - Guatemala			100	162	50		312
Michatoya - Amatitlán							
Ixcamal - San Marcos							
Zanjón Malena		9					9
Finca Asunción		5	6				11
Total		215	706	1 220	2 901	2 244	7376

FUENTE: Unidad de Programación del INAFOR.

Cuadro 2

GUATEMALA. Superficie reforestada con fondos de funcionamiento del INAFOR, 1975-1980
En Hectáreas. Para la clave de las regiones, ver Anexo III

Localización de los proyectos	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Total
Región Forestal I	143	127	13	453	2 110	2 060	4 906
Región Forestal II			1	149	644	1 282	2 076
Región Forestal IV		63			4 740	3 496	8 299
Región Forestal V	15	159	53	117	1 936	2 396	4 676
Región Forestal VI		5		78	1 776	1 199	3 058
Región Forestal VII		23	41	107	3 009	2 377	5 557
Región Forestal VIII							
Total	158	377	108	904	14 215	12 810	28 572

FUENTE: Unidad de Programación del INAFOR.

Resultados de la Aplicación de incentivos fiscales. Según se indicó anteriormente, los incentivos existentes son de nueve tipos en total y se orientan a favorecer en forma directa la reforestación y el manejo técnico forestal.

El resultado de la utilización de los incentivos fiscales ha sido positivo, desde la fase inicial hasta la fecha (1976-1980) ya que en esta forma se ha logrado una ampliación aproximada de 2 000 hectáreas en áreas de bosques, a un costo de 1.5 millones de quetzales, tal como se desprende del Cuadro 3 que sigue.

Cuadro 3
GUATEMALA. Superficie reforestada e inversión efectuada
por la utilización de incentivos fiscales, 1976-1979

Año	Hectáreas	Costo en Q.
1976	225.0	110 280
1977	468.4	201 764
1978	930.8	546 859
1979	377.8	653 453
Total	2 002.0	1 512 356

FUENTE: INAFOR.

Los usuarios de los incentivos fiscales se benefician a corto y a largo plazo. A corto plazo, porque logran las deducciones establecidas en la ley, para aplicarlas a una actividad directamente productiva; y a largo plazo, porque la naturaleza de la explotación forestal basada en un sistema de manejo adecuado, asegura la rentabilidad de la inversión original en forma permanente.

4.1.1.5 Análisis de las licencias otorgadas.

Un estudio de las licencias de aprovechamiento forestal otorgadas durante 1979 y 1980, permite llegar a las conclusiones siguientes:

El número de licencias otorgadas varía en relación inversa a la escala de aprovechamiento: son numerosas las licencias para aprovechamiento de pequeña escala, en tanto las licencias para aprovechamientos a gran escala son escasas.

La Región V muestra el mayor volumen de extracción forestal; y le siguen en orden descendente las Regiones IV y VII. Estos resultados pueden interpretarse así: la mayor demanda de madera está asociada con los centros urbanos de mayor población, en tanto que la falta de infraestructura de acceso restringe en algún grado la explotación forestal, como ocurre en la Región II.

El volumen de madera extraído legalmente es apenas una fracción del total realmente explotado por la industria forestal. Pero este volumen extraído legalmente resulta ser una fracción aún menor si se añadiera el consumo de leña en el país.

4.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

Planificación. En Agosto de 1976 se estableció el "Plan para el Desarrollo del Recurso Forestal 1976-1986", con la idea de promover la reforestación destinada a la producción de leña. En este plan se consignaron los postulados de política forestal que se describen en la sección 4.1.1.3 de este informe. El INAFOR, en ese mismo año, puso en marcha proyectos derivados de este Plan.

Bosques artificiales para leña, en vía experimental. Se inició un programa de reforestación en la franja noreste del altiplano central que comprende los municipios septentrionales del Departamento de Guatemala (San José del Golfo, Palencia y San Pedro Ayampuc) y la parte sur del Departamento de El Progreso.

Se fijaron para este programa, los objetivos siguientes:

- a) Poner en práctica la modalidad de reforestación artificial escalonada, para satisfacer las necesidades de leña de la población;
- b) mejorar los ingresos de familias rurales que participasen en la actividad económica derivada de la formación de bosques para leña;
- c) promover la protección del suelo mediante la restauración de la cubierta vegetal, aumentando su valor económico ya que su categoría, al inicio del proyecto, era de "tierras marginales";
- d) perfeccionar sobre la marcha un modelo demostrativo y aplicable a otras áreas del país;
- e) generar un renglón de ingresos para las municipalidades que desearan establecer "astilleros municipales".

En 1977 se hizo la selección de terrenos y se inició la producción de plantas, con el objetivo de comenzar la reforestación a mediados de 1978.

Desafortunadamente, los resultados de estos trabajos no se conocen directamente ya que las cifras resultantes quedaron incluidas en los totales declarados por el INAFOR como "reforestación ejecutada por funcionamiento" en el Departamento de Guatemala en 1978.

Se estima, sin embargo, que la superficie reforestada según este proyecto no excedió de cinco hectáreas en ese año, lo cual representa menos del 10 por ciento del total que se tenía proyectado (1 000 hectáreas, en un período no especificado).

En Enero de 1981 se estableció el "Proyecto de Bosques Comunales de Leña", financiado por el Estado con fondos del presupuesto de inversión, por un monto de Q 239 800. Este proyecto habría de ser ejecutado sobre una superficie de 270 hectáreas, distribuidas a razón de 45 hectáreas por cada una de las seis regiones forestales que administra el INAFOR; pero en 1982, la extensión de este mismo proyecto se amplió a 630 hectáreas.

Estudio de Especies para Leña. En Junio de 1980, el INAFOR suscribió un convenio con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Turrialba, Costa Rica, para realizar investigaciones sobre el cultivo de árboles destinados al incremento de la producción de leña y carbón. Ambas instituciones aunarían esfuerzo, recursos y conocimientos científico-técnicos para desarrollar acciones conjuntas de investigación en la producción forestal.

A la fecha, los resultados de este convenio son los siguientes:

- a) Preparación de una "lista de especies aptas para leña" que fue tomada de la publicación de la National Academy of Sciences de los Estados Unidos "Firewood Crops; Shrub and Tree Species for Energy Production" (Washington, D.C., 1980, 23 pp.).
- b) Elaboración de una "encuesta a hogares, pequeña industria y distribuidores de leña en Guatemala". Proyecto de Leña y Fuentes Alternas de Energía, Guatemala, Febrero de 1981, 89 pp.
- c) Establecimiento de plantaciones de ensayo en varios municipios del oriente del país.

4.1.1.7 Créditos otorgados al subsector forestal.

El análisis del número y el monto de los créditos otorgados para el financiamiento de las actividades forestales, indica que su importancia en relación a los créditos para otras actividades del sector agrícola es casi insignificante. Durante los años 1978, 1979 y 1980 los créditos al subsector forestal sólo representan el 0.6, 0.8 y 0.6, respectivamente, del valor total de los créditos con destino al sector agrícola, tal como se desprende del Cuadro 4 siguiente.

Cuadro 4
GUATEMALA. Créditos otorgados al subsector forestal, con relación a
los concedidos al sector agrícola. Período 1978-1980
- Valor en miles de Q. -

	1978		1979		1980	
	Valor	o/o	Valor	o/o	Valor	o/o
Subsector forestal	676.1	0,6	1 015,6	0,8	1 009,6	0,6
Subsector agrícola	115 077,0	100,0	121 014,2	100,0	181 143,2	100,0

FUENTE: Boletín Estadístico, enero-marzo 1981; Banco de Guatemala; y Sección de Estadísticas, Superintendencia de Bancos.

Por otra parte, si se analiza el destino de los créditos otorgados al subsector forestal, se advierte que no se han dirigido fondos hacia el financiamiento de plantaciones forestales y producción de leña.

Aún más, las empresas financieras no habían participado en 1980 en las actividades a las que tradicionalmente iba dirigido el crédito durante los años anteriores. De esta situación resulta que, en el caso del financiamiento para reforestación, el papel de mayor importancia lo desempeña el Estado al contribuir para la creación de bosques artificiales privados, con el 50 por ciento de los fondos percibidos a través del impuesto sobre la renta (incentivos fiscales).

En los cuadros que siguen está contenida la información que sirvió de base para el análisis anterior.

Cuadro 5
GUATEMALA. Créditos otorgados al sub-sector forestal en 1980
- Valor en miles de Q. -

	Sistema Bancario		Fidúciarios		Financieras		Total	
	Valor	No.	Valor	No.	Valor	No.	Valor	No.
Silvicultura	708,5	5	301,1	24	0,0	0	1 009,6	29
- Bosques maderables	1,0	1	115,0	4	0,0	0	116,0	5
- Productos extractivos	622,5	3	154,1	18	0,0	0	776,6	21
- Otros productos silvestres	85,0	1	32,0	2	0,0	0	117,0	3

FUENTE: Sección de Estadística Superintendencia de Bancos.

Cuadro 6
GUATEMALA. Créditos otorgados al Sub-sector forestal en 1978-1980
— Valor en miles de Q. —

	1978		1979		1980	
	Valor	No.	Valor	No.	Valor	No.
Sistema bancario	440.8	31	86.1	18	708.5	5
Fideicomisos	69.9	13	183.4	39	301.1	26
Financieras	165.4	3	746.1	3	0.0	0
Total	676.1	47	1 015.6	60	1,009.6	31

FUENTE: Sección de Estadísticas, Superintendencia de Bancos.

4.1.1.8 Consideraciones previas para la formulación de las directrices de la política para leña.

La legislación vigente no es adversa al fomento de la producción de leña ni a su uso eficiente, pero es necesario considerar algunos aspectos especiales que favorecerían el uso de este recurso, si se incorporan a la legislación.

En primer lugar, el análisis del uso de las diferentes fuentes de energía en Guatemala demuestra que el país, como todos aquellos en vías de desarrollo, depende en gran medida de las fuentes vegetales de energía, específicamente, leña y carbón de madera. Siguen, en orden de importancia, la energía proveniente de productos derivados del petróleo y la energía de origen hidráulico. No se han evaluado cualitativa ni cuantitativamente las fuentes de energía no convencionales, pero es conocida su importancia en el área rural en aplicaciones como el secado de granos mediante energía solar.

El análisis histórico del uso de leña y carbón muestra una tendencia decreciente, lo cual, ligado a ciertos indicadores del desarrollo económico social, podría considerarse como una condición positiva. Sin embargo, la disminución en el uso de estos productos es consecuencia directa de la merma de los recursos forestales ocasionada por la sobreexplotación y el avance de la frontera agrícola; los bosques han sido destruidos o degradados, con el resultado de que se ha cambiado el paisaje en extensas zonas del país. Así, hay menor disponibilidad de leña y, consecuentemente, menor uso de ella a lo largo del tiempo.

En la pérdida y la merma de los bosques ha representado un papel importante la falta de manejo forestal adecuado. La falta de este manejo racional desvirtúa la naturaleza renovable de estos recursos; en efecto, la reposición y la ampliación de los bosques explotados, (y aquí cabe el término "explotados" en su significado negativo) ha sido casi nula.

Por eso, dado el valor que tienen los recursos forestales en la economía nacional, la incorporación de nuevas áreas a la producción forestal debe basarse en la política de uso máximo e integral, y también en la disponibilidad de otras fuentes de energía que disminuyan la presión sobre los recursos naturales renovables.

Es decir, no deben crearse bosques de leña *per se* como objetivo único y último, sino que la leña y el carbón vegetal deben ser productos derivados de bosques cuya función primaria sea la industria forestal. En otros términos, las diferentes etapas de aprovechamiento de los bosques deben estar basadas en las tareas de silvicultura según un sistema de turnos prefijados para las especies forestales en cada área.

Como complemento a la existencia de bosques manejados por el sistema de oquedal, puede ser ventajoso establecer bosques del tipo de tallar (simple o compuesto) para la finalidad única o combinada de producir madera para uso industrial o para uso como leña y carbon. Pero es necesario advertir que estos tipos de bosques, especialmente el primero, tienen efectos adversos en el suelo, a largo plazo, si existe monocultivo y no se reemplazan al suelo los nutrientes básicos consumidos por el cultivo forestal.

Como otra opción, existe la creación de bosques tipo oquedal con especies de crecimiento rápido. Pero solamente si las características del suelo, el medio ambiente y las especies forestales son apropiadas debe intentarse invertir en este tipo de bosque, puesto que si no resultaran apropiadas, existe el riesgo de perder la inversión.

Se debe proceder con cautela al seleccionar los lugares para experimentar, tratándose de la reforestación o creación de bosques artificiales, especialmente en las regiones en que la demanda de combustible vegetal sea alta; y al escoger las especies de cultivo deberá darse preferencia a aquéllas que muestren ser las más adaptadas a la región, luego de un proceso de selección natural (especies autóctonas).

La producción de los bosques artificiales establecidos debe ser favorecida en dos aspectos: aprovechamiento sin licencia previa extendida por el INAFOR, y libre transporte de un lugar a otro. El primer aspecto queda resuelto de conformidad con el Artículo 28 de la Ley Forestal, pero el segundo ha sido objeto de discusión, ya que está limitado por los Artículos 36 y 37 de esa Ley.

Uso más eficiente de la leña. En general resulta lógico buscar una mayor producción de leña y crear una reserva creciente de ella, de lo cual se ha tratado hasta aquí. Existe, por otro lado, un creciente interés por el fomento del uso más eficiente de la leña, y se han emprendido investigaciones en ese sentido.

Ciertas asociaciones privadas y el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial han producido varios modelos de estufas para leña en los que se logra un aprovechamiento máximo de la energía producida por el combustible; se han sometido a prueba y han sido aceptadas por los usuarios. Esta innovación constituye un adelanto en el área rural ya que representa un consumo menor de los recursos forestales y un menor costo para el campesino.

Sobre la base de estas experiencias debe establecerse una política especial que tienda a la promoción y difusión de las estufas mejoradas. La promoción para su empleo puede basarse en dos aspectos principales:

- La prestación de asistencia técnica a la población rural para la construcción y uso de las estufas mejoradas.
- El establecimiento de líneas de crédito blando para ese fin, por intermedio del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA).

En un programa de gran alcance para la transferencia de esta tecnología, corresponderá a DIGESA, INAFOR y Desarrollo de la Comunidad el papel principal. Como preparación para lanzar un programa de tal envergadura, el personal de estas instituciones deberá ser entrenado por parte del ICAITI, ICADA o CEMAT.

4.1.1.9 Importancia de la leña como fuente energética.

En Guatemala, el aprovechamiento de energía derivada de la leña representa cerca del 53 por ciento de la energía total consumida en el país, y el 65 por ciento del total de la demanda sobre fuentes primarias. El mayor consumo corresponde al sector doméstico, ya que el 80 por ciento de los hogares guatemaltecos dependen de este combustible para cocinar.

Se ha estimado que durante el año 1979 el volumen de madera usado para fines domésticos fue de 9.3 millones de metros cúbicos sólidos (excluyendo lo correspondiente al departamento de Petén), y el volumen usado por la pequeña industria fue de 2.0 millones de metros cúbicos de madera en rollo (Ref. 017). Si se asume que el consumo de leña aumentará a la misma tasa que la del crecimiento de la población (2.7 por ciento anual, durante todos los años), resultaría que la demanda de leña puede llegar hasta los 9.7 millones de metros cúbicos, en forma de madera rolliza, en el año 2 000.

Las cifras citadas ponen de relieve la presión que sobre los recursos naturales ejerce la población creciente, y la necesidad de reponer y extender la cubierta boscosa valiéndose de las técnicas de la ciencia forestal, para preservar el equilibrio ambiental del país. También resulta evidente la necesidad de las medidas políticas que facilitan y aceleren todo esfuerzo de reforestación que sea técnica, económica y socialmente viable, así como otras medidas que estén orientadas al ahorro de energía.

4.1.1.10 Usos actual y potencial de la tierra en Guatemala.

El uso que actualmente se hace de la tierra es el resultado de la acción del hombre sobre la naturaleza para satisfacer sus necesidades. El análisis de cómo se usa la tierra da un punto de referencia previo para planear las acciones necesarias en materia forestal, con vistas al futuro desarrollo del país. Con base en la interpretación técnica de las imágenes transmitidas por los satélites LANDSAT entre los meses de Febrero a Mayo de los años 1976 a 1978, se muestra en el cuadro 8 el estado actual del uso de la tierra en Guatemala.

Del cuadro 8 se deduce que, aproximadamente, el 40 por ciento de la superficie total del país está cubierta por bosque denso, lo que representa el área disponible para satisfacer las necesidades de materia prima forestal para uso doméstico e industrial. Sin embargo, la extensión de las tierras con vocación forestal es mucho mayor que eso, si se tienen en cuenta las características agrológicas de nuestro país: se estima que un 72 por ciento de la superficie de Guatemala es de vocación forestal. El cuadro 7 contiene la información correspondiente.

Cuadro 7
GUATEMALA. Cobertura y uso actual de la tierra
En miles de hectáreas

Cobertura y uso actual de la tierra	Hectáreas	o/o
Cultivos limpios solos o asociados	1 171.5	10.8
Cultivos limpios asociados con pastos y viceversa	1 495.1	13.7
Pastos cultivados y otros tipos de pastos naturales, arbustos, sabanas, etc.	1 333.8	12.4
Bosque denso	4 322.6	39.6
Pastos y cultivos asociados a bosque abierto y viceversa	2 409.1	22.1
Lagos, manglares y área metropolitana	127.4	1.2
Playas y/o rocas descubiertas o lavas	29.4	0.2
Total	10 888.9	100.0

RUENTE: Mapa de cobertura y uso actual de la tierra, escala 1:250 000. SGCNPE-INAFOR-IGN. 1981.

-38-

Cuadro 8
GUATEMALA. Vocación de los suelos
En miles de hectáreas

	Hectáreas	o/o
Tierras agrícolas (I-II), sin limitaciones	469.4	4.3
Tierras agrícolas (III-IV), sin limitaciones	2 406.4	22.1
Total tierras agrícolas (I-IV)	2 875.8	26.4
Tierras para pastos o bosques, con limitaciones serias de drenaje o pedregosidad	266.8	2.6
Tierras principalmente para pastos, cultivos permanentes o forestales	2 053.4	18.8
Total tierras para pastos o bosques	2 320.2	21.4
Tierras principalmente para uso o aprovechamiento forestal, Total	4 035.4	37.1
Tierras aptas para parques nacionales, recreación y vida silvestre, Total	1 542.1	14.1
Aguas, áreas urbanas, Total	115.4	1.0
Total del país	10 888.9	100.0

FUENTE: Mapa de capacidad productiva de la tierra, escala 1:250 000 SGCNPE-INAFOR-1981.

Una de las características que determinan la vocación de un suelo para un determinado propósito, ya sea cultivos limpios, pastos, bosques o tierra no apta para la agricultura, es la pendiente topográfica. El Cuadro 9 muestra la distribución de esta característica en el territorio nacional, y corrobora indirectamente los datos del Cuadro 7.

Cuadro 9
GUATEMALA. Distribución de la tierra por pendientes

Límites de pendiente en o/o	Por ciento del área total
0 - 5	45
5 - 12	18
12 - 30	16
30 - 45	11
45	9
Lagos	1
Total	100

FUENTE: Plan Maestro de los Recursos Naturales, Bovay
 Engineers/SGCNPE, 1975

4.1.1.11 Estimación de las necesidades de materia prima forestal.

La madera extraída de los bosques naturales se destina a cubrir la demanda de leña y de madera en troza para uso industrial. El primer destino es el más importante en razón de la población que demanda leña y del volumen de madera que se requiere para cubrir sus necesidades. Tal como se ha dejado indicado en otra parte de este trabajo, los censos oficiales y algunas encuestas especiales realizadas, permiten estimar que el 80 por ciento de los guatemaltecos consumen leña para fines domésticos

Se dispone de cifras sobre el consumo total de madera, provenientes de varias fuentes, pero parece que en su mayoría las cifras de esas fuentes están sobreestimadas; a pesar de que en el curso de este estudio hemos citado estimaciones diversas sobre el volumen de consumo de madera en Guatemala, nos han parecido más confiables las contenidas en "Análisis y Posibilidades del Sector Forestal" (Ref. 014) para las estimaciones que siguen.

Consumo de madera como combustible. Según el Proyecto del Fortalecimiento del Sector Forestal (Ref. 014), el consumo de leña en Guatemala (para 1976) se estimó en cuatro millones de metros cúbicos para uso doméstico, pequeñas industrias y producción de carbón, a lo que hay que agregar las pérdidas por extracción calculadas en un 20 por ciento de este total. Por lo tanto, la cifra asciende a cinco millones de metros cúbicos de madera en pie destinada a leña para los usos indicados.

Suponiendo que la demanda de leña aumentara en forma proporcional a un crecimiento de la población del tres por ciento anual, las necesidades de abastecimiento de materia prima forestal para combustible serían las siguientes, hasta 1981:

Año	Millones de metros cúbicos
1976	5.00
1977	5.15
1978	5.30
1979	5.46
1980	5.63
1981	5.80

Consumo de madera para fines industriales. Las necesidades de madera en troza (sin importaciones), con destino industrial, durante los mismos años mencionados, se consignan en la segunda columna del cuadro que sigue. La columna tercera muestra los volúmenes de madera en troza considerando la pérdida por extracción (20 por ciento); y, como se ha calculado que el consumo anual de los propietarios de los bosques puede fijarse en un cinco por ciento del total de madera para la industria, se consignan en la cuarta columna los totales incluyendo este otro volumen.

Año	Directo	Con pérdidas incluidas	Con pérdidas y consumo dueños bosques.
Miles de metros cúbicos			
1976	432.2	518.6	544.5
1977	465.2	558.2	586.1
1978	479.2	575.0	603.7
1979	490.0	588.0	617.4
1980	512.8	615.4	646.2
1981	535.5	642.6	674.7

En resumen, el requerimiento total de materia prima forestal para usos industriales (aserraderos, chapas y contrachapas, madera aglomerada, aguilit y otras), para el último año, fue de aproximadamente 674 700 metros cúbicos de madera en pie.

Debido a que a partir de 1983 comenzará a operar una fábrica de celulosa, las necesidades de materia prima aumentarán en un total estimado de 897 000 metros cúbicos de madera en pie, por año. Esto, indudablemente influirá en la disponibilidad de madera de pequeñas dimensiones (leña), lo que podría desembocar en una mayor valorización de la materia prima de este tipo, especialmente la que se obtiene de coníferas.

4.1.1.12 Las políticas nacionales vigentes para el sector energía.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo para el período 1979-1982, se definen las políticas para dos subsectores del sector energía: Electricidad y petróleo.

Políticas del subsector electricidad.

- a) Conservar la política de desarrollo de la electrificación del país a cargo de las instituciones especializadas del Gobierno
- b) Propiciar la integración centroamericana a través de la interconexión eléctrica con la República de El Salvador
- c) Lograr la integración del subsector de energía eléctrica mediante la definición de las actividades de producción y comercialización, a cargo de las entidades involucradas en el subsector.
- d) Propugnar la utilización racional de los recursos naturales para la producción de energía eléctrica con que cuenta el país
- e) Fomentar la descentralización de las actividades, que actualmente se encuentran concentradas en la zona central del país, y usar las tarifas de energía eléctrica como instrumento de política económica para lograrlo.
- f) Mejorar la eficiencia del subsector, mediante la reestructuración administrativa del mismo.

Políticas del subsector petróleo.

- a) Integración de la Comisión Nacional Petrolera
- b) Creación de un ente petrolero estatal (PETROGUAT).
- c) Formalizar un convenio internacional con México que estipule el tratamiento de las explotaciones petroleras futuras
- d) Regular las explotaciones petroleras
- e) Elaborar un reglamento de producción y conservación del petróleo.
- f) Elaborar un reglamento de precios petroleros
- g) Desarrollar una política de precios de petróleo.
- h) Organizar la formación y capacitación en materia de petróleo.
- i) Reforzar la administración petrolera nacional.
- j) Crear el Ministerio de Energía y Minas
- k) Recomendar medidas para el ahorro de energía.

Por su importancia, es necesario destacar los campos a los que se aplica la política descrita en el inciso (k) anterior.

- Estimular el uso de vehículos que usen eficientemente la energía.
- Promover el uso de estufas de leña en el área rural, para reducir el consumo de ese combustible.
- Producir alcohol carburante a partir de la caña de azúcar, para producir mezclas con gasolina.

Comentarios: Según se desprende de las políticas enumeradas, hasta la fecha no existe una orientación específica respecto a las fuentes alternas o fuentes no convencionales de energía en el Plan Nacional de Desarrollo vigente. Resulta necesario, entonces, definir objetivos concretos para este subsector en vista de la importancia que tiene la búsqueda de sustitutos para los productos del petróleo.

En el contexto energético nacional la leña y el carbón desempeñan un papel importante, y todavía falta formular una política específica para promover y ampliar la producción sostenida, y regular su uso eficiente.

4.1.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA

4.1.2.1 Situación general.

Los principales tipos no convencionales de energía que interesan en Guatemala son: energía solar, energía eólica, biomasa y energía geotérmica.

Se conoce relativamente poco sobre la tecnología y los aspectos económicos del uso de estos recursos, y se considera que su desarrollo sistemático no podría realizarse de inmediato. Los esfuerzos que se han hecho hasta hoy en la investigación son realmente escasos en comparación con las posibilidades existentes, lo que limita directamente su aprovechamiento.

La energía solar se ha venido usando tradicionalmente en la agricultura, pero su aplicación en otros campos no se ha emprendido comercialmente. La investigación que se realiza está limitada a una entidad estatal y a una organización de índole privada. En el Plan Nacional de Desarrollo no existen políticas específicas para este campo por parte del Estado.

La energía eólica se ha aprovechado escasamente. Según la Mitre Corporation. (Ref. 016) "los vientos de la costa sur tienen un patrón diario uniforme" y podrían utilizarse como fuentes alternas de energía en el futuro. Sin embargo, hacen falta investigaciones orientadas a evaluar el verdadero potencial de los vientos en las diversas regiones climáticas del país.

El aprovechamiento de la energía obtenida de la biomasa se limita a dos fuentes: la leña, y la caña de azúcar para producir alcohol no combustible. Lo relativo a la leña ha sido considerado en la primera parte de este capítulo. En lo que respecta al alcohol, actualmente la empresa privada Melazas de Escuintla, S.A., está construyendo una destilería de alcohol para el mercado de productos no combustibles; y, por su parte, el ICAITI sigue realizando investigaciones sobre el alcohol carburante.

La geotermia ha cobrado cierto grado de importancia gracias a los trabajos del Instituto Nacional de Electrificación (INDE). Dos zonas del país, Zunil y Amatitlán, han sido investigadas y se estima una potencialidad entre 70 y 370 MW para la primera, y de 1800 MW para la segunda. En el futuro será posible conectar estas fuentes con la red nacional de electrificación.

Otra fuente de energía de gran potencialidad son los desechos urbanos, agrícolas, animales y otros, usados como materia combustible. En este campo, en Guatemala se han venido realizando importantes investigaciones desde el año 1953 y se han hecho algunos ensayos prácticos, pero existen problemas que resolver todavía para que pueda generalizarse la técnica.

4.1.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternas de energía.

En el quehacer de las instituciones gubernamentales, las fuentes alternas de energía no representan un papel importante a causa de algunas restricciones que afectan el uso de ellas, tales como la inamovilidad geográfica, el régimen variable de su producción, la relativa complejidad de la tecnología requerida, las

limitaciones en la investigación y los costos de su aprovechamiento.

Por otra parte, también resultan relegadas a un segundo plano a causa de que el país tiene posibilidades de aprovechar en mayores volúmenes el petróleo producido en él, aunque en el presente, la economía nacional depende de combustibles importados.

Pero en comunidades alejadas de los sistemas de distribución de energía eléctrica o que tienen acceso difícil para los productos del petróleo, el uso de fuentes no convencionales de energía puede representar una opción de primer orden para el desarrollo, en particular para aquellas que dependen básicamente del sector primario.

La política energética para estas fuentes corresponde a la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. No obstante, para el período 1979-1982, no se formularon políticas específicas.

Entre las entidades del Estado hay dos que se relacionan directa o indirectamente con la promoción y el uso de las fuentes no tradicionales de energía, a saber: El Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y la Secretaría de Minería, Hidrocarburos y Energía Nuclear.

El INDE tiene a su cargo el desarrollo de los campos geotérmicos, pero no realiza investigaciones de otras fuentes de energía no convencionales.

No existe actualmente una ley específica que norme la promoción y el uso de la energía de fuentes no convencionales. Las regulaciones para patentes y marcas se aplican para inventos individuales en este campo.

4.1.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

El campo de la investigación ha sido abordado por dos instituciones, una pública, y otra de índole internacional. La Universidad de San Carlos de Guatemala (biogás, energía solar, energía eólica y leña) y el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), (gasohol, biogás, alcohol carburante y leña).

Además de la USAC y el ICAITI, han venido contribuyendo en forma significativa la Estación Experimental ICADA-CHOQUI, ubicada en el Departamento de Quetzaltenango (biogás, energía solar y energía eólica) y el Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (energía solar, biogás y leña).

Algunos de los trabajos de investigación realizados en el país han sobresalido a nivel internacional, como en el caso del biogás, el alcohol y la energía geotérmica.

Según el "Diagnostico por Países", efectuado por la Mitre Corporation en 1980, con el patrocinio de la Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo Internacional, las investigaciones hechas en Guatemala sobre energía, se resumen en el cuadro siguiente

Cuadro 10

GUATEMALA. Investigación energética y desarrollo

Tecnología/recurso	Institución	Producto o actividad
Alcohol	Melazas de Escuintla, S.A. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI)	Requiere financiamiento de la AID para un estudio de comercialización de alcohol carburante en Guatemala. La compañía está construyendo una destilería de alcohol para el mercado de productos no combustibles. Realizó una investigación sobre gasohol.
Biogás	Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) Centro de Experimentación en Tecnología Apropriada (CETA), Universidad de San Carlos Estación Experimental Choquí	Realizó un estudio de prefactibilidad financiado por el PNUD. Llevó a cabo un proyecto experimental para producir metano de desechos humanos en la aldea de San Pedro La Laguna. Tiene una planta de biogás cerca del lago de Atitlán. Construyó y demostró un digestor de biogás.
Carbón		No hay actividad.
Geotérmica	Instituto Nacional de Electrificación (INDE)	Terminó estudio de factibilidad del campo geotérmico de Zunil. Está realizando exploraciones preliminares en otras áreas, especialmente en Amatitlán.
Minihidroeléctricas		No hay actividad.
Petróleo	Secretaría de Minería e Hidrocarburos	Petromaya, un consorcio privado que tiene derechos de perforación, planea perforar cerca de la frontera con México, en una extensión de la estructura de la Cuenca Reforma, rica en petróleo. Comenzará a mediados de mayo de 1980. Otros contratos de exploración han sido firmados con Getty, Texaco e Hispanoil para campos cercanos en el área de El Petén.
Energía solar	Universidad de San Carlos Estación Experimental Choquí	Tiene un amplio programa de investigación solar. Comprende calentadores solares de agua, destilación solar, secadores de alimentos, fotovoltaicos, recolección de datos sobre energía solar. Construcción y demostración de generadores eólicos usando materiales locales (toneles para petróleo y de madera) e instrucción a pequeños agricultores para construirlos y usarlos.
Madera	Universidad de San Carlos Instituto Nacional Forestal Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) Estación Experimental Choquí	Experimentación con estufas Lorena Proyecto de Reforestación en pequeña escala. Investigación sobre la utilización más eficiente de la leña (Proyecto ROCAP). Diseño y demostración de la estufa Lorena, una estufa de arena y barro que utiliza menos leña para cocinar. Un pequeño grupo de voluntarios de extensión están enseñando a los pequeños agricultores cómo construir estas estufas.

FUENTE: The Mitre Corporation. Diagnóstico por países, El Desarrollo de la Energía en América Central, págs. 32 y 33.

4.2 El Salvador

4.2.1 LEÑA

4.2.1.1 Descripción forestal del país.

El Salvador, el país más pequeño y más densamente poblado de Centroamérica, se encuentra situado en la parte suroeste del istmo, sobre el litoral del Pacífico, con una extensión de 21 000 kilómetros cuadrados (2.1 millones de hectáreas). Geográficamente está localizado entre los paralelos 13°09' y 14°27' del hemisferio norte, y entre los meridianos 87°41' y 90°08', Longitud Oeste.

Este país está sometido a una intensa y extensa deforestación; las causas, en orden de importancia son, principalmente: la sustitución de tierras forestales por tierras de cultivo; el consumo de leña como combustible; y los incendios forestales.

El Salvador es predominantemente agrícola y el producto de exportación más importante es el café. Sus áreas boscosas se limitan a pequeñas extensiones en las fronteras con Honduras y Guatemala (cerro de Montecristo), faldas y vecindades de los volcanes, y manglares en el litoral; estas áreas no exceden del 10 por ciento de la extensión total del país, en su conjunto.

Además, dado que el café se cultiva bajo sombra, los árboles para producirla representan otra porción significativa de la cubierta forestal total.

Según los censos, en 1950 los bosques ocupaban el 13.17 por ciento, y en 1961, el 14.51 por ciento del territorio nacional (Ref. 023). Los datos de 1978 indican que el 12.76 por ciento del país era de vegetación forestal, pero se incluyen 77 789 hectáreas de vegetación arbustiva. El Cuadro 11 muestra las extensiones de los diferentes tipos de vegetación forestal en El Salvador.

Cuadro 11
EL SALVADOR. Extensión de las distintas áreas con vegetación forestal
(Excluye cafetales) (1)

Tipo de bosque	Área parcial (ha)	Área total (ha)	Porcentaje parcial	Porcentaje total	Observaciones
1. Bosques naturales		262 308		98	
Coníferas	48 477		18,0		Producción durmientes y
Latifoliadas	90 759		34,0		madera aserrada
Manglares	45 283 (4)		17,0		Producción de postes y leña
Vegetación arbustiva	77 789 (2)		29,0		Producen leña y carbón
2. Bosques artificiales		5 792 (3)		2	
Coníferas	2 096		0,7		Producen semilla
Latifoliadas	3 696		1,3		Producen semilla
Total	268 100	268 100	100,0	100	

(1) Según el sistema Holdridge

(2) Incluyendo 3 900 ha. de balsaneros en los departamentos de La Libertad y Sonsonate.

(3) Año 1978

(4) Dato basado en trabajo realizado casi exclusivamente de foto interpretación.

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Forestal y de Fauna. Anuario Forestal, San Salvador, El Salvador 1978.

Desde el punto de vista ecológico, Holdridge (Ref. 025) estima que el fomento forestal de El Salvador tiene mejores posibilidades con plantaciones comerciales en todas las tierras con pendiente pronunciada, entre los 0 m y los 500 m sobre el nivel del mar, al sur de la cadena volcánica; y también en las áreas de pinares, tanto en la zona de vida muy húmeda tropical como en el muy húmedo montano bajo subtropical de la región norte. El mismo autor considera que las necesidades de producción de leña en el país pueden satisfacerse con los encinares, chaparrales, manglares y las masas de árboles para sombra de café.

De acuerdo con técnicos forestales salvadoreños, los bosques del país cubren aproximadamente el 10 por ciento de las necesidades de productos forestales. El faltante se cubre con exportaciones de Guatemala y de Honduras.

4.2.1.2 Instituciones Forestales del Gobierno.

La Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Departamento de Servicio Forestal y Fauna Silvestre, es la institución encargada de velar por el cumplimiento de la Ley Forestal.

Los objetivos del Departamento de Servicio Forestal y Fauna Silvestre son los que siguen:

- i) Desarrollar la investigación operativa en el campo forestal como apoyo a la restauración y a la conservación de los recursos naturales renovables;
- ii) Controlar el patrimonio forestal del país, ya sea de propiedad privada o estatal, mediante su manejo racional;
- iii) Fomentar y aumentar el aprovechamiento de los bosques, mediante la aplicación de técnicas que permitan su uso óptimo;
- iv) Impulsar la reforestación de las zonas de vocación forestal del país, a través de la formulación y ejecución de programas con los cooperadores forestales de todo el país;
- v) Identificar, seleccionar, establecer, administrar y desarrollar parques nacionales y/o reservas equivalentes para conservación, investigación y recreación;
- vi) Fomentar la conservación y el desarrollo de la vida silvestre.

Para el logro de los objetivos anteriores, el Departamento de Servicio Forestal y de Fauna Silvestre está estructurado en cuatro unidades: a) Administración Forestal; 2) Investigación y Desarrollo de Tecnología Forestal; 3) Forestación; y 4) Parques Nacionales y Vida Silvestre.

El Salvador es el único país centroamericano en el que no hay técnico residente del proyecto de leña coordinado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, de Costa Rica (CATIE). El Director del Servicio Forestal expresó que, a iniciativa de la entidad a su cargo, se realizan estudios sobre especies nativas aptas para leña, desde hace dos años; no obstante, se considera deseable y conveniente el contar con una participación más directa del CATIE.

4.2.1.3 Políticas y legislación forestales

La Ley Forestal, (Decreto 268). Entró en vigencia desde el 23 de octubre de 1973. Esta ley no tiene reglamento para su aplicación y no incluye consideraciones específicas sobre leña.

Es importante destacar que recientemente (diciembre de 1981), la Dirección Forestal ha propuesto un nuevo proyecto de ley forestal a la Junta de Gobierno, proyecto que no incluye tampoco cuestiones específicas sobre leña.

Por otra parte, se ha estado realizando una reestructuración del Ministerio de Agricultura, lo que implica también cambios en la Dirección de Recursos Naturales Renovables.

Bases de la Política Forestal Los aspectos básicos de la política forestal están contenidos en la Ley Forestal vigente, y son los siguientes:

- a) Regular la conservación, mejoramiento, restauración y acrecentamiento de los recursos forestales del país de acuerdo con el principio de uso múltiple.
- b) Aprovechamiento y manejo racional de los bosques y tierras forestales de la nación, así como de todos los demás recursos naturales renovables que se declaran incluidos en la ley.
- c) Desarrollo e integración adecuados de la industria forestal.

Los objetivos principales de la política forestal han sido expresados, en síntesis, por los funcionarios del Servicio Forestal, de la manera siguiente: Proteger, reforestar y aprovechar racionalmente el recurso forestal; asimismo, apoyar la capacitación técnica del personal forestal, y utilizar permanentemente mano de obra rural.

Bases de la política para producción y uso de leña. La política forestal de El Salvador incluye la producción y el uso de la leña, aunque no declarados expresamente. Si tales aspectos se especificaran en forma directa como parte de una política forestal, sería de gran utilidad, porque vendrían mandatarios para el fomento de bosques de leña.

Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña. En esta ley no están expresados claramente los aspectos específicos que afecten, ya sea fomentando o ya desalentando, la producción y el uso de la leña. De igual manera, las acciones que prevé la Ley Forestal son genéricas, es decir, se refieren al bosque, al matorral, a los árboles aislados, y operan como regulaciones de tipo general en las que está comprendida implícitamente la leña.

Los funcionarios entrevistados coincidieron en que la efectividad de las acciones que prevé la Ley Forestal para regular la producción y el uso de la leña es aceptable, aunque esas medidas no estén planteadas con precisión. Sin embargo, podría aumentarse la eficacia de tales acciones si la Ley Forestal tuviese disposiciones específicas que den incentivo para la inmediata producción y para el uso eficiente de la leña.

Los funcionarios creen que es necesario ejercer mayor vigilancia sobre la producción, la comercialización y el uso de la leña, y, además, mantener una campaña eficiente de orientación sobre estos mismos tres aspectos.

Las disposiciones contenidas en la Ley Forestal que, indirectamente, afectan la producción, el corte y el uso de la leña, aunque sin un enunciado específico sobre ello, son las siguientes:

Artículo 5. Se refiere a que la explotación, protección y mejora de los bosques se realice de manera que se obtenga un rendimiento sostenido y creciente.

Artículo 6. Plantea la prohibición de lotificación de los bosques y tierras de vocación forestal, excepto para fines de reforestación o asentamientos.

Artículo 10. En sus incisos e, g, k, se refiere a la realización de estudios técnicos sobre métodos de repoblación forestal por medios artificiales o naturales, y sobre la producción y el rendimiento de maderas y demás productos principales y accesorios. También sobre la propagación, el cuidado y la protección de árboles nativos y exóticos, con fines económicos y de ornamentación.

Artículo 14. Prohíbe cortar, destruir, dañar o arrancar árboles o arbustos de los bosques, tierras forestales y de las zonas protectoras del suelo, cualquiera sea el régimen de propiedad.

Artículo 17. Establece que la administración y el cuidado de los terrenos forestales nacionales estarán a cargo del Departamento de Servicio Forestal y Fauna Silvestre, el cual autorizará la tala de productos forestales en la medida necesaria, para fines domésticos en el medio rural, para obras de construcción, de servicios públicos o de beneficio colectivo.

Artículos 18 al 27. Se refieren a las autorizaciones que sobre aprovechamientos normará el Departamento de Servicio Forestal y Fauna Silvestre. Se hace referencia al hecho de que el aprovechamiento de productos o subproductos del bosque, con fines domésticos o comerciales, deberá sujetarse a lo que establezca el reglamento respectivo. No hay, sin embargo, ningún reglamento para la Ley Forestal.

Artículos 28 al 31. Plantean que los bosques salados (manglares) son propiedad del Estado y que su aprovechamiento será normado por el reglamento respectivo (que ya se ha indicado, no existe).

Artículos 32 y 33. Se refieren a las condiciones ecológicas en las cuales se declara veda, con el propósito de proteger la vegetación.

Artículo 36. Establece el fomento de la formación y conservación de masas forestales, de conformidad con el reglamento respectivo.

Artículos 37 al 39. Se refieren al establecimiento, por parte del Estado, de los estímulos crediticios, fiscales y de ayuda técnica para que puedan efectuar trabajos de creación o fomento los particulares dueños de predios no sujetos a aprovechamientos forestales, y las instituciones públicas.

Artículo 40. Establece la obligatoriedad de reforestar bosques carentes de renuevo natural y las cuencas importantes para la conservación de agua.

Tal como se ha indicado, el capítulo IV de la Ley Forestal que trata de la forestación y reforestación (artículos 34 al 44) alude reiteradamente a un reglamento que no existe.

Ley Forestal Incentivos forestales. No hay precisión respecto a los incentivos que permitan promover la inversión en plantaciones forestales. El Artículo 37 indica que "el Estado establecerá los estímulos crediticios, fiscales o de cualquier otra índole, para que los propietarios de predios no sujetos a aprovechamiento forestal efectúen trabajos de creación o fomento de masas arboladas". El Estado, sin embargo, no ha establecido tales incentivos; sería preciso que la Ley los fijara de una vez.

La única estipulación clara que tiene la Ley Forestal, está en el mismo artículo y expresa que los inmuebles sujetos a tributación quedan exentos del pago de esta, en lo que atañe a la parte afectada por la forestación o reforestación, desde que esta se inicie, hasta que exista renta forestal por el debido desarrollo de las especies.

En la Ley del Impuesto Territorial Agropecuario existe un incentivo similar al anterior.

El proyecto de Nueva Ley Forestal que ha sido propuesta a la Junta de Gobierno sí prevé como incentivos el ofrecer exenciones que tiendan a promover la inversión.

Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales. En El Salvador existen las siguientes formas de tenencia de la tierra: nacional, municipal, privada y comunal.

La ley de la materia (Código Agrario) abarca todas las formas de propiedad y las somete al mismo régimen.

En lo que se refiere a la sustitución de tierras forestales por agrícolas, existe prohibición expresa en la Ley Forestal. El Artículo 16 de dicha ley establece que la autorización para el desmonte, a fin de abrir nuevas tierras al cultivo o a la explotación agrícola o ganadera, sólo se concederá por el Departamento de Servicio Forestal y Fauna Silvestre, previos los estudios necesarios.

Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales. En relación a los aprovechamientos, la Ley Forestal, en los Artículos 18 y 27 (Capítulo de la Conservación y el Aprovechamiento de los Recursos Forestales) se ocupa de ellos. No hay, sin embargo, ningún Capítulo dedicado a legislar el transporte forestal.

Los bosques salados (manglares), según los Artículos 28 al 31, son bienes nacionales y forman parte del patrimonio forestal del Estado, el cual se reserva el derecho de explotarlos bajo cualquier forma. La ley denomina "bosques salados" o "hidrohalófilos" a aquellos formados por la vegetación que nace en el suelo que el mar en sus mareas ocupa y desocupa alternativamente al penetrar a tierra por cauces naturales; estos cauces no podrán ser obstruidos por ninguna obra que impida el acceso de las aguas (Artículo 28).

Con respecto a los aprovechamientos, existen actualmente dos tipos de licencias para particulares: las que se refieren a aprovechamientos únicos, y las de carácter persistente que se aplican a aprovechamientos de acuerdo al rendimiento sostenido del bosque.

En el caso de los aprovechamientos únicos, basta con que el propietario o legítimo poseedor del inmueble presente la solicitud para que se le conceda licencia. Este tipo de licencia es aplicable a terrenos pequeños que hay que aprovechar ocasionalmente. Tales licencias consisten en la autorización de desmontes para: cultivos agrícolas; rescate de madera dañada por incendios, fenómenos meteorológicos u otros siniestros; brechas y cortafuegos; vías y líneas de comunicación; transmisión de energía eléctrica; combate de plagas y enfermedades; y otras obras públicas que lo requieran.

En el caso de los aprovechamientos persistentes debe presentarse la solicitud para que se otorgue licencia y agregar un plano topográfico en el programa de manejo. Este tipo de licencia es aplicable a los bosques que se aprovechan de acuerdo con su rendimiento sostenido sin detrimento de su calidad y cantidad (Artículo 19).

Las autorizaciones para los aprovechamientos son otorgadas por el Departamento de Servicio Forestal y Fauna Silvestre, de acuerdo a un plan general de manejo que se considere adecuado. La autoridad forestal, previo estudio, puede modificar los volúmenes autorizados en los aprovechamientos con miras a proteger los recursos forestales. Además, los propietarios, arrendatarios, usufructuarios o poseedores de bosques, no podrán iniciar los trabajos de aprovechamiento sin la autorización oficial, cualquiera sea su título.

En el caso de los bosques particulares, no existe impuesto alguno para la extracción ni para el transporte. En el caso de bosques salados (manglares), además de presentar la solicitud de licencia, el interesado tiene que cancelar la cantidad de Q 0.25 (veinticinco centavos de Colón, equivalentes a US\$0.10) por cada árbol que se haya de cortar. Pero no todos los árboles cortados se acogen a estos requisitos, en gran medida, por falta de divulgación.

4.2.1.4 Conclusiones sobre la legislación y resultados obtenidos.

Conclusiones sobre la legislación forestal. Es escasa e incompleta. La Ley Forestal vigente carece de un reglamento de aplicación que permita hacerla operativa; y no cubre muchos aspectos importantes, tales como el transporte de productos forestales

La legislación forestal no tiene aspectos que sean adversos a la creación de bosques destinados a la producción de leña, pero tampoco cubre aspectos que favorezcan esa creación.

El nuevo proyecto de Ley Forestal que está pendiente de aprobación por parte de la Junta de Gobierno resulta más completo que la ley vigente.

Resultados de la aplicación de incentivos forestales. Son poco significativos. Los propietarios que se han dedicado a la reforestación se han beneficiado, anualmente, gracias a la exoneración de tributos; y a largo plazo, gracias a los productos forestales obtenidos.

4.2.1.5 Análisis de las licencias otorgadas

Las estimaciones del Departamento de Servicio Forestal y Especies Silvestres indican que, durante 1980, se dio autorización de aprovechamiento, para todo tipo de especies forestales, en un volumen del orden de los 70 mil metros cúbicos, a un número aproximado de 7 000 personas.

La misma fuente indica que la proporción de personas que hicieron aprovechamientos ilícitos, es decir no solicitaron licencia para tala ni guía de transporte, fue de aproximadamente el 15 por ciento. Es consenso entre los técnicos forestales salvadoreños que los volúmenes extraídos ilícitamente son más significativos en manglares que en especies de otras comunidades forestales, aunque no se conoce exactamente su cuantía.

4.2.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

Planificación. Los planes nacionales de desarrollo han concedido mucha importancia al campo forestal, sobre todo en el sentido de clarificar y destacar lo necesario que es el recurso bosque, tanto en su carácter productivo directo, como en el de protector de los demás recursos renovables del país.

Como se ha dejado indicado ya en este mismo informe, debido a su situación política, El Salvador no cuenta con un técnico residente del proyecto de leña coordinado por CATIE.

Las medidas y acciones en el país no se han orientado específicamente a promover la producción de leña, sino a preservar la cubierta forestal con el fin primordial de proteger ciertas cuencas; también se han orientado a la reforestación con especies de importancia como árboles maderables

Reforestación. El Departamento de Servicio Forestal y especies Silvestres tiene actualmente algunos proyectos de reforestación. Uno de ellos es el proyecto estatal piloto de Metpán, con aproximadamente 600 hectáreas reforestadas. Hay otros proyectos de menor extensión, algunos de carácter experimental, a un costo promedio de C 2 000 por hectárea (US\$800 por hectárea). Además, existen proyectos particulares en diferentes partes del país, con especies y extensiones diversas. En los cuadros 12 y 13 se muestran los diferentes proyectos de reforestación para los años 1980 y 1981

Los funcionarios forestales han declarado que institucionalmente existe empeño en reforestar y que han encontrado receptividad moderada en empresarios particulares y cooperativas que han desarrollado esfuerzos conjuntos.

El Departamento de Servicio Forestal y Especies Silvestres ha solicitado para 1982 una asignación de 13 millones de colones (equivalentes a 5.2 millones de dólares) para el programa de reforestación nacional, aunque es de temer

Cuadro 12

EL SALVADOR. Proyectos de reforestación, 1980

No.	Proyecto	Meta/ha	Costo Unitario ¢	Costo Total ¢
1	Hda. La Piragua (1)	1 100	1 460.40	1 606 448.90
2	Hda. Gueloso	400	1 399.67	559 871.80
3	Hda. Carrón Grande (1)	300	562.91	168 874.00
4	Hda. La Reforma	200	1 414.87	282 975.90
5	Hda. El Sunza	100	1 399.64	139 964.80
6	Hda. La Cañada	200	1 399.60	279 920.00
7	Hda. Sirama	100	1 399.64	139 964.80
8	Hda. Talcualhuya	100	1 399.64	139 964.80
9	Hda. El Imposible	60	3 620.44	217 266.40
10	Hda. La Joya (1)	50	1 657.10	82 865.00
	Total	2 610	157 13.91	3 618 116.40

(1) La Dirección Forestal ya no continuó los trabajos de reforestación debido a que están incluidos en zona conflictiva.
FUENTE: Servicio Forestal y de Fauna, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador.

Cuadro 13

EL SALVADOR. Proyectos de reforestación, 1981

Hacienda	Meta/ha programada	Plantación ha	Siembra directa ha	realizadas
Hoja de Sal	100	60.0	40.0	100.0
San Benito	50		50.0	60.0
El Imposible	100	50.0	50.0	100.0
San Andrés	240	152.0	88.0	240.0
Melara	70	36.4	35.2	71.6
Cega Morazán	25	16.0	9.0	25.0
Miravalle	140	92.0	48.0	140.0
San Rafael	70	55.5	17.0	72.5
San Isidro	40	21.0	20.0	41.0
Las Lajas	120	106.0	14.5	120.5
La Presa	35	15.0	20.0	35.0
El Carmen	80	81.5		81.5
El Refugio	100	22.0	78.0	100.0
Cantora	200	84.0	120.0	204.0
San José Ingenio	54	54.0		54.0
El Sunza	40	22.0	20.0	42.0
Guluchapa	60	40.0	20.0	60.0
Santa Bárbara	125	45.0	80.0	125.0
San Cayetano	100	20.0	80.0	100.0
Shutia	50		55.0	55.0
Taquito	60	30.0	30.0	60.0
Total	1 859	1 002.4	874.7	1 677.1

FUENTE: Servicio Forestal y de Fauna, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador.

que la asignación verdadera resulte significativamente menor que esa cifra.

En El Salvador no existen proyectos específicos con fines de producir leña. Sin embargo, existe la "idea básica" de llevarlos a cabo en la medida en que exista un apoyo directo. Hay, no obstante, algunas parcelas experimentales en las que se han incluido especies que principalmente pueden dedicarse a la producción de leña; entre ellas hay cuatro especies de eucaliptos (*Eucalyptus alba*; *Eucalyptus deglupta*; *Eucalyptus citriodora* y *Eucalyptus longifolia*), además de otras como yaje o guaje (*Leucaena* spp.), madre cacao (*Gliricidia sepium*), chaperno (*Andira inermis*), y quebracho

En El Salvador existen diez viveros en todo el territorio. Las especies que más reforestan son las siguientes: Teca (*Tectona grandis*); pino caribe (*Pinus caribea*); pino ocote (*Pinus oocarpa*); pino blanco (*Pinus pseudostrobus*); matiliguat (*Tabebuia rosea*); cortez blanco (*Cyrtax donell-smith*); laurel (*Cordia alliodora*) y cuatro especies de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) ya citadas.

4.2.1.7 Financiamiento para plantaciones forestales

El Banco de Fomento Agropecuario, en 1981, contaba con un fondo de cien mil colones para financiar plantaciones forestales, y tenía en marcha gestiones para aumentar considerablemente esa disponibilidad.

La línea de financiamiento para la producción comercial de madera tiene plazos de 2 a 20 años, un período de gracia no mayor de 6 años, e intereses del 7 al 8 por ciento

Ha podido comprobarse que prácticamente no ha habido uso de los fondos destinados al financiamiento de plantaciones forestales. Según los funcionarios forestales, se requiere crear mayor conciencia de la importancia económica de la actividad forestal, procurar mayor asistencia técnica y crear mayores incentivos económicos.

4.2.1.8 Financiamiento para construcción de estufas mejoradas.

Actualmente sólo existe un interés reducido en este campo, en parte porque es innovación que ha llegado al país en fecha reciente, y en parte por falta de una adecuada divulgación. El financiamiento para construir estufas solamente ha sido considerado como una posibilidad; sin embargo, en el aspecto práctico, cuando los autores de este estudio visitaron El Salvador, estaba en marcha un curso para capacitar personal con miras a la construcción de ese tipo de estufas.

Se ignora el grado de aceptación que tendrán estos modelos mejorados; no pudo establecerse si se han hecho investigaciones específicas, en este país, sobre hornos a base de leña para producir carbón, cal, ladrillos, pan, etc.

4.2.1.9 Las políticas nacionales vigentes en el sector energía

Los objetivos del Plan Nacional de Energía de El Salvador son la reducción de la dependencia respecto a los energéticos importados, y el incremento de la capacidad de producción de energía en el país. Como estrategia para el logro de esos objetivos, se señala la adaptación tecnológica a las características propias de los recursos nacionales

En el presupuesto nacional para 1979 se fija una asignación de 165 15 millones de colones (66 millones de dólares) que deberían destinarse en su mayor parte al desarrollo de nuevas fuentes de energía.

Por otra parte, el 4 de mayo de 1979 se publicaron las medidas que el Gobierno tenía proyectado adoptar para ahorrar energía; entre ellas, se incluyeron medidas tendientes a la investigación de fuentes alternativas de energía (energía solar y eólica, biomasa, alcohol carburante derivado de la caña de azúcar, etc.).

4.2.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

4.2.2.1 Situación general

Según estudios realizados por De Sebastian (Ref. 024), en El Salvador más del 50 por ciento de los habitantes emplean leña y carbon como combustible para cocinar. A la leña le siguen, en orden de consumo, en las actividades privadas y productivas, la electricidad y el petróleo.

La leña ofrece la ventaja, especialmente a los campesinos, de ser un producto libre, que puede adquirirse sin mas costo que el trabajo invertido en recogerlo. Sin embargo, en El Salvador, la leña es escasa en los centros urbanos. En el estudio ya mencionado, las fuentes alternas de energía (biogás, energía solar y eólica), representan el 0.12 por ciento del total energético usado para cocinar.

Los recursos energéticos de El Salvador han sido resumidos por la Mitre Corporation en un estudio realizado sobre América Central y del cual se ha tomado el Cuadro 14.

Los datos anteriores indican que hay potencialidad para utilizar energía eólica, solar y de biomasa. Pero, según se ha dejado indicado, tales recursos no representan un valor importante en el total de energía actualmente usada en el país.

De Sebastian, en el estudio citado, sostiene que cuando se ofrezcan al público las opciones nuevas, debe destacarse explícitamente las ventajas, y que éstas deben ser mayores, en la práctica, que los inconvenientes. "Se trata —dice— de cambiar hábitos muy arraigados y prácticas muy probadas, lo cual sólo puede conseguirse si las ventajas del cambio aparecen convincentemente como tales a la subjetividad de los consumidores".

4.2.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternas de energía

El sector energía está institucionalmente a cargo del Ministerio de Economía, mediante la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL); esta institución se estableció con el propósito de investigar, desarrollar, ejecutar y velar por el suministro de la energía eléctrica. En 1979, cuando se resolvió integrar el manejo de los campos energéticos que estaban siendo atendidos por varias instituciones, se acordó que todas las dependencias relacionadas con la energía se incorporaran a la CEL. Sin embargo, tal resolución tuvo efecto a partir del 22 de Abril de 1980, al ser emitido el Decreto No. 203, según el cual se introdujeron reformas a la ley constitutiva de la CEL; estas reformas permitieron garantizar que sus actividades fueran continuas y regulares, especialmente mediante modificaciones a la estructura de la Junta Directiva de CEL.

El 24 de Octubre de 1980, en base al Decreto No. 487, se ampliaron las áreas de actividad de la CEL a todos los recursos energéticos y fuentes de energía de El Salvador.

La ley constitutiva de la CEL establece, en el primer inciso del Artículo 2o. que "La Comisión tendrá por objeto desarrollar, conservar, administrar y utilizar los recursos energéticos y fuentes de energía de El Salvador". Para dar cumplimiento a sus atribuciones, la CEL ha establecido la Superintendencia de Energía, dividida en tres sectores: Planificación Energética; Hidrocarburos; y Fuentes No Convencionales.

En El Salvador no existe legislación específica para controlar la fabricación o el uso de artefactos de energía no convencional, salvo algunas menciones y estipulaciones muy generales de la Ley de Patentes y del Registro de Comercio e Industria.

Las instituciones que están relacionadas con el fomento de la energía no convencional, son las siguientes:

- a) Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), ya mencionada, y que es la entidad principal de política energética, encargada por el Estado de investigar y desarrollar fuentes alternas de energía.

Cuadro 14
EL SALVADOR. Resumen de los recursos energéticos, 1979

Potencialidad hidroeléctrica	<p>Capacidad teórica: 1 351 MW (1)</p> <p>Capacidad instalada: 232 MW (2) (55o/o del total de capacidad instalada)</p>
Geotérmicos	Una capacidad geotérmica de 60 MW ha sido instalada en Ahuachapán. La potencialidad se estima en 720 MW.(3).
Reservas de petróleo	<p>Comprobadas: Ninguna</p> <p>Estimadas: Desconocidas</p> <p>Capacidad de refinación: Acajutla, 16 000 barriles/día (4)</p>
Reservas de gas	Comprobadas: Ninguna
Carbón	No existen reservas conocidas
Energía eólica	La rapidez del viento de 90 km/h a 108 km/h podría generar 200 MW de electricidad por año.
Energía solar	La radiación solar media es 0.23 W/m ² ; la potencialidad solar estimada es 6 000 WH por año. (1).
Biomasa	<p>Bosques: Hay 263 000 hectáreas de bosques y tierras arbóreas.</p> <p>Azúcar: Unas 41 000 hectáreas de caña de azúcar fueron cosechadas en 1978. (5)</p>

(1) Chiquillo Alas, Alberto, Recursos Naturales Propios de Generación Eléctrica en El Salvador – Pasado, Presente y Futuro.

(2) Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa, Informe Anual 1978.

(3) Obiols, La Situación del Sector de Energía en los Países Miembros del Mercado Común Centroamericano, 1979.

(4) SIECA, La Situación Energética en Centroamérica y Perspectivas para el Futuro.

(5) Anuario de Producción, FAO, 1978, Tomo 32.

FUENTE: The Mitre Corporation, El Desarrollo de la Energía en América Central. Contrato No. AID/SOD/PDC-C-0146. Tomo II, 1980.

- 25 -

- b) El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), del Ministerio de Agricultura. Se encarga, en el campo de fuentes no convencionales, de la investigación y el desarrollo de secadores solares de bajo costo, para granos.
- c) El Departamento de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Planificación. Persigue tres objetivos: formulación de controles de calidad para productos manufacturados; promoción de la transferencia de tecnología; y, formación de un Consejo Nacional sobre Ciencia y Tecnología.
- d) La Universidad Centroamericana Jose Simeon Cañas. Imparte cursos sobre energía solar y convencional, realiza investigaciones en generadores de biogás, bombas de agua accionadas por energía solar, calentadores solares para agua. Organiza seminarios sobre tecnologías apropiadas.

4.2.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

Las investigaciones y la promoción para el uso de las fuentes alternas de energía empezaron realmente a formar parte de programas sistemáticos cuando, a consecuencia del Decreto No. 487, se ampliaron las áreas de actividad de la CEL a todos los recursos energéticos y fuentes de energía del país.

A la fecha, las actividades desarrolladas por CEL y otras instituciones, son las siguientes:

Biogás. La Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa realiza experimentos sobre producción de metano a partir de jacintos acuáticos. Además, la CEL y el CENTA realizan un estudio conjunto sobre la adopción de la tecnología de la digestión anaeróbica para la producción de gas combustible (biogás) y abono orgánico. Como resultado inicial, se ha preparado el artículo "Evaluación preliminar del subproducto del biogás como abono orgánico" (José Roberto Salazar-CENTA; Rafael Granados CEL; Manuel Martínez-CENTA), el cual fue presentado como ponencia al V Congreso Nacional de Ingeniería, en 1981.

La CEL inició, a partir de enero de 1981, juntamente con el ICAITI, la construcción de una serie de digestores, con propósitos de investigación y demostración. Un modelo demostrativo fue exhibido en la XI Feria Internacional de El Salvador.

El Instituto Salvadoreño del Café ha estado realizando estudios sobre el uso de pulpa de café para la producción de biogás. Y la Universidad Centroamericana realiza investigaciones sobre generadores de biogás.

Energía Solar. La CEL está iniciando proyectos de investigación con secadores solares para granos. Y, conjuntamente con el ICAITI, están investigando aspectos relacionados con la instalación de colectores planos destinados al calentamiento de agua.

La Universidad Centroamericana ha impartido cursos de energía solar, y está realizando investigaciones sobre bombas accionadas por energía solar.

La CEL tiene un proyecto de instalación de estaciones medidoras de energía solar y energía eólica en El Salvador.

Energía Eólica No hay actividad, salvo la ya mencionada sobre estaciones medidoras. CEL tiene interés en evaluar los recursos eólicos del país.

4.3 Honduras

4.3.1. LEÑA

4.3.1.1 Descripción forestal del país.

Según estudios efectuados por la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), de los 11.2 millones de hectáreas de la superficie total de Honduras, existen en el país aproximadamente 7.4 millones de hectáreas de suelo de vocación forestal, de las cuales el 68 por ciento están cubiertas por bosques productivos; el 23 por ciento, por bosques degradados por la industria, la agricultura migratoria y el pastoreo; y un 9 por ciento por manglares, pastizales y matorrales. El área total de terrenos de vocación forestal puede considerarse subdividida en 4.4 millones de hectáreas de especies latifoliadas, y en 3.0 millones de hectáreas de coníferas.

Bosques de especies latifoliadas. Los bosques de especies de hoja ancha se concentran principalmente en la región nororiental del país, en los distritos de Olancho, Gracias a Dios, Cortés, El Paraíso y Yoro. Se estima que existe un volumen neto, promedio por cada distrito, de 204.5 millones de metros cúbicos de árboles cuyo diámetro excede los 40 centímetros. En la extracción total para fines industriales, estos últimos representan sólo el 32 por ciento.

El corte anual en estos bosques asciende a 227 miles de metros cúbicos. Esta tala se hace en forma selectiva, de ciertas especies valiosas, principalmente caoba. La caoba extraída representa el 80 por ciento del volumen total extraído.

En la zona de especies latifoliadas se ha estimado una destrucción de bosque que alcanza las 40,000 hectáreas por año, causada por una extracción muy selectiva, la agricultura migratoria y las actividades ganaderas. La disminución del bosque comercial se calcula en unos 5.0 millones de metros cúbicos al año. Toda esta situación obedece a la falta de políticas adecuadas para el uso de la tierra, y a la falta de planes de manejo.

Bosques de coníferas. Los bosques de coníferas están ubicados en el noroccidente del país, en especial en los distritos de Francisco Morazán, Comayagua, Olancho, Copán, Yoro y El Paraíso. Para 1978 se estimaba que el volumen bruto de madera en estos bosques era de 65.5 millones de metros cúbicos, en pie. El volumen neto se estimó en 52.4 millones de metros cúbicos, cantidad suficiente para sostener la industria actual de aserrío por un período de 25 años.

El corte anual se estima en 1.3 millones de metros cúbicos de madera en rollo, en tanto que el incremento de los bosques es insignificante (14 metros cúbicos por hectárea por año). Para conjurar esta situación adversa, se redujo la tasa de extracción en años recientes, como política equilibradora entre el crecimiento y la extracción.

En el control de los productos del bosque, el mayor problema proviene de la extracción de la leña que se usa con fines domésticos e industriales, la cual llegó a 5.5 millones de metros cúbicos en 1977. De este consumo total de leña, un 30 por ciento corresponde a pinares, y un 70 por ciento a los bosques no comerciales de especies de hoja ancha.

4.3.1.2 Instituciones Forestales del Gobierno

Mediante el Decreto-Ley No. 103 del 10 de Enero de 1974, el Gobierno de Honduras creó la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), con carácter de institución semiautónoma.

El objetivo de COHDEFOR es realizar un óptimo aprovechamiento de los recursos forestales y proteger, mejorar y conservar los mismos. Sus funciones son: conservación y reforestación de las áreas forestales; aprovechamiento, industrialización y comercialización de los productos forestales; investigación en los campos silvícola, industrial, de mercados y otros.

La dirección superior de COHDEFOR corresponde a un Consejo Directivo que se integra con el Jefe de Estado y cinco Secretarios de Estado (Defensa, Economía, Recursos Naturales, Hacienda y Crédito Público, Planificación Económica). Las principales atribuciones de este Consejo son:

- a) Formular la política forestal y aprobar los programas de COHDEFOR.
- b) Supervisar el funcionamiento general de COHDEFOR.
- c) Aprobar anualmente los programas de trabajo de la Institución, su presupuesto y las normas de ejecución.
- d) Autorizar la constitución de empresas forestales propias, y la participación de empresas mixtas.

4.3.1.3 Políticas y Legislación Forestales.

Bases de la política forestal. Los aspectos básicos de la política forestal vigente para el período entre 1979 y 1983, son los siguientes:

- a) Promover el aprovechamiento eficiente del bosque natural.
- b) Consolidar la eficiencia de la industria secundaria o de transformación.
- c) Comercializar en forma amplia los productos forestales, con el propósito de generar el máximo excedente económico posible.
- d) Optimizar el uso de los bosques, asegurando su renovación y su capacidad productiva.

En ninguno de los cuatro aspectos básicos se hace mención específica de la producción y el uso de la leña, aun cuando puede considerarse que están implícitos en el primero y en el último.

Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña. Las normas legales contenidas en la Ley Forestal vigente, Decreto No. 85 del Congreso Nacional, no se refieren en forma específica a la leña. Sin embargo, las que se enumeran a continuación influyen directamente en lo que se refiere a la producción, el corte y el uso de ese recurso.

Artículo 1. Delimita el objeto de la ley en tres aspectos básicos: el logro y la perpetuación de los beneficios directos e indirectos derivados de los recursos naturales; la protección y el mejoramiento de las áreas forestales; y la racionalización del aprovechamiento de la industrialización y de la comercialización de los productos forestales.

Artículo 2. Para el logro de los objetivos anteriores, este artículo señala los siguientes medios:

- El establecimiento de la adecuada conservación, restauración y propagación de los recursos forestales.

- El logro del máximo aprovechamiento posible en las áreas productivas, en forma sostenida.
- La promoción del uso múltiple de las áreas forestales.
- El aprovechamiento racional de los recursos forestales en sus fases de producción, industrialización, comercialización y consumo.

Artículo 81. Establece la obligatoriedad de poseer una "licencia de aprovechamiento para realizar en terrenos forestales públicos cualquier extracción forestal de carácter no comercial". Dentro de este tipo de utilización, el inciso (a) se refiere a los aprovechamientos con fines de uso doméstico, consumo propio o familiar, construcción de habitaciones o usos agropecuarios, siempre que los productos del aprovechamiento no se destinen a la venta. Es decir, esta es la disposición que en forma directa se refiere a la leña usada con el fin de producir energía.

Artículos 82 y 83. Ambos se refieren a las adjudicaciones forestales, y regulan la transferencia de los permisos de aprovechamiento en gran escala, así como la obligación que tienen los beneficiarios de éstos de otorgar una fianza con garantía depositaria.

Artículo 86. Establece que ningún producto extraído de aprovechamientos forestales públicos podrá transportarse a puertos de exportación, sin la previa inspección de los empleados de la Administración Forestal del Estado.

Artículo 87. Estipula que todo beneficiario de un aprovechamiento forestal en áreas públicas, pagará al Estado o Municipio titular, el precio unitario fijado por la Comisión Técnica de la Administración Forestal del Estado.

Artículo 91. Establece que el Estado podrá fijar según regiones, y para las especies forestales más importantes, el diámetro mínimo que deben tener los árboles que se corten, así como otras regulaciones similares.

Incentivos forestales. A la reforestación no se le ha concedido prioridad que garantice la conservación de las zonas boscosas de coníferas y de hoja ancha y, que por lo tanto, asegure un rendimiento sostenido en la producción forestal. Tampoco existen incentivos fiscales para promover la reforestación.

Deberán efectuarse esfuerzos en ese sentido, para que la política forestal y una nueva ley forestal contengan normas promotoras de la reforestación que cree bosques protectores y económicos; esto resulta doblemente urgente porque existe en Honduras la idea generalizada de que el país es un modelo de exportador de productos forestales.

Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales. En Honduras, las zonas forestales se clasifican en dos grandes tipos, atendiendo al régimen de propiedad: públicas y privadas.

Se consideran áreas forestales públicas a las áreas estatales poseídas por el Estado en nombre y representación de la Nación, y a las áreas estatales (ejidales) poseídas por los municipios.

Se consideran áreas forestales privadas a aquéllas de propiedad particular, poseídas por personas naturales o jurídicas privadas y no tuteladas por el Estado, y a aquéllas en fideicomiso poseídas por las comunidades tribales, bajo tutela del Estado.

La sustitución de tierras forestales por agrícolas se prevé en el Artículo 60 de la Ley Forestal; éste estipula que los desmontes o rozas que se hagan en las áreas forestales del país con el fin de habilitar tierras para cultivos agrícolas transitorios, deben ser autorizados previamente por la Administración Forestal del Estado (COHDEFOR), siempre que la pendiente del terreno no sea mayor que el 15 por ciento.

Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales. Con la creación de COHDEFOR en 1974, se centralizó en el Estado el control de las áreas forestales públicas y privadas y, por consiguiente, el aprovechamiento, la industrialización y la comercialización de los productos forestales extraídos de los mismos. COHDEFOR aprovecha los bosques según un criterio propio, y paga el precio que los propietarios fijan.

Para los casos de aprovechamientos en áreas forestales públicas, las autorizaciones adoptan las formas siguientes:

- a) Adjudicación.
- b) Contrato de suministro de productos forestales.
- c) Permiso de aprovechamiento en gran escala.
- d) Licencia de aprovechamiento.

Como requisito previo a la concesión de cualquiera de estas autorizaciones, el interesado debe otorgar una fianza depositaria equivalente al 10 por ciento del valor estimado de los productos que pretenda aprovechar anualmente o del monto de la inversión inicial; en vez de este tipo de fianza, se acepta cualquiera que represente igual garantía, con excepción de fianza personal.

Al vencimiento del período de la autorización, el beneficiario deberá entregar a COHDEFOR: los edificios o enseres dedicados a servicios públicos en los lugares en que opere (ciudad, aldea o caserío), y el camino que una el área de explotación con la carretera, según las condiciones previamente establecidas en el plan forestal.

4.3.1.4 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

Entre las metas del Gobierno para el desarrollo forestal durante el período 1979-1983, se establece la de "promover y desarrollar programas de reforestación en áreas prioritarias para la producción de materia prima para usos industriales y energéticos, producción de agua y recuperación de áreas degradadas". No se han adoptado, sin embargo, acciones concretas para la reforestación dedicada a la producción de energía que sean de envergadura.

Bosques artificiales. Dos actividades concretas se han emprendido orientadas a la reforestación para producir bosques de leña; la primera, a través del Proyecto PNJD/FAO/HON/77/006 Ordenación Integrada de Cuencas Hidrográficas, ha consistido en la plantación de algunas áreas en las jurisdicciones de San Pedro Sula y Puerto Cortés, especialmente en la Sierra de Omoe, sobre un total de 71.9 hectáreas

La segunda actividad ha consistido en la reforestación de una zona de 12.5 hectáreas. El total cubierto por ambas actividades es de 84.4 hectáreas, cifra que aparece consignada en el Cuadro 15 con la designación "Sierra Omoa".

Cuadro 15
HONDURAS. Resumen de plantaciones, 1980

Distrito	Detalle	AREA REFORESTADA	
		Completación (ha)	Plantación cerrada (ha)
La Mosquitia	P.c. a raíz d.=401 ha rootrainer = 30 ha en bolsa = 1 ha		432.0
Comayagua (Las Lajas)	P.o. en bolsa	434.0	34.0
ESNACIFOR		44.6	7.0
COPAN	P.o. en bolsa		110.0
Nor-Occidental	Latifoliadas Lago Yojoa 51.0 ha Sierra Omoa 84.4 ha Sico 19.0 ha		154.4
Olancho	P.o. en bolsa Campamento 2.0 ha		2.0
Fco. Morazán	P.o. en bolsa Los Laureles		25.0
Total		478.6	764.4

FUENTE: II Jornadas de Reforestación, COHDEFOR, 1980, p. 46

Otra actividad dirigida a la reforestación con fines de producción de leña, se ha orientado especialmente a: la investigación de sitios y especies; recolección de semillas; y métodos adecuados para este tipo de bosque. Las áreas reforestadas son muy reducidas ya que se realizan los trabajos en forma experimental.

4.3.1.5 Financiamiento para plantaciones forestales.

No existe financiamiento a particulares destinado a las actividades de reforestación; es el Estado el que emprende la reforestación como parte de los programas de desarrollo.

Según lo previsto en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal 15/9-1983, para cubrir un área de 35.54 hectáreas como meta de la reforestación en el año 1980 en los ocho distritos forestales, se requerirían 906.8 miles de lempiras. Sin embargo, el área efectivamente reforestada durante ese año sólo fue de 12.43 hectáreas; esto permite deducir que la suma verdaderamente invertida fue aproximadamente 317 mil lempiras, o sea, cerca del 35 por ciento de lo programado.

Las inversiones procedentes de otras fuentes no se destinan a plantaciones específicamente, sino a actividades de aserrío y de tipo industrial; por eso, no se incluyen en la suma que se ha comentado en el párrafo anterior.

No se dispone en Honduras de fondos especialmente destinados para la construcción de estufas mejoradas. El Sistema Social Forestal y el Cuerpo de Paz de los Estados Unidos son las dos entidades que han venido haciendo esfuerzos para promover la adopción de la estufa LORENA en este país.

4.3.1.6 Importancia de la leña como fuente energética.

La leña es la principal fuente de energía del país, ya que representa cerca del 63 por ciento del consumo nacional de energía. Este hecho reviste gran importancia porque se trata de un recurso natural renovable del que puede abastecerse la población en forma permanente si se la cultiva con sistemas silvícolas apropiados, y porque actualmente el país sufre los efectos de encarecimiento del petróleo, que debe ser importado.

Cuadro 16

HONDURAS. Consumo nacional por formas de energía

— En miles de tep (1) —

Año	Consumo total	Leña y carbón vegetal	o/o	Bagazo y residuos	o/o	Derivados del petróleo	o/o	Electricidad	o/o
1970	1 308	929	71.0	28	2.1	322	24.6	29	2.3
1971	1 314	947	72.5	30	2.3	306	23.3	31	2.4
1972	1 351	964	71.4	33	2.4	322	23.8	32	2.4
1973	1 398	982	70.2	31	2.2	348	24.9	37	2.6
1974	1 419	999	70.4	39	2.7	342	24.1	39	2.7
1975	1 484	1 018	68.6	42	2.8	381	25.7	43	2.9
1976	1 514	1 036	68.4	45	3.0	388	25.6	45	3.0
1977	1 595	1 055	66.1	55	3.4	433	27.1	57	3.3
1978	1 658	1 073	64.7	59	3.6	472	28.5	64	3.2
1979	1 731	1 093	63.1	65	3.7	510	29.5	63	3.6

(1) tep = toneladas equivalentes de petróleo

FUENTE: Balance Energético Nacional, Departamento de Energía, CONSUPLANE.

El principal uso de la leña es doméstico. También desempeña un papel importante en el sector industrial, ya que en el subsector artesanal (ladrilleras, panaderías, caleras, salineras) por ahora es insustituible como materia intermedia para producir energía. Durante el año de 1979, la industria hondureña consumió 289.6 miles de toneladas de leña; esta cantidad se distribuyó en un 96.8 por ciento para la industria fabril y un 3.2 por ciento para la industria artesanal.

La leña para consumo doméstico ocupa el primer lugar entre los combustibles usados para generar energía. Así, en 1979, la leña representó el 88 por ciento del consumo doméstico total (equivalente aproximado a 984 miles de toneladas de petróleo).

4.3.1.7 Estimación de las necesidades de materia prima forestal.

En 1979 la demanda en Honduras fue de 1,265.0 miles de metros cúbicos de madera en rollo para la industria de aserrío y contrachapado; y de 5,580.6 miles de metros cúbicos para leña.

En el primer rubro predominó la demanda de coníferas para aserrío e impregnación; en el segundo, también predominó la demanda de coníferas para fines domésticos, con 5,270.2 miles de metros cúbicos.

Las estimaciones oficiales para el período 1979-1983 indican que la industria de aserrío aumentará su demanda a una tasa de crecimiento del 9 por ciento anual; por otro lado, se espera una reducción en el consumo de leña como combustible a causa de la introducción y difusión de un horno capaz de mejorar la eficiencia de la combustión.

4.3.1.8 Las políticas nacionales vigentes para el sector energía.

La política energética está contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 1979-1983 de la Secretaría Técnica del Consejo Superior de Planificación Económica. Los elementos de tal política son los siguientes:

- a) Mejorar la planificación del desarrollo de los recursos energéticos nativos, creando las instituciones e instrumentos legales necesarios.
- b) Capacitar y formar los recursos humanos para planificar, ejecutar y administrar los proyectos de desarrollo de energéticos.
- c) Estimular la exploración de los recursos energéticos siguientes: hidroeléctricos, petrolíferos, geotérmicos y de materiales radiactivos.
- d) Aumentar la producción de energía eléctrica generada con recursos energéticos nativos, especialmente hidroeléctricos.
- e) Estimular las investigaciones y el uso de fuentes no convencionales de energía: eólica, solar, alcohol en vehículos y biogás.
- f) Aumentar la capacidad de transformación, comercialización y abastecimiento de productos petrolíferos.
- g) Conocer la estructura del consumo de energía, especialmente la del petróleo, para establecer el consumo esencial y el no esencial, con miras a variar la estructura del mismo.
- h) Establecer una política nacional de conservación de energía.
- i) Aumentar el uso de los recursos energéticos nativos para satisfacer la demanda de energía.
- j) Racionalizar el uso de la leña y del carbón vegetal como combustibles, dentro de un programa de desarrollo y conservación del sistema de bosques.

De todas las políticas vigentes para el sector energía, las contenidas en los incisos a), b), e), h), i), j) están vinculadas directamente con la leña y las fuentes no convencionales de energía. Es evidente que Honduras cuenta con políticas bien identificadas y definidas en este aspecto. Ha faltado, sin embargo, la puesta en práctica de medidas y acciones derivadas de esas políticas, traducidas a programas y proyectos específicos, que es la única forma de contribuir al cambio en los patrones actuales de consumo de energía.

4.3.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

4.3.2.1 Situación general.

La información disponible indica que en Honduras escasamente se emplean aparatos para aprovechar las fuentes no convencionales de energía; tampoco se han puesto en marcha programas importantes de investigación en dicho campo. Los pocos esfuerzos realizados se han limitado al uso de la energía solar para calentar agua y para secar frutos (producción en cantidades comerciales) y al empleo de la energía eólica para accionar bombas de agua; pero estos casos son poco numerosos.

4.3.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternativas de energía.

Instituciones. Las instituciones nacionales que han venido participando de alguna manera en la promoción y el desarrollo de las fuentes alternativas de energía son: el Ministerio de Recursos Naturales Renovables; el Ministerio de Economía; el Consejo Superior de Planificación Económica; la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal; la Empresa Nacional de Energía Eléctrica; el Banco Central de Honduras y el Centro de Desarrollo Industrial.

Los organismos internacionales vinculados con el campo de las fuentes alternativas de energía son: el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI); el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; y la Organización Latinoamericana de Energía.

No existe una única institución estatal o de otra índole que centralice las diversas tareas de la planificación, la investigación y la ejecución de proyectos de energía no convencional.

En el nivel ministerial existe una Comisión de Energía, integrada por el Ministerio de Economía, el Ministerio de Recursos Naturales, el Banco Central de Honduras y el Consejo Superior de Planificación Económica.

Las principales funciones de la Comisión de Energía son: recomendar cambios administrativos o institucionales; formular políticas de corto plazo relativas a los precios del petróleo, especialmente; identificar y/o recomendar proyectos energéticos.

La institución responsable de la formulación del plan energético es el Consejo Superior de Planificación Económica que fija los objetivos, las estrategias y los mecanismos para los diferentes subsectores: electricidad, petróleo, leña y otras fuentes no convencionales de energía.

Legislación. Dentro del subsector de energía, se tienen señaladas dos políticas (Plan Nacional de Desarrollo 1979-1983) que son:

- a) Establecer la estructura institucional necesaria para el desarrollo y la utilización de las fuentes de energía no convencionales.
- b) Establecer programas de investigación y desarrollo para las fuentes de energía no convencionales más prometedoras, y fortalecer los programas ya en ejecución.

Estas políticas resultarían canalizadas por medio de la creación de un Centro de Investigación Energética; a finales de 1981, todavía no se había formalizado esto.

En el ámbito estrictamente legal, no existe ley específica que trate de la promoción, el desarrollo y el uso de fuentes alternativas de energía. De la misma forma que en los demás países centroamericanos, sólo existen normas en la legislación de patentes y marcas, las cuales se aplican a inventos individuales.

4.3.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

Los recursos potenciales y el uso probable de las diferentes fuentes de energía no convencional son casi desconocidos en el país, a pesar de que, dadas sus condiciones geográficas, deberían emprenderse extensas investigaciones sobre esas materias.

Por medio de un Programa de Tecnología Rural, establecido conjuntamente con el Centro de Desarrollo

Industrial (CDI) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID), se han estado efectuando investigaciones sobre la pirólisis de la madera y sobre la construcción de hornos para carbón vegetal.

Existe una investigación sobre la producción de alcohol carburante, realizada por la industria azucarera; esta investigación ha demostrado que dos de los ingenios actualmente en operación podrían producir este combustible. Pero aún está pendiente la asistencia técnica y financiera que el Gobierno de Honduras espera del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y el Ministerio de Economía, están promoviendo la adopción de las estufas LORENA en el área rural con el fin de lograr una economía de leña en el consumo doméstico.

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) y la Dirección de Minas e Hidrocarburos del Ministerio de Recursos Naturales Renovables vienen realizando conjuntamente un modesto programa de producción de biogás, con el propósito de aprovechar los desechos orgánicos de las áreas rurales, en beneficio de los agricultores. Se busca lograr alguna capacitación técnica y difundir las tecnologías adecuadas a esta fuente no tradicional de energía.

Con respecto a la energía geotérmica, se han identificado ya un total de 109 sitios de afloramiento en las zonas central y occidental de Honduras; hasta la fecha, sólo se han escogido cuatro de esos campos para realizar en ellos estudios de factibilidad; estos estudios posiblemente contarán con el apoyo de OLADE.

En el Cuadro 17 se muestra el estado actual de las investigaciones energéticas en Honduras, según el estudio de la MITRE Corporation; los datos consignados han sido actualizados por el ICAITI en Diciembre de 1981.

Cuadro 17

HONDURAS. Investigación energética y desarrollo

<u>Tecnología/recurso</u>	<u>Institución</u>	<u>Producto o actividad</u>
Alcohol	Azucarera Cantarranas S.A.	Busca financiamiento para instalar una destilería de 120 mil litros/día
Biogás	Dirección de Minas e Hidrocarburos y OLADE	Construcción de dos biodigestores en Colón y Comayagua
Carbón	Corporación Nacional de Inversiones	Estudio de factibilidad para la extracción de 15 ó más toneladas de lignita en el departamento de Ocotepeque
Geotérmico	PNUD/FAO	Inventario de afloramientos geotérmicos del país
Minihidroeléctrica	ENEE y Corporación de Energía Eléctrica de Taiwán	Terminaron estudios de factibilidad para tres proyectos en el río Patuca, con una capacidad de 2 000-4 000 kW
Petróleo	Ministerio de Recursos Naturales, Dirección de Minas e Hidrocarburos	Se han suscrito contratos con la ESSO, Union Oil, Shell y Texaco para exploración costa afuera
Energía Solar	Nacional Heliotérmica (privada) Corporación Nacional de Inversionistas.	Producción de colectores solares en San Pedro Sula. Producción de secadores solares de frutas. El Picacho, Tegucigalpa
Energía eólica	Sector privado	Utilización de energía eólica para activar bombas de agua
Leña	CONSUPLANE CATIE/ROCAP/COHDE FOR	Encuesta sobre uso de leña. Investigaciones sobre especies aptas para leña; encuestas de consumo.

FUENTE: The Mitre Corporation y actualización en base a información recopilada por ICAITI, diciembre 1981.

4.4 Costa Rica

4.4.1 LENA

4.4.1.1 Descripción forestal del país

Costa Rica tiene una extensión de 51 100 Km² (5.11 millones de hectáreas), de la cual la superficie boscosa total, incluyendo los manglares, los pantanos con cubierta arbórea y las palmeras, alcanza un 40.9 por ciento del territorio del país (20 882 Km²) según los estudios realizados por Sylvander en 1978 (Ref. 062). Se estima que Costa Rica es en Centroamérica el país que tiene menos problemas derivados del manejo forestal; varios factores contribuyen a esta situación, entre los que destacan la relativa baja densidad de población, el nivel educativo de sus habitantes y su tradicional respeto por las leyes vigentes.

La distribución por tipos de uso de la tierra y por clases de bosques, según situación en 1977 (Cuadro 18) muestra que el 38.1 por ciento del país está cubierto de bosques tipo frondoso, excluido el manglar. Las extensiones de manglar (392 Km²) representan un área relativamente pequeña, el 0.8 por ciento del territorio nacional; igual valor tiene la superficie de pantanos con cubierta arbórea que se ubican a ambos lados del río Chirripó en el noroeste del país. Las áreas cubiertas de palmeras, localizadas en la zona atlántica, representan el 1.2 por ciento (606 Km²).

Cuadro 18
COSTA RICA. Distribución por tipos de uso actual de la tierra y clases de bosques.

Clases de uso actual y tipos de bosques	Unidades de muestreo		Area, km ²	Error de muestreo (95o/o probabilidad)
	Número	o/o		
1. SUPERFICIE TOTAL DE LA TIERRA	1 427	99.5	50 851	1.3
a. Superficie boscosa	547	40.9	20 882	2.5
i. Frondosas, excluido el manglar	11	38.1	19 492	2.6
ii. Manglar	586	0.8	392	49.7
iii. Palmeras (yolillo)	17	1.2	606	37.5
iv. Pantanos con cubierta forestal	.11	0.8	392	49.7
b. Otras cubiertas vegetales	61	4.2	2 174	15.3
i. Sabanas, cherral, páramo	61	4.2	2 174	15.3
c. Superficie no boscosa	780	54.4	27 795	2.0
i. Plantaciones y cultivos	156	10.8	5 559	6.8
ii. Pastos y herbazales naturales	582	40.6	20 740	2.7
iii. Pantanos sin cubierta arbórea	27	.9	962	19.6
iv. Urbana, industrial y vías de com	8	0.6	285	63.0
v. Otras superficies	7	0.5	249	69.8
2. SUPERFICIE DE AGUA	7	0.5	249	69.8
Total para el país	1 434	100.0	51 100	1.3

RUENTE: Sylvander, R.B. Los Bosques del País y su Distribución por Provincias. San José, Costa Rica, 1981 p. 46

76-

En Costa Rica los bosques prácticamente están distribuidos por todo el país, tal como lo muestra el Cuadro 19, en el que se consignan las ubicaciones de los bosques por provincias, clasificados según su uso y su densidad.

Cuadro 19
COSTA RICA. Distribución de los bosques productores densos, menos densos y protectores, según provincias, 1977

Provincia	Superficie total (km ²)	Área total en bosque (km ²)	o/o de la provincia	Bosque Denso		Bosque menos denso y protector	
				km ²	o/o área	km ²	o/o área
Alejuela	9 718,1	3 968,1	40,9	2 573,4	64,8	1 394,8	35,2
Cartago	3 031,1	1 493,6	49,4	271,8	18,2	1 221,8	81,0
Guanacaste	10 199,6	1 730,7	17,0	68,2	3,0	1 662,5	96,1
Heredia	2 673,5	1 556,3	58,3	1 086,9	69,9	469,4	30,1
Limón	9 218,4	6 011,2	65,2	2 458,9	40,9	3 552,3	59,1
Puntarenas	11 302,2	4 862,4	43,1	2 632,4	54,1	2 229,4	45,9
San José	4 957,1	1 260,7	25,6	66,7	5,3	1 194,0	94,7
Total	51 100,0	20 883,0	40,9	9 158,3	43,0	11 723,7	56,1

FUENTE: Los bosques de Costa Rica y su distribución por provincia, por Robert B. Sylvander, PAF/MAG-FAO, San José, Costa Rica, 1977.

4.4.1.2 Instituciones forestales del Gobierno.

La institución encargada de ejecutar la Ley Forestal y sus reglamentos es la Dirección General Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que fue creada mediante Decreto Legislativo en noviembre de 1969.

La Dirección General Forestal está integrada por: la Dirección General, la Subdirección General, cinco Departamentos Técnico Administrativos (Manejo y Aprovechamiento Forestales; Investigación Forestal; Repoblación Forestal, Cuencas Hidrográficas y Calificación de Tierras; y Economía e Industria Forestal).

Cuenta, además, con tres unidades de apoyo: Extensión, Capacitación y Divulgación; Cartografía y Fotointerpretación; y Unidad Administrativa. En el ámbito regional, la Dirección está representada por ocho distritos forestales.

Las funciones de la Dirección General Forestal son: asesorar al Ministro de Agricultura y Ganadería en todas las decisiones de política, legislación y administración forestales; coordinar las operaciones de la Dirección con otros organismos relacionados con los recursos forestales; velar por el cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación forestal y sus reglamentos; fijar los lineamientos generales de acción de las unidades técnico-administrativas dependientes y velar por su coordinación; preparar programas y presupuestos de la Dirección para someterlos a consideración del Ministerio de Agricultura y Ganadería; y participar en todos los aspectos administrativos, tales como el reclutamiento y la evaluación de personal, manejo del presupuesto, control de los bienes de la Dirección, etc.

La Dirección General Forestal tiene como órgano asesor al Consejo Forestal Nacional. Este Consejo está integrado por: el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Economía, Industria y Comercio; el Instituto de Tierras y Colonización; el Servicio Nacional de Electricidad; el Instituto Costarricense de Turismo; la Asociación de Industriales de la Madera; y la Universidad de Costa Rica.

Según documentos de la Oficina de Planificación Nacional y Política Económica de Costa Rica, la Dirección General Forestal "ha tenido problemas desde su creación por la escasa atención prestada por el Ministerio de Agricultura a los problemas forestales. Como consecuencia de lo anterior, la Dirección no ha contado con recursos suficientes para cumplir con las obligaciones que le imponen la Ley Forestal y su Reglamento. Aunque la Dirección es el organismo que debe planificar y orientar el desarrollo forestal futuro, no está en condiciones de hacerlo, a menos que se logren cambios importantes en su orientación, estructura y recursos asignados" (Ref. 054).

4.4.1.3 Políticas y Legislación Forestales.

Dos son las leyes que cubren la materia: la Ley Forestal, No. 4465, promulgada el 25 de noviembre de 1969; y la Ley de Reforestación, No. 6184, promulgada el 29 de noviembre de 1977. Existen reglamentos para estas leyes los cuales se enumeran a continuación.

El 22 de enero de 1973 el Ejecutivo emitió el Reglamento No. 2923-A para la Ley Forestal.

El 5 de mayo de 1978, el Ejecutivo emitió el Reglamento No. 8554-A para la Ley de Reforestación.

Y el 19 de febrero de 1979, el Ejecutivo emitió el Reglamento No. 9628-A sobre la protección y el aprovechamiento de las reservas forestales.

Bases de la Política Forestal. Las directrices de la política forestal de Costa Rica están contenidas en los Artículos 1 y 2 de la Ley Forestal, y la Dirección General Forestal define la política de la manera siguiente:

“Mejoramiento de la protección y del manejo técnico de los recursos naturales renovables del sector público y privado, en tal forma que los bienes y servicios que suministran puedan ser aprovechados por la mayoría de los ciudadanos costarricenses en forma continua, a perpetuidad y sin menoscabo de su productividad” (Ref. 051).

Los aspectos básicos de la política forestal de Costa Rica se definen en la Ley Forestal: “es una función esencial del Estado velar por la protección, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos forestales del país, de acuerdo con el principio de uso múltiple de los recursos naturales renovables”.

La declaración del principio anterior, tomada del Artículo 1, queda ampliada en el Artículo 2, con el enunciado de los siguientes lineamientos:

- a) Conservar los recursos forestales renovables e incrementarlos al máximo.
- b) Establecer zonas protectoras, reservas forestales, parques nacionales y reservas biológicas.
- c) Prevenir y combatir la degradación y erosión de los suelos en las regiones superiores de las cuencas hidrográficas.
- d) Orientar y controlar el aprovechamiento racional de los recursos forestales.
- e) Incorporar gradualmente a la economía nacional las tierras inapropiadas para la agricultura y ganadería, y que puedan dedicarse al aprovechamiento forestal.
- f) Estimular el establecimiento de colonias para la explotación de los recursos forestales y fomentar industrias estables con base en esos recursos.
- g) Fomentar programas de investigación científica y técnica.
- h) Conservar e incrementar la fauna silvestre.
- i) Seleccionar, entrenar y promover un cuerpo profesional competente.
- j) Lograr que los ciudadanos comprendan la importancia y significación que los bosques tienen para el bienestar de los habitantes del país, y promover el interés por la conservación de estos recursos.

Bases de la política para producción y uso de leña. A partir de las directrices enumeradas y con base en la interpretación que sobre ellas ha hecho la Dirección General Forestal, se puede concluir que la política forestal de Costa Rica no considera expresamente, entre sus lineamientos o aspectos básicos, la producción y el uso de la leña. Queda, sin embargo, abierta la posibilidad de crear programas de leña al amparo de los incisos a, b, e y f del artículo 2 de la Ley Forestal, al aplicarlos.

Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña. La Ley Forestal y otras leyes y reglamentos en vigor, no son precisos en sus disposiciones respecto a fomentar, estimular o desalentar la producción y el uso de la leña. Sin embargo, contienen algunas disposiciones que sí se relacionan indirectamente con estos asuntos.

Ley Forestal. En ella, las disposiciones que indirectamente afectan la producción, el corte y el uso de la leña, están contenidas en los artículos siguientes.

Artículo 3. Declara de utilidad pública, y susceptibles de expropiación por el Estado, a los bosques y terrenos forestales que sean necesarios para el cumplimiento de la política forestal.

Artículo 6. Define el régimen forestal como el conjunto de disposiciones de carácter jurídico, económico y técnico establecido por la ley y por los reglamentos, decretos y resoluciones, y que regula la conservación, la protección y el racional aprovechamiento de los bosques y terrenos forestales. A dichos terrenos los divide en zonas protectoras: los parques nacionales y reservas forestales; y los bosques y terrenos forestales de propiedad privada.

Artículo 32. El inciso a), numeral 3, establece que pasarán a los fondos de la Dirección General Forestal los derechos que se cobren por la explotación de productos secundarios, tales como carbón vegetal, chicle, hule, raicilla, corteza de mangle y otros similares. No pagarán derechos de explotación los campesinos que produzcan carbón como industria casera, o que usen maderas para la producción de leña en pequeñas cantidades. Se otorgará a los campesinos permisos especiales con tal fin, fijando en el permiso los límites de la explotación.

Artículo 41. Establece que el aprovechamiento de productos forestales en las reservas nacionales y fincas del Estado, cuando no se practique directamente por la Dirección General Forestal, sólo podrá hacerse mediante concesiones o permisos otorgados por ella.

Artículo 46. Establece que las licitaciones para la explotación de productos forestales se efectuarán de acuerdo a los planes técnicos de manejo forestal realizados por la Dirección General Forestal.

Artículo 50. Determina que las concesiones de tierras que se otorguen con arreglo a otras leyes vigentes (tales como concesiones mineras, traspasos de tierra por el Instituto de Tierras y Colonización, y otros tipos aprobados por contratos especiales del Poder Ejecutivo), no darán derecho real alguno para disponer libremente de los productos forestales existentes en esos terrenos, salvo que los autorice expresamente la respectiva concesión.

Artículos 53 y 54. Norma que la Dirección General Forestal podrá exonerar el pago de los derechos por aprovechamiento forestal en los casos siguientes:

- a) Cuando se trate de aprovechamientos forestales realizados directamente por la población rural, para fines domésticos, consumo familiar, construcción de vivienda, botes u otros implementos de uso particular, siempre y cuando los productos no se destinen a la venta, o cuando no se trate de colonias para la explotación forestal.
- b) Cuando se trate de aprovechamientos forestales destinados a servicios de interés público.
- c) Cuando se trate de la explotación de aquellos productos forestales que las empresas del Estado, los institutos autónomos y los servicios públicos requieren para su propio uso.

Artículo 56. Establece que la explotación de productos secundarios en las reservas nacionales se registrará por disposiciones establecidas en esta ley y su reglamento.

Artículo 60. Indica que cuando exista la intervención directa de la Dirección General Forestal, ésta podrá hacer ofertas de madera en pie u ofertas de áreas boscosas, mediante el sistema de licitaciones o concesiones a largo plazo.

Artículo 61. Se refiere al otorgamiento de concesiones a largo plazo, para lo que las personas dedicadas a la industria forestal podrán formular solicitudes de áreas forestales, pero deberán elaborar los planes técnicos, mismos que deberán ser autorizados por la Dirección General Forestal.

Artículo 62. Se refiere a que la Dirección General Forestal ha de estimular el desarrollo de las industrias forestales mediante la oferta de concesiones a largo plazo en las reservas forestales para ser manejadas como áreas de rendimiento sostenido. Igualmente, en los aspectos económicos de los planes técnicos de manejo forestal que propongan los industriales, la Dirección General Forestal está autorizada para conceder los incentivos que considere necesarios.

Artículo 83. Define como zonas protectoras a aquellas áreas de bosque o terrenos forestales que, establecidos por disposición de la ley o por decreto del Poder Ejecutivo, sean destinadas a proteger los suelos, mantener y regular el régimen hidroeléctrico, o actúan como agentes reguladoras del clima o medio ambiente.

Artículo 84. Declara como zonas protectoras a aquellas áreas que se encuentran bordeando los manantiales que nacen en los cerros, en un radio de 60 metros; o en un radio de 50 metros, si los manantiales nacen en terrenos planos; y también se establece como zona protectora a una franja de un mínimo de cinco metros de ancho en las riberas de los ríos, arroyos, lagos, lagunas o embalses naturales.

Reglamento de la Ley Forestal. Las disposiciones que más se relacionan con el uso y la producción de leña están contenidas en los artículos que se describen adelante.

Artículo 79. La tramitación de todo permiso de aprovechamiento de cáscara de mangle, palmito, carbón o leña, y otros, se sujeta a presentación de solicitud en papel sellado, en la que se exprese nombre y calidad del solicitante, localización del área, extensión y colindancias, plan y volumen que se proyecta extraer, destino de los productos, monto de la inversión y sistema de financiamiento.

Artículo 80. Establece las extensiones máximas que podrán ser otorgadas para aprovechamiento de mangle, por año, así: a) para puntales, veinticinco hectáreas; b) para corteza, cincuenta hectáreas.

El aprovechamiento de la corteza se hará sólo en árboles con diámetros superiores a los 40 centímetros, o sobre las raíces fúlcneas o aéreas.

Los derechos que deben pagar los interesados son: a) varilla para puntales, diez céntimos cada una; b) corteza, dos colones por quintal.

Incentivos forestales. La legislación de Costa Rica considera la aplicación de incentivos económicos y fiscales que permiten promover la inversión en plantaciones forestales, lo cual, a su vez, puede estimular la reforestación global del país. Dos son los tipos de incentivos que existen: Deducciones aplicables al impuesto sobre la renta, y exoneraciones de impuestos sobre tierras incultas.

a) Deducción de ₡ 16,000 (diez y seis mil colones) para el impuesto sobre la renta, por hectárea reforestada.

Este incentivo está basado en el artículo 67 de la Ley Forestal, el cual establece que serán consideradas como gastos deducibles del impuesto sobre la renta, las inversiones en trabajos particulares sometidos voluntariamente al Régimen Forestal y realizadas dentro de un plan técnico de manejo aprobado por la Dirección General Forestal.

El artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 10531 AH sustituyo al Artículo 90 del Reglamento de la Ley Forestal y desarrolla lo previsto en la Ley Forestal sobre esta materia.

Así, las inversiones en trabajos de forestación y reforestación, realizados en los primeros cinco años contados a partir de la fecha en que se indique en el contrato con el Estado, serán deducibles directamente del impuesto sobre la renta. Se consideran como inversiones los costos operativos y los costos de capital; no es deducible el valor de la tierra. Las inversiones de los primeros cinco años podrán ser deducidas por el dueño de la plantación, en una de las dos formas siguientes: a) En el periodo fiscal en que se efectúen las erogaciones; b) Diferidas en un plazo máximo de cinco años, contados a partir de la fecha en que se realicen las inversiones, en cuotas iguales y consecutivas

La cantidad automáticamente deducible por hectárea en el periodo de cinco años, es de ₡ 16,000. Sin embargo, el Artículo estipula que cuando las inversiones excedan de los dieciséis mil colones por hectárea, deberán respaldarse en su totalidad con los comprobantes respectivos; no obstante, la Dirección General de la Tributación Directa podrá rechazar total o parcialmente las inversiones declaradas cuando considere que no corresponden a la realidad

b) Exoneración del pago de impuestos sobre tierras incultas.

Este incentivo procede del artículo 66 de la Ley Forestal, el cual establece que los bosques y terrenos sometidos voluntariamente al Régimen Forestal, estarán exonerados del pago de impuestos sobre tierras establecido en la Ley de Tierras y Colonización.

Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales. Las tierras de la República de Costa Rica tienen dos formas de propiedad: estatal y privada. Considerada la tierra desde el punto de vista de su carácter forestal, la propiedad estatal se denomina "el Patrimonio Forestal del Estado". Esta constituido, de acuerdo a la ley, por: las reservas nacionales, las reservas forestales, los parques nacionales, los viveros forestales del Estado, las zonas protectoras y las reservas biológicas.

La Ley Forestal contiene disposiciones específicas en cuanto a la sustitución de tierras forestales por agrícolas o de otra índole, en programas de colonización, según sigue.

a) Propiedad estatal. El Capítulo III (Artículos del 18 al 39) legisla lo que corresponde al patrimonio forestal del Estado. Se describen a continuación los Artículos pertinentes.

Artículo 19. Establece que quedan afectados, para lo que corresponde a los fines de la Ley Forestal, todos los bosques y terrenos forestales situados en: las tierras consideradas como reservas nacionales, y las fincas rurales de dominio privado del Estado, las pertenecientes a municipalidades e instituciones autónomas y semiautónomas.

También declara que, de conformidad con la Ley de Tierras y Colonización, No. 2825 (del 14 de Octubre de 1961), que la administración de la faja marítima terrestre de doscientos metros de ancho, a lo largo de las costas de ambos mares y medida desde la pleamar ordinaria, continuará a cargo del Instituto de Tierras

y Colonización, salvo en aquellos lugares en los que las mencionadas zonas se encuentren bajo la administración de otras entidades públicas, o que se trate de áreas que la Dirección General Forestal haya destinado al establecimiento de parques nacionales o reservas equivalentes.

Artículo 25. La Ley Forestal establece que la posesión de los terrenos situados en las reservas nacionales y fincas del Estado, a que se refiere el Artículo 19, no causará derechos de ninguna especie, que la acción reivindicatoria del Estado sobre los mismos es imprescriptible, y que la Dirección General Forestal, con los medios legales a su disposición, procederá a desalojar de tales terrenos a las personas que los ocupen total o parcialmente en el caso de que se trate de zonas protectoras, parques nacionales, reservas forestales y reservas biológicas. Asimismo, el Instituto de Tierras y Colonización tiene la obligación de reubicar a las personas afectadas por esta disposición, previo acuerdo con el Poder Ejecutivo.

Artículo 26. Establece que el Estado determinara, previo informe favorable del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de la Dirección General Forestal, qué terrenos deben mantenerse bajo su dominio; podrá, además, adquirir otros cuando estime que con ello se cumplan los fines económico-sociales que persigue la Ley Forestal.

El Capítulo IV, de los Aprovechamientos Forestales en Terrenos del Patrimonio Forestal del Estado, contiene algunas disposiciones en cuanto al uso de la tierra de propiedad estatal.

Artículo 42. Establece que los permisos para la explotación de productos forestales en las reservas nacionales, serán anuales y por una extensión no mayor de cien hectáreas. También fija la limitación de que estos permisos no podrán otorgarse para explotar más de 500 metros cúbicos de madera en troza.

Artículo 44. Determina que las concesiones para la explotación de productos forestales en reservas nacionales se otorgarán hasta por un máximo de 50 años. El área boscosa tendrá la extensión que permita obtener en forma continua y sostenida las materias forestales, de acuerdo con las industrias de que se trate y según el plan técnico de manejo. Las concesiones solo podrán ser prorrogadas con la previa aprobación de la Asamblea Legislativa.

b) Propiedad privada. Las disposiciones legales específicas aplicables al uso con fines forestales de las tierras de propiedad particular, están contenidas en el Capítulo V, de los Aprovechamientos Forestales en Terrenos de Propiedad Privada. Los artículos que interesan especialmente se describen a continuación.

Artículos 63 al 65. Establecen la obligatoriedad de presentar una solicitud a la Dirección General Forestal, para quienes voluntariamente deseen acogerse al Régimen Forestal, acepten hacer los aprovechamientos sólo en base a un plan técnico de manejo, y deseen asistencia técnica a que tienen derecho de parte de esa institución.

Artículo 66. Establece que los bosques y terrenos sometidos voluntariamente al Régimen Forestal estarán exceptuados de la obligación de pagar el impuesto sobre tierras incultas establecido en la Ley de Tierras y Colonización.

c) Sustitución de tierras forestales por agrícolas. El Artículo 2 de la Ley Forestal, inciso e, establece que es función del Ministerio de Agricultura y Ganadería incorporar gradualmente a la economía nacional, mediante planes adecuados, aquellas tierras inapropiadas para la agricultura y la ganadería, que puedan dedicarse al aprovechamiento forestal. El inciso f del mismo artículo estipula también como función de ese Ministerio, estimular el establecimiento de colonias para la explotación de los recursos forestales y fomentar industrias estables con base en esos recursos.

Artículo 20. Indica que el Poder Ejecutivo traspasará al Instituto de Tierras y Colonización (ITCO), aquellas tierras que sean declaradas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, como de aptitud agrícola. En los estudios para los fines especificados de calificación de los terrenos se dará audiencia obligada a la Dirección General Forestal y al Instituto de Tierras y Colonización. Aquellos terrenos que, según la calificación, sean de aptitud forestal, serán conservados por el Estado como parte de su patrimonio forestal; pero el Estado podrá traspasar al ITCO o a otras entidades, terrenos de aptitud forestal cuando se destinen a establecer en ellos colonias para la explotación forestal.

Artículo 25. Enunciado en la sección de disposiciones para propiedad estatal, también se aplica a esta sección.

Artículo 30. Establece que todo proyecto de colonización, parcelación o cualquier empresa agrícola o ganadera, nacional o extranjera, cuyos planes de trabajo impliquen la eliminación del bosque, deberán obtener la aprobación de la Dirección General Forestal, según lo establezca el reglamento de esta ley.

Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales.

Licencias. Para el aprovechamiento forestal existen en Costa Rica los siguientes tipos de licencia:

- a) Permisos de aprovechamiento forestal por área, en propiedad privada. Es el más común.
- b) Permisos de aprovechamiento por número de árboles (20 máximo) en propiedad privada, para una o varias especies.
- c) Concesiones o permisos de aprovechamiento en terrenos de reserva nacional.

Los permisos anteriormente enumerados se aplican también a fincas sin inscripción, áreas de mangle, terrenos baldíos nacionales, y áreas de reserva forestal sin inscripción.

Existen, además, permisos para aprovechar leña u obtener carbón. Estos son regulados por los Artículos 79, 82, 83 y 84 del Reglamento de la Ley Forestal; los permisos para la explotación de carbón se darán únicamente en aquellas áreas que hayan sido concedidas para la explotación de la madera, con el fin de que se utilicen los residuos; el área de explotación para carbón será de un máximo de diez hectáreas, y el derecho forestal será a razón de veinticinco céntimos por saco.

Luego de que los solicitantes han presentado la documentación para cualquiera de los tipos de licencia, se somete a estudio; entonces se procede a efectuar inspección ocular y evaluación del proyecto presentado. En seguida, se publica un edicto en el Diario Oficial (La Gaceta), en el cual se inscriben los datos de localización, extensión, colindancias, nombre de la persona solicitante. Pasados treinta días de la publicación del edicto, si no hay oposición, y si es conveniente para el interés público, se otorgará el permiso. En los casos en que hubiere oposición, se seguirán los trámites usuales hasta agotar la vía administrativa.

Los requisitos que deben llenarse para permisos de aprovechamiento forestal por área consisten en la presentación de: solicitud escrita, certificación del Registro Público, copia del plano catastral, ubicación exacta de la finca en hojas cartográficas (escala 1:50.000), y certificación de personería jurídica de la entidad solicitante.

Para los permisos de aprovechamiento por número de árboles, sólo debe presentarse la solicitud por escrito y la certificación del Registro Público de la Propiedad. Si se trata de fincas no inscritas en el Registro, deberá presentarse certificación extendida por el Juzgado Civil en que se tramite la respectiva información

posesoría; deberá constar en ella que, habiendo sido publicado el edicto y transcurrido el término de ley, no hubo oposición.

Para el caso de las concesiones o permisos de aprovechamiento en terrenos de reserva nacional, debe presentarse solicitud escrita y consignarse la ubicación del área que se pretende aprovechar.

El monto del impuesto por extracción en propiedad particular se ha fijado por cada metro cúbico de madera en troza (424 pies tablares), en los valores siguientes: a) Maderas de clase A, ₡ 6.38; b) Maderas de clase B, ₡ 4.24; c) Maderas de clase C, ₡ 3.00.

La clasificación de las maderas para la fijación de los derechos forestales se hace mediante un Decreto Ejecutivo que se adiciona al Reglamento de la Ley Forestal durante el mes de enero de cada año.

Los impuestos por aprovechamiento en terrenos de reserva nacional se aplican a los permisos para fincas sin inscripción, áreas de mangle, baldíos nacionales, áreas de reserva forestal sin inscripción, y son de dos tipos: impuesto por el uso de la tierra, e impuesto por el volumen extraído.

Impuesto por el uso de la tierra. El Artículo 72 del Reglamento de la Ley Forestal establece que todo beneficiario de permiso o de concesión para el aprovechamiento de madera en terrenos del patrimonio forestal del Estado, deberá pagar un derecho anual, por área, que se establece según sigue:

- a) Hasta cien hectáreas, el derecho será de tres colones por hectárea.
- b) Hasta quinientas hectáreas, el derecho será el correspondiente a cien hectáreas, más una tasa de treinta céntimos por hectárea en exceso de cien.
- c) Hasta mil quinientas hectáreas, el derecho será el correspondiente a quinientas hectáreas, más una tasa de veinte céntimos por hectárea en exceso de quinientas.
- d) Extensiones mayores de mil quinientas hectáreas pagarán un derecho igual al correspondiente a este límite, más una tasa de diez céntimos por hectárea en exceso de mil quinientas.

Impuesto por el volumen extraído. El Artículo 73 del Reglamento de la Ley Forestal establece que todo beneficiario de permiso o concesión para el aprovechamiento de maderas en terrenos de reserva nacional, deberá pagar un derecho sobre cada metro cúbico de madera extraída, así: a) Maderas clase A, ₡ 40.00; b) Maderas clase B, ₡ 20.00; Maderas clase C, ₡ 10.00.

4.4.1.4 Conclusiones sobre la legislación y resultados obtenidos.

Conclusiones sobre la legislación forestal. Se puede concluir que la legislación de Costa Rica está orientada en general a favorecer la reforestación y la preservación del recurso forestal. No existen aspectos legales que sean adversos a la creación de bosques destinados a la producción de leña.

La política forestal costarricense no considera expresamente, entre sus lineamientos, la producción y el uso de leña; las leyes forestales vigentes y los reglamentos tampoco se refieren en forma específica a este asunto.

Resultado de la aplicación de incentivos. Los datos aportados por la Dirección General Forestal indican que en el período 1972-1981, se han inscrito 153 fincas (30 363 hectáreas) en el Régimen Forestal, de las cuales, 80 fincas (13 463 hectáreas) cuentan con el contrato respectivo y se están beneficiando con los incentivos fiscales.

Resulta así que, a corto plazo, se benefician los propietarios de las fincas que están acogidas al Régimen Forestal; y, a largo plazo, se beneficiará el país, ya que la reforestación significa un mejoramiento de la economía nacional y de la calidad del medio ambiente.

4.4.1.5 Análisis de las licencias otorgadas.

Las estadísticas de la Dirección General Forestal muestran que durante 1980 fueron autorizados 999 permisos para una extensión conjunta de 22 375 hectáreas de aprovechamiento. (Véase Cuadro 20). El 52 por ciento de las solicitudes presentadas recibieron aprobación

Fueron sancionadas 141 personas por infracción a la Ley Forestal. Por otra parte, se ha determinado que las razones por las que algunas personas no cumplen con el pago de impuestos por la extracción y el transporte forestales son dos. En unos casos hay falta de cooperación de los dueños de aserraderos; en otros, no se mide con precisión el volumen, y se paga, generalmente, según la estimación volumétrica del dueño.

La Dirección General Forestal ofrece al público las siguientes hojas informativas o guías sobre trámite:

- a) Guía sobre la preparación de un plan de reforestación.
- b) Guía sobre la solicitud de permiso con fines de deforestación.
- c) Guía para tramitar solicitudes de personas que deseen acogerse a los incentivos fiscales.
- d) Guía para un plan de ordenación forestal.

Cuadro 20
COSTA RICA. Número de permisos otorgados para corte de árboles
y área concedida en 1980

Provincia	No. de permisos	Área otorgada (ha)	Porcentaje
Alajuela	481	11 848.0	52.95
Limón	168	4 350.0	19.44
Puntarenas	143	2 060.7	9.20
Heredia	85	2 141.0	9.58
Cartago	43	550.5	2.46
Guanacaste	40	869.5	3.88
San José	39	555.25	2.48
Total	999	22 374,95	100,0

FUENTE: Ministerio de Agricultura, Informe Anual de Labores, 1980, San José, Costa Rica.

4.4.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

Planificación y cambios. A fines de 1979, el CATIE suscribió un convenio con el ICAITI y con ROCAP para desarrollar un proyecto regional centroamericano titulado "Producción de leña y desarrollo de fuentes alternativas de energía".

Y las medidas y acciones orientadas con precisión a promover la producción de leña en Costa Rica, se iniciaron en 1980, con la firma de un acuerdo entre la Dirección General Forestal y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Turrialba, Costa Rica. En ese acuerdo se establecen las bases para realizar, conjuntamente y con carácter nacional, el proyecto de producción de leña.

Como objetivo general del proyecto, se ha señalado: el desarrollo, la demostración y la transferencia de prácticas mejoradas para cultivo de árboles destinadas a aumentar la producción y el uso de leña y carbón en las zonas rurales de Costa Rica.

Los resultados que se han logrado hasta la fecha son los siguientes:

- a) La realización del estudio "El uso doméstico de la leña en Costa Rica", ya publicado por su autora principal, Ada Lemckert. Analiza el uso doméstico de la leña por provincia, en base a los datos aportados por los censos de 1963 y 1973, por el Balance Energético Nacional de 1979, y por otros diferentes estudios hechos en el país.
- b) La realización del estudio "Especies usadas y preferidas para leña en Costa Rica", publicado por Sonia Torres, Lesbia Sevilla e Higinia Rodríguez. Analiza la información sobre el uso y las preferencias de especies para leña, en base a 500 encuestas realizadas en el país en 1980. Busca establecer cómo se usan los productos de los árboles en fincas pequeñas, con énfasis especial en la producción y el consumo de leña.

c) El inicio de plantaciones de ensayo en diferentes provincias.

Desde antes del inicio del proyecto, la Dirección General Forestal, por medio de sus departamentos de Investigación y Repoblación Forestal, ha realizado esfuerzos de investigación y repoblación que, indirectamente, están promoviendo la producción de leña. Además, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), tiene un programa de reforestación de áreas críticas en cuencas relacionadas con sus proyectos hidroeléctricos.

Se estima que los esfuerzos mencionados anteriormente deben integrarse pronto en una política general que implique los fines perseguidos por la reforestación, en cuanto se refiere a la conservación de suelos, agua y bosque, y en lo que respecta al aprovechamiento de leña y otros subproductos.

Bosques artificiales. Las actividades generales que realizan los departamentos de repoblación y de investigación de la Dirección General Forestal y del Instituto Costarricense de Electricidad, son las siguientes:

- a) Proyecto de reforestación y protección de la zona norte de Heredia. En 1980 quedaron terminadas las instalaciones del vivero forestal del Proyecto, ubicadas en San Luis de Santo Domingo de Heredia. Se produjeron 172 420 arbolitos para el área del proyecto.
- b) Proyecto de establecimiento de bosques demostrativos. Este Proyecto se inició en 1979 y se intensificó en 1980. Con la creación de este tipo de bosques se busca ofrecer al agricultor una alternativa para obtener mejores ingresos, y al mismo tiempo, fomentar la conservación de los productos naturales renovables. Este Proyecto se realiza con base en contratos firmados entre el Estado (DGF) y los agricultores; el primero proporciona transporte, árboles y mano de obra parcial y los segundos aportan mano de obra, y se comprometen al mantenimiento del bosque. Durante 1980 se prosiguió el trabajo en siete bosques demostrativos y se establecieron seis nuevos. El Cuadro 21 muestra el detalle de estos bosques.

Cuadro 21

COSTA RICA. Número de bosques demostrativos establecidos por el Departamento de Repoblación Forestal

Nombre	Área reforestada (ha)	
	1979	1980
Salitrales de Puriscal	3,0	6,5
Cerro El Abejónal	8,0	7,0
Cerro Zurquí	6,5	2,0
Bosque El Niño	10,0	3,0
Matinillo, Santa Ana	4,0	4,0
Pabellón, Santa Ana	9,0	4,0
Río Macho, Villa Mills	5,0	5,0
San Ramón de Puriscal		3,0
San Martín de Puriscal		2,0
Quebrada Honda de Mora		2,0
Santa Marta de Puriscal		2,0
Piedras Negras de Mora		2,0
El Sitio de Acosta		5,0
Total	45,5	47,5

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General Forestal. Informe Anual de labores 1980. San José, Costa Rica, 1980. p. 22

Extensión forestal y asistencia técnica. . Esta actividad comprende las labores desarrolladas por el personal técnico de campo en la promoción del establecimiento de bosques artificiales en terreno de propiedad privada. La acción técnica comprende: identificación de sitios; trazado de plantaciones; supervisión de trabajos de mantenimiento en plantaciones establecidas; elección de especies; dirección de las labores de plantación; recomendación de técnicas de manejo de la plantación (podas, raleos, protección, etc.).

Las labores de extensión realizadas en los distritos forestales, se muestran en el cuadro 22.

Cuadro 22

COSTA RICA. Actividades de extensión forestal para reforestación cumplidos por el personal destacado en los distritos forestales

Distrito forestal	No. de fincas visitadas	Area inspeccionada (ha)
Grecia	33	269.0
Liberia	28	208.0
Puriscal	26	222.0
San Carlos	23	99.0
Cartago	18	54.0
Pérez Zeledón	16	596.0
Total	144	1 448.0

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería; Dirección General Forestal
Informe anual de labores 1980. San José, Costa Rica, 1980 p. 23

Por otra parte, se realizaron 24 conferencias sobre reforestación, en distintas regiones del país: Cartago (8), Liberia (4), Grecia (4), Pérez Zeledón (3), Puriscal (3), San Carlos (2).

Dirección y manejo de viveros forestales regulares. En 1980 se manejaron 12 viveros forestales, con el objeto de apoyar el programa de reforestación nacional. Todos esos viveros son productores de árboles de especies maderables, de rápido crecimiento. Entre los mencionados, se incluyen viveros propios de la Dirección General Forestal y otros, manejados en coordinación con organismos locales (municipalidades, centros agrícolas cantonales, colegios, etc.). Véase cuadro 23.

Cuadro 23

COSTA RICA. Producción de árboles maderables, en diferentes viveros del país, 1980

Nombre del vivero	Cantidad producida	Carácter operativo
Alfredo Anderson	777 484	Propiedad DGF (1), MAG (2)
Nicoya	165 833	Convenio CAC y Liceo Académico de Nicoya
Los Santos (Dota)	134 814	Convenio CAC, Municipalidad, Colegio
San Ramón	166 625	Convenio CAC
Paraiso	75 965	Convenio CAC
Bagaces	76 705	Convenio Municipalidad
Santa Ana	73 255	Convenio Municipalidad
Ciudad Quezada	143 499	Convenio Municipalidad
Puriscal	74 650	Convenio CAC
Acosta	54 000	Convenio CAC
Zona Norte Heredia	172 420	Convenio Ministerio Gobernación
Pérez Zeledón	106 427	Convenio Municipalidad
Total	2 021 457	

(1) DGF Dirección General Forestal

(2) MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería

(3) CAC Centros Agrícolas cantonales

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería: Dirección General Forestal. Informe anual de labores 1980. San José Costa Rica, 1980 p. 24

Dirección y manejo de viveros escolares y de instituciones de Beneficencia. Mediante un convenio suscrito con el Ministerio de Educación Pública, nueve colegios de segunda enseñanza participaron en el proyecto de viveros. También participó una institución de beneficencia. Véase el Cuadro 24 en el que se presenta la producción de árboles maderables de rápido crecimiento en viveros de escuelas y de instituciones de beneficencia.

Cuadro 24

COSTA RICA. Producción de árboles maderables de crecimiento rápido en viveros escolares e instituciones de beneficencia.

Nombre del vivero	Producción en 1980
La Reforma	70 085
Liceo Mario Quirós Sasso	65 803
INSA	54 760
Liceo Alajuelita	2 700
Liceo Coronado	25 833
ITA, Liceo La Luisa (1)	25 553
Liceo Roberto Gamboa	20 735
Liceo de Escazú	15 591
Liceo del Sur	11 644
ITA Elías Leiva	9 615
ITA Pacayos	8 615
Total	300 934

(1) Instituto Técnico Agropecuario

NOTA: La producción total de árboles, tanto en los viveros regulares como en los escolares fue de 2 323 300, de los cuales, el 47 por ciento correspondió a ventas y donaciones, quedando el resto como existencia en los viveros para ser utilizadas en 1981.

Parcelas experimentales. El Departamento de Investigaciones Forestales de la Dirección General Forestal realiza evaluaciones de especies forestales en cuatrocientos veintiséis parcelas experimentales distribuidas en diferentes regiones del país, y establecidas en diferentes fechas. El propósito de establecer dichas parcelas es estudiar el grado de adaptación, el crecimiento y los requerimientos silvícolas de las diferentes especies.

Durante 1980, año en que se inicia el Proyecto de Leña, la Dirección General Forestal, actuando como contraparte, estableció cien parcelas que se detallan en el cuadro 25.

Cuadro No. 25

COSTA RICA. Parcelas experimentales establecidas por el Departamento de Investigaciones Forestales en 1980 (1)
Parcelas cuadradas de 676. m² con 169 árboles cada una.
Ver Anexo IV para clave de regiones.

Especie		Regiones del país (2)																					Total
Nombre Común	Nombre científico	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	
Cesuarina	Cesuarina equisetifolia																						
Caoba	Swietenia humilis															1							
Ceiba	Ceiba pentandra	1																	1				
Ciprés	Cupressus lusitanica		2								1												
Cocobolo	Dalbergia retusa												1	1								1	1
Correz negro	Tabebuia palmeri					1	1	1	1	1													
Correz amarillo	Tabebuia chrysantha																						
Cratobal	Platimiscium polystachyum				1		1				1												
Espavel	Anacardium excelsum	1									1												
Eucalipto	Eucalyptus deglupta				1						1							1	1				
Eucalipto	Eucalyptus globulus																						
Eucalipto	Eucalyptus híbrido																1						
Eucalipto	Eucalyptus saligna																						
Gallimazo	Schizotobium parahybium			1	1	1		1															
Gallimila	Dipterodendrom costaricensis										1					1		1	1			1	1
Gemzaro	Pythecolobium saman	1																					
Guapinol	Hymenaea courbaril					1					1	1											
Guacacaste	Enterobium cyclocarpum										1												
Guacopelín	Diphysa robinoides												1										
Guavabón	Terminalia				1	1	1	1															
Ipil-ípil	Leucaena leucocephala																						
Jauil	Alnus jorullensis					1	1	1	1		1		1										
Laurel	Cordia alliodora																1						
Manzana rosa	Eugenia jambos		1		1	1	1				1												
Malinche	Delonix regia										1						1			1	1		
Negral	Juglans glauca							1															
Pino	Pinus oocarpa																1						
Pino	Pinus caribaea		1										1										1
Pochote	Bombacopsis quinatum				1										1	1							
Ron Ron	Astronium graveolens									1	1	1	1						1				
Roble Sabana	Tabebuia rosea	1								1													
Teca	Tectona grandis					1						1	1	1		1							
Vainillo	Stryphnodendron excelsum										1	1	1						1				
																	1			1	1		
Total		6	5	6	5	9	6	4	2	8	6	5	6	2	3	6	5	3	5	2	2	4	100

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería; Dirección General Forestal. Informe Anual de Labores 1980. San José, Costa Rica, 1980, p. 54

Proyectos de reforestación del ICE. El Instituto Costarricense de Electricidad se encuentra reforestando ciertas áreas críticas que son importantes para la conservación del agua en algunos de sus proyectos hidroeléctricos. En el Cuadro 26 se muestra un detalle de los proyectos que están actualmente en ejecución.

Cuadro 26

COSTA RICA. Áreas reforestadas por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

<u>Lugar</u>	<u>Área reforestada (ha)</u>	<u>No. de árboles plantados</u>
La Garita, Alajuela	5	8 000
Río Ancho de Orosí, Cartago	15	40 000
Cachi, margen del embalse, Cartago	160	400 000
San Ramón, Alajuela	27	69 000
Arenal, Guanacaste	50	100 000
Cerro San Juan, Guanacaste	6	11 000
Cerro Santa Rita, Guanacaste	6	11 000
Cerro Gallo, San Ramón de Alajuela	6	11 000
Cerro Adams, Puntarenas	6	11 000

FUENTE: Información verbal obtenida en el Instituto Costarricense de Electricidad

4.4.1.7. Financiamiento para el subsector forestal.

Costa Rica cuenta con legislación destinada a regular los recursos financieros disponibles para plantaciones forestales. Sin embargo, debido a la crisis económica que ha sufrido el país en los últimos años, especialmente en 1980 y 1981, han sido escasos los recursos erogados para plantaciones forestales, a pesar de existir la legislación respectiva.

La Ley Forestal, en su Artículo 68, indica que los organismos del sistema bancario nacional deberán prestar asistencia crediticia adecuada a los propietarios de bosques y terrenos forestales, con base en los Artículos 2 al 6 de la Ley de Reforestación Nacional.

Esencialmente se establece que los bancos comerciales del sistema financiarán la plantación de árboles, la operación de viveros forestales, y la actividad silvícola, para lo cual se destinará una suma no menor que el dos por ciento de los préstamos totales destinados a la actividad agropecuaria. Los préstamos tendrán un interés no mayor que el ocho por ciento (8o/o) anual, y un plazo no inferior a quince años, con un período de gracia de cinco años.

También en el Artículo 2 de la Ley de Reforestación se establece que "todo el esfuerzo del Ministerio de Agricultura y Ganadería en este campo estará dirigido a conservar o reforestar las áreas de las cuencas hidrográficas que se declaren de protección, y a la siembra de árboles maderables y árboles frutales. Con este fin, destinará dentro del presupuesto de la Dirección General Forestal, una suma no menor al uno por ciento del Presupuesto Nacional Ordinario del año anterior".

Por otra parte, el Artículo 4 de la misma ley establece que los préstamos se harán efectivos de la siguiente manera:

- a) Un aporte inicial que será destinado al establecimiento de viveros o a la compra de plántulas para posterior plantación.
- b) Aportes anuales para protección, ordenamiento y otras necesidades silvícolas.
- c) Aportes periódicos que faciliten la subsistencia de los agricultores dedicados a esta actividad.

El Artículo 8 de la Ley de Reforestación establece que para el financiamiento de programas forestales y la compra de tierras expropiadas para reservas forestales, se emitirán Bonos Forestales (1977) por un monto de ₡ 40 000 000 (cuarenta millones de colones), con las siguientes características: plazo, 20 años; amortizaciones anuales y por sorteos; intereses del 8 por ciento anual pagaderos trimestralmente y libres de impuestos.

Todos los beneficios de la legislación descrita no pudieron ser aprovechados en los dos últimos años debido a la severa crisis económica por la que atraviesa Costa Rica.

4.4.1.8 Las políticas nacionales vigentes para el sector energía.

El Sector Energía fue creado el 5 de febrero de 1980 por medio del Decreto No. 11145 E-OP, con la responsabilidad de planificar y desarrollar el campo de la energía en Costa Rica. Dicho Sector está integrado por el Ministerio de Energía; la Oficina Nacional de Planificación Económica; los Ministerios de Cultura, de Obras Públicas y de Economía; el Instituto Costarricense de Petróleo; la Corporación Costarricense de Desarrollo; y las instituciones que, además, señale el Presidente de la República.

El Sector Energía establece los lineamientos generales de la política de desarrollo energético dentro del contexto de la planificación general de desarrollo del país. El propósito de dicha política es disminuir la dependencia de la energía importada, mediante el fomento del uso de fuentes locales de energía, y la búsqueda del uso más racional de los recursos.

Por las limitaciones económicas derivadas de la crisis que ha afectado al país en los últimos tres años, hay escaso personal permanente asignado al Sector Energía. A pesar de eso, el análisis de los diversos programas de investigación, promoción y entrenamiento puestos en marcha por las diferentes universidades de Costa Rica, revela que el campo de las fuentes alternas de energía reviste mucha importancia en los planes nacionales.

4.4.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA.

4.4.2.1 Situación general

El consumo de energía en Costa Rica ha sido estudiado por el Programa Energético Centroamericano, con la colaboración de Planificación Económica, el Instituto Costarricense de Electricidad y otras dependencias estatales. Los resultados se muestran en el Cuadro 27, para el período 1965-1979.

Aproximadamente, en los tres últimos años, el consumo se desglosa así: hidrocarburos, 40 por ciento; leña, 30 por ciento; electricidad, 11 por ciento; desechos vegetales, 9 por ciento; y carbón de leña, 1 por ciento. El consumo de energía proveniente del biogás, el viento y el sol resulta poco significativo en este país. Al analizar los datos anteriores resulta evidente el poco aprovechamiento de los recursos locales renovables, y la dependencia de los hidrocarburos se pone de manifiesto.

La fuente principal de energía disponible en Costa Rica, según estudios realizados por el Programa Energético Centroamericano, es el recurso hidroeléctrico. El potencial superficial de escurrimiento teórico o bruto es de 223 GWh anuales, con una potencia instalable de 25 500 MW (un factor de planta unitario). Se estima que actualmente se aprovecha sólo el 5.2 por ciento del potencial hidroeléctrico identificado, y el 6.3 por ciento, si se considera la energía generable en un año medio.

Cuadro 27

COSTA RICA. Consumo nacional por formas de energía

—En porcentajes—

Año	Electricidad	Derivados del petróleo	Leña	Carbón	Residuos vegetales	Total
1965	6.3	26.4	58.6	0.9	7.8	100.0
1966	6.5	26.7	56.5	0.8	9.5	100.0
1967	6.8	29.1	54.3	0.8	9.0	100.0
1968	7.1	32.0	51.1	0.8	9.0	100.0
1969	7.4	33.7	49.1	0.8	9.0	100.0
1970	7.8	35.0	48.1	0.7	10.4	100.0
1971	8.3	38.3	44.0	0.7	8.7	100.0
1972	8.7	38.8	41.6	0.7	10.2	100.0
1973	8.7	41.6	39.3	0.7	9.7	100.0
1974	9.5	40.5	39.9	0.7	9.4	100.0
1975	9.6	42.4	38.0	0.7	9.3	100.0
1976	9.9	43.6	36.7	0.7	9.1	100.0
1977	10.0	47.5	32.8	0.6	9.1	100.0
1978	10.4	48.5	31.1	0.6	9.4	100.0
1979	10.8	40.8	30.4	0.6	9.4	100.0

FUENTE: Instituto Costarricense de Electricidad y Programa para el Desarrollo y Departamento de Cooperación Técnica. Alternativas de Desarrollo Energético. Período 1981-2000. Programa energético del ITCM Centroamericano Proyecto RLA/76/012. Enero 1981, p. 98

En el segundo lugar de importancia, el recurso energético renovable es la biomasa en general, y la leña en particular. A pesar del intenso proceso de deforestación, acentuado en los últimos 15 años, el área cubierta por bosques densos y bosques de densidad media, es de aproximadamente el 46 por ciento del territorio nacional.

El Programa Energético Centroamericano estima, con base en datos preliminares, que la leña no comercial, que es la que se consume principalmente para uso doméstico, proviene de los cafetales (unas 250 000 toneladas anuales) y de las formaciones boscosas distribuidas en las distintas zonas del país (volumen que no se ha podido estimar).

Los recursos energéticos de Costa Rica han sido resumidos por la Corporación MITRE en la forma que indica el Cuadro 28.

Cuadro 28

COSTA RICA. Resumen de los recursos energéticos, 1979

Potencial hidroeléctrico
Potencial teórico: 9 000 MW (1) Capacidad instalada: 290 MW (2) (66o/o de la capacidad total instalada)
Geotérmicos:
Cuarenta MW están programados en Las Hornillas de Miravalles. (3) El potencial está estimado en 720 MW.
Reservas de petróleo
Comprobadas: Ninguna Estimadas: De cero a 50 000 barriles/día durante 10 años dependiendo de la fuente Capacidad de refinación: 10 000 barriles/día (5)
Reservas de gas
Comprobadas: Ninguna
Carbón
Hay estimaciones que indican 100 millones de toneladas (5).
Recursos eólicos
Existen áreas con gran potencialidad eólica. La velocidad media del viento a mediodía es de 13 a 35 km/h (1)
Energía solar
El promedio es de 0,38 a 0,54 kW/metro cuadrado (1)
Biomasa
Bosques: Los bosques y las tierras arborícolas cubren 2,5 millones de hectáreas (6). Azúcar: La caña de azúcar cosechada en 1978 alcanzó 44 mil hectáreas.

(1) Fuentes de Energía no Convencionales, ICE.

(2) Políticas sobre el Desarrollo Eléctrico de Costa Rica, ICE.

(3) Geothermal Power Plants of Mexico and Central America: A Technical Survey of Existing and Planned Installations.

(4) Ochoa, La Situación del Sector de Energía en los países miembros del Mercado Común Centroamericano, 1978.

(5) Comunicación personal, ICE.

(6) Anuario de Producción FAO, 1978, Tomo 32.

FUENTE: The Mine Corporation, El Desarrollo de la Energía en América Central, Contrato No. AID/800/PDCC-0148, Tomo II, 1980.

4.4.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternas de energía

Ya se ha indicado que la institución encargada de establecer los lineamientos generales de una política de desarrollo energético, y por consiguiente, de las fuentes alternas de energía, es el Sector Energía.

No existe legislación específica para promover, impedir o controlar la fabricación o el uso de aparatos que empleen energía no convencional. La legislación que se relaciona, en alguna forma, con la generación de ese tipo de energía se limita a: Ley de elaboración de licores; Ley de creación del Instituto Costarricense de Electricidad; Ley General de Salud; Ley de Propiedad Intelectual.

Ley de elaboración de licores. Establece que el Estado es el único que puede destilar alcoholes. En el caso de que el alcohol constituyera un buen recurso energético como carburante para vehículos, esta ley resulta limitante, ya que restringe la producción privada, ya sea de categoría industrial o ya sea en minidestilerías.

Precisamente la Universidad de Costa Rica, por medio del Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ), bajo la dirección del Dr. Orlando Bravo, está realizando investigación sobre minidestilerías de alcohol como base para la sustitución del petróleo y sus derivados. Según esa investigación, resulta que Costa Rica dispone de suficiente extensión agrícola para producir materia prima (caña de azúcar) fabricación de alcohol carburante.

Es cierto que en Costa Rica existe una empresa que se dedica a la producción de alcohol (Central Azucarera del Tempisque, S.A. -CATSA-), pero para ese caso se formuló una legislación específica.

Ley de creación del Instituto Costarricense de Electricidad. Esta ley establece las normas para el uso de minihidroeléctricas, especialmente en cuanto a que, para instalarlas, debe solicitarse permiso al ICE y a la Sección de Aguas y Alcantarillados.

El ICE concede el permiso solamente si la instalación de la minihidroeléctrica no afecta sus planes; por su parte, la Sección de Aguas y Alcantarillados concede el permiso dependiendo de si tiene o no previsto en sus planes el uso de las aguas que servirán en la minihidroeléctrica.

Ley General de Salud. Esta ley tiene algunos aspectos que indirectamente pueden relacionarse con las cuestiones de salud asociadas con el uso generalizado de biodigestores. El Ministerio de Salud es el encargado de ejecutar esta ley.

A continuación se describen los Artículos que eventualmente podrían ser incidentes en el uso de biodigestores:

Artículo 2. Establece que el Ministerio de Salud es el ejecutor de la ley; que definirá la política nacional de salud, la normación, la planificación y la coordinación de todas las actividades públicas y privadas relativas a la salud. Tiene potestad para dictar reglamentos autónomos sobre estas materias.

Artículo 8. Determina que los términos técnicos empleados en la ley y en cualquiera otra disposición de salud, se entenderán en el sentido que usualmente tengan conforme a las ciencias y disciplinas a que pertenecen, a menos que se definan expresamente de un modo especial en la ley o en los reglamentos. Si hubiese duda, será el Ministerio o el organismo competente para el caso, la entidad que fije los significados.

Artículo 299. Establece que ninguna autoridad podrá conceder patentes o permisos para el funcionamiento de establecimientos industriales, sin que medie la previa autorización del Ministerio.

Artículo 302. Determina que ningún establecimiento industrial podrá funcionar si constituye un elemento de peligro, insalubridad o incomodidad para los vecinos, ya sea por las condiciones de mantenimiento del local en que funcione, por la forma o sistemas de operación, por la forma o sistema de eliminar los desechos, residuos o emanaciones o por los ruidos que produzca.

Artículos 340 y 341. Establecen que las autoridades de salud podrán ordenar medidas de carácter general o particular, según corresponda, para la mejor aplicación y cumplimiento de la ley; para evitar el riesgo o daño a la salud de las personas; para impedir que estos riesgos se extiendan o agraven; y para impedir la reincidencia o continuación de las infracciones.

Se considera que los tres últimos Artículos descritos tienen importancia, especialmente en lo que se refiere al uso de biodigestores en algunas actividades productivas, tales como granjas avícolas y lecheras, porque al procesar los desechos deben evitarse malos olores y condiciones propicias para el desarrollo de moscas y otros animales indeseables.

Ley de Propiedad Intelectual. En ella existen disposiciones que regulan las patentes de invención; el contenido de estas disposiciones está orientado a regular la propiedad de los inventos, por lo que se relaciona con la producción, fabricación y uso de aparatos de energía no convencional.

4.4.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional

Costa Rica está dando un importante impulso a la investigación en este campo, y tal vez sea el país que más trabajo desarrolla sobre esto en Centroamérica. El Cuadro 29 muestra un detalle de las investigaciones en este país.

Un factor que favorece el desarrollo del conocimiento de las bases científicas y técnicas de las fuentes alternativas de energía en Costa Rica, es la forma de financiamiento, de la investigación a través de las diferentes universidades del país. Una gran parte de la investigación y la promoción se realiza mediante convenios con las universidades.

Aunque no fue posible establecer el monto, se estima que la mayor parte de los fondos para investigación provienen de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID).

También contribuyen en diferentes proyectos otras instituciones: la Asociación Bananera Nacional (ASBANA); la Citizens Energy Corporation; Volunteer International Technical Assistance (VITA); el Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT); el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI); y el Ministerio de Energía.

4.4.2.4 Acciones para promover el uso de fuentes alternativas de energía

Las acciones para promover el uso de fuentes alternativas de energía se iniciaron con las investigaciones realizadas en el país, y que ya quedaron descritas en la sección precedente. Estas investigaciones han sido reforzadas con campañas de divulgación. A continuación se describen las principales acciones realizadas, que complementan el contenido del Cuadro 29.

Cuadro 29

COSTA RICA. Investigaciones sobre producción y uso de energía no tradicional

Tecnología/recurso	Institución	Producto o actividad
Alcohol	Universidad de Costa Rica	Desarrollo de destilación en pequeña escala (mini-destilerías) usando caña de azúcar
Biogás	Universidad de Costa Rica e ICAIT	Uso de diferentes materias primas, especialmente pulpa de café y banano, para producción de biogás.
	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Determinación de costos de biodigestores, usando diferentes materiales y/o sistemas de construcción.
	Instituto Costarricense de Electricidad.	Producción de biogás a partir de desechos agrícolas. Evaluación de la potencialidad nacional del biogás
Carbón	Instituto Costarricense de Electricidad.	Identificación y evaluación de 5 áreas geográficas apropiadas para exploraciones carboníferas. Tres áreas están catalogadas de alta prioridad. Se ha propuesto un estudio de 3 años que comprenda investigación topográfica, fotogeológica, geofísica y geoquímica, más actividades de perforación a 800 metros en áreas claves. Además descubrió recientemente carbón de alta calidad en la región del Atlántico
	Ministerio de Economía, Dirección de Geología y Minas	Llevar a cabo el Proyecto Geotérmico de Miravalles. Una vez terminada la primera etapa (1977), obtuvo un préstamo de 4.1 millones del BID para continuar las actividades de exploración hasta 1980.
Petróleo	Instituto Costarricense de Electricidad.	Realiza un programa para la recolección de datos sobre combustibles fósiles.
Mínihidroeléctricas Solar	Instituto Costarricense de Electricidad.	Ha identificado 75 campos potenciales que adicionan 40 MW
	Universidad de Costa Rica	Preparación de plan maestro para investigación pertinente a la energía, y planes para el diseño y la construcción local de turbinas. Terminó estudio de factibilidad de un proyecto de 30 kW en San Carlos.
	Universidad Nacional	Ha desarrollado colectores solares de planchas planas; ha efectuado investigación sobre secadores solares para granos y una evaluación de las posibles tecnologías solares para Costa Rica.
	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Diferentes tipos de calentadores solares de agua, calentadores para secar productos agrícolas y forestales
	Instituto Costarricense de Electricidad.	Mantiene 28 estaciones de medición solar que cubren el 50 por ciento del territorio nacional. Planea instalar 250 teléfonos fotovoltaicos en áreas aisladas en 1985.
Instituto Meteorológico	Mantiene 18 estaciones de medición solar.	
Instituto Costarricense de Electricidad.	Ha terminado un estudio preliminar sobre el potencial eólico en Costa Rica. Ha instalado 14 monitores a lo largo de todo el país. Ha seleccionado 5 áreas geográficas para estudios posteriores.	
Eólica	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Colabora con la Universidad de West Texas en el diseño y construcción de un prototipo de molino de viento.
Madera	Instituto Costarricense de Electricidad.	Ha completado una encuesta sobre leña en colaboración con el PNUD.
	Centro Agronómico Tropical e Investigación y Enseñanza (CATIE)	Aprovechamiento y manejo de bosques de rápido crecimiento. Proyecto global de leña.
	Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Determinación de calidad de carbón utilizando diferentes sistemas Evaluación de posibilidades de residuos de montaña (después de aprovechamiento para producir carbón) Determinación de valor calórico de diferentes especies forestales (antes y después de su transformación a carbón).

FUENTE: The Mire Corporación. El Desarrollo de la Energía en América Central. Contrato No. AID/SDD/DOC-CO146, 1980. Tomo II, y entrevistas en instituciones mencionadas

Universidad de Costa Rica. Ha venido tratando de orientar sus programas de investigación a la búsqueda de soluciones para problemas del país, especialmente en cuanto concierne a la energía. Como parte de esa política, se creó en Noviembre de 1978, bajo la dirección del Dr. Orlando Bravo, el Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ), con los siguientes objetivos:

- a) Desarrollar investigación científica en el campo de la electroquímica y disciplinas anexas, para contribuir a la utilización integral de los recursos energéticos del país
- b) Elaborar y ejecutar programas para el estudio de los problemas de su especialidad, en forma directa o en colaboración con instituciones oficiales y privadas
- c) Establecer programas de licenciatura o estudios de postgrado en electroquímica
- d) Promover la utilización de los recursos energéticos hidrográficos del país a través de industrias electroquímicas.
- e) Establecer sistemas de informática para la transferencia y la modificación de tecnologías relacionadas con este campo
- f) Prestar colaboración a instituciones interesadas en la investigación o en conocimiento de problemas relacionados con los fines específicos del CELEQ.
- g) Organizar cursos y seminarios especiales de su competencia.
- h) Mantener relaciones con las instituciones y organismos extranjeros que se ocupen del desarrollo de estas disciplinas.

Como resultado de las actividades de este Centro, ya se han publicado diferentes trabajos, entre los que sobresalen los siguientes:

- Problemática Energética de Costa Rica. Bravo, O. Agosto 1979.
- Minidestilerías de alcohol como base para la sustitución del petróleo y sus derivados. Bravo, T.O. Enero 1981
- Evaluación de mezclas combustibles en motores Otto. Flores, F.; Bravo, O. 1981.
- Relación entre la tolerancia de agua de mezclas etanol-gasolina y temperatura. Flores, F.; Bravo, M.; Bravo, O. 1981

Por otra parte, la Universidad de Costa Rica, por medio de la Escuela de Ingeniería Química, está impulsando programas de investigación y promoción de biodigestores para los que se contó inicialmente con la participación del ICAITI.

En Diciembre de 1981 ya se habían instalado 15 biodigestores en diferentes localidades rurales de Costa Rica destinados a la investigación y a la demostración. Se ha dispuesto que estos biodigestores, luego de la fase de investigación, han de pasar a poder de los campesinos que colaboraron en su construcción.

En este campo de los biodigestores, se han publicado los siguientes trabajos:

- Un diseño para digestores de biogás a nivel rural. Chacón, G.; Calzada, J.F. (Colaboración Universidad de Costa Rica -ICAITI).

- Aprovechamiento de los desechos orgánicos en la producción de energía. Chacón, G ; Pacheco M. L.

En la Universidad de Costa Rica se ha comenzado, por iniciativa del Ing. José Joaquín Chacón, uno de los pioneros en el campo de la energía alterna, la operación del "Laboratorio de Climatología y Fuentes Alternas de Energía"; se busca que todas las Facultades de la Universidad concentren sus investigaciones de laboratorio en él. Ya se ha aprobado un reglamento, y se cuenta con la planta física; el Instituto Meteorológico Nacional provee equipo de meteorología, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) aportó el equipo de medición para radiación y viento

Instituto Tecnológico de Costa Rica.. Este Instituto estableció hace tres años el Centro de Investigaciones de Energía, cuyo objetivo general es proveer y desarrollar la capacidad necesaria para promover el uso de la energía no convencional (solar, biomásica, eólica), por medio de la experimentación y la transferencia de tecnología. Se hace hincapié en la escala pequeña y mediana, valiéndose de principios de tecnología apropiada tales como: énfasis en uso de mano de obra; uso de materiales locales; construcción y montaje con herramientas comunes; mantenimiento por las personas de la comunidad, para los equipos fabricados.

Diseño y construcción de prototipos. Se han diseñado, construido y probado (en la mayoría de los casos se realizan las pruebas), prototipos de maquinaria y equipo que usen energía solar, eólica, de biomasa: colectores solares para agua caliente (tipo termosifón y con bomba eléctrica); secadores solares para productos agrícolas y forestales (madera, arroz, maíz, frijol, café, frutas diversas y cacao).

Asistencia Técnica. El Centro ofrece asesoría en proyectos relacionados con el uso de la energía no convencional a personas, comunidades e instituciones, con el fin de difundir los conocimientos y la tecnología. Aunque no ha habido mucha demanda general, en particular sí ha aumentado en el campo de los biodigestores y de los secadores de granos

Educación. Con el objeto de preparar personal capacitado y de hacer conciencia en una parte significativa de la población del país, se organizan cursos para el personal interno y externo del Instituto Tecnológico; también se realizan seminarios sobre aplicaciones específicas y conferencias para industriales.

En este sentido, las acciones más importantes han sido las siguientes:

- Semana del Sol. Celebrada en las instalaciones del Instituto Tecnológico, con el propósito de promover el conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la energía solar. Asistieron técnicos de Costa Rica, Centroamérica y Estados Unidos. Como fruto de ese evento se publicó en 1980 un libro que contiene los trabajos presentados (15 artículos). "Energía Solar, fundamentos y aplicaciones"
- Simposio Centroamericano sobre Aplicaciones de Energía Biomásica. Realizado en agosto de 1980 en dos etapas: Aplicaciones de biodigestores para producir gas metano y fertilizante; y utilización de residuos de madera como fuente de energía. Asistieron técnicos de Costa Rica, Centroamérica, el Caribe y Estados Unidos. Como resultado de ese evento se publicó el libro "Diseño y construcción de biodigestores" (doce artículos, 1981)
- En la actualidad, con el propósito de publicarlos en el primer semestre de 1982, los técnicos del Centro de Energía, Donald Peterson y E. Siba, están preparando el libro "Manual sobre diseño y aplicaciones de colectores solares de placa plana"

Otras instituciones. En la sección anterior se mencionan y describen las acciones realizadas por otras instituciones con el fin de promover el uso de fuentes alternas de energía.

Una actividad importante llevada a cabo en 1977 y en 1978, pero que ya se suspendió, fue la distribución de molinos de viento traídos de la Argentina por el Consejo de la Producción (entidad gubernamental). Estos molinos fueron vendidos a agricultores a un precio módico, especialmente en la zona de Guanacaste.

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) cuenta con un préstamo del Banco Mundial para la evaluación de recursos de energía solar, energía eólica y minicentrales para generación de electricidad. El estudio es realizado por una empresa europea.

4.5 PANAMA

4.5.1 LEÑA

4.5.1.1 Descripción forestal del país.

Panamá, situado al sur de Centroamérica, es un país tropical del hemisferio norte, con una superficie de 7.56 millones de hectáreas, de las cuales 4.08 millones están cubiertas de bosques de especies latifoliadas, bosques parcial o totalmente explotados.

Los bosques naturales, o "solva", de Panamá disminuyen rápidamente, y con ellos la rica fauna y la abundante flora tropicales, debido principalmente al reemplazo de los bosques por potreros para ganadería. Algunos funcionarios estiman que en la década de 1960-1970, la ampliación de las tierras agrícolas a expensas de los bosques, fue de 400,000 hectáreas, que aumentaron en el período 1970-1980 un total de 500,000 hectáreas más, sin que eso representara un mejoramiento en la agricultura ni en el sector forestal. La expansión se realizó principalmente para favorecer a la ganadería extensiva. Esto, aunado a la intensa precipitación pluvial, a las pendientes abruptas y a la naturaleza de los ciclos de nutrientes en los trópicos, ha tenido como consecuencia una fuerte erosión y el agotamiento de los suelos.

Para recuperar algunas áreas forestales perdidas, se ha iniciado un intenso programa de reforestación y de manejo de algunas cuencas, especialmente la del Canal de Panamá. El área apta para la reforestación se estima aproximadamente en un millón de hectáreas.

4.5.1.2 Instituciones forestales del Gobierno.

La institución que se encarga de aplicar la Ley Forestal, a partir de 1973, es la Dirección de Recursos Naturales Renovables (RENARE), por conducto del Departamento Forestal. Esa institución es una dependencia del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). La tarea de RENARE es el aprovechamiento, el fomento, la utilización y la administración de los recursos renovables de Panamá.

La oficina central cuenta con cuatro departamentos técnicos: Servicio Forestal; Manejo de Cuencas Hidrográficas; Vida Silvestre y Parques Nacionales; y Relaciones con la Comunidad. Estos departamentos, cada uno de los cuales tiene de 4 a 6 secciones, están encargados de cumplir las metas propuestas en materia de silvicultura, industria, comercialización, reforestación, manejo de cuencas, vida silvestre y capacitación.

Hay, además, cinco oficinas regionales que dependen de la Dirección. La unidad básica es el corregimiento de los que hay 505 en el país.

4.5.1.3 Políticas y legislación forestales.

La legislación forestal de Panamá está contenida en el Decreto Ley No. 39, Ley Forestal, emitido el 29 de Septiembre de 1966. Contiene las disposiciones en cuanto al aprovechamiento y manejo racional de los bosques, tierras forestales y recursos naturales renovables.

Algunos decretos que guardan relación con la Ley Forestal, por concurrir en la aplicación de ésta, son los siguientes:

- a) Decreto Ley No. 35, Ley de Agua. (22 Septiembre 1966).

- b) Decreto No. 44, Reglamento de rozas y quemas en las zonas rurales. (16 de Febrero de 1967).
- c) Ley No. 55, que regula la administración, la fiscalización y el cobro de varios tributos municipales. En el Capítulo Tercero contiene los "Derechos sobre extracción de madera, explotación de bosques y tala de árboles". Los Artículos 41 al 46 regulan los cobros sobre extracción de madera, explotación de bosques y tala de árboles. (10 de Julio de 1973).
- d) Ley No. 12, Anexo 2, por la cual se declara reserva forestal de montuoso un área del Distrito de Las Minas, Provincia de Herrera. (15 de Marzo de 1977).
- e) Decreto No. 38, conforme al cual se establece la Semana de la Conservación de los Recursos Naturales Renovables. (25 de Julio de 1978).
- f) Decreto No. 33, por el cual se declaran bosques protectores a ciertas áreas de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. (8 de Octubre de 1979).
- g) Decreto Ejecutivo No. 20, por el cual se declara refugio de vida silvestre a la isla Iguana, en la Provincia de los Santos.

Actualmente, una comisión presidida por el Lic. Luis Huertas, de la Dirección Nacional de Reforma Agraria, e integrada por técnicos de esa misma dirección y de RENARE, está concluyendo un anteproyecto de decreto por el cual se reglamenta la adjudicación de tierras estatales rurales desde la quebrada Guayabo, paralelo al río Wacuso, en el Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, hasta la frontera con Colombia. Los miembros de esa comisión estiman que hay mucha probabilidad de que el anteproyecto sea aprobado como Decreto por el Presidente de la República.

Otro documento que tiene aspectos vinculados con la aplicación de la Ley Forestal, es el Código Agrario (Ley No. 37, del 21 de Septiembre de 1962).

Bases de la política forestal. Los aspectos básicos de la política forestal de Panamá, enunciados en la Ley Forestal, son: Protección, conservación, mejoramiento y acrecentamiento de los recursos forestales. (Artículo 1).

Estos aspectos básicos resultan ampliados en el Artículo 2, en la enumeración de los fines u objetivos fundamentales del Estado en cuanto a los bosques. Este Artículo, textualmente dice:

Artículo 2. Decláranse de interés nacional y constituyen objetivos del Estado:

- a) Proteger, conservar, aumentar, renovar y aprovechar racionalmente las riquezas forestales del país.
- b) Incorporar a la economía nacional las tierras inapropiadas para la agricultura o ganadería, que puedan mantener vegetación.
- c) Evitar y controlar la erosión del suelo.
- d) Regular y proteger las hoya hidrográficas y manantiales para el mejor aprovechamiento de los caudales de agua.

- e) Promover la realización de obras de forestación y reforestación con miras a construir masas forestales para la protección de cultivos, defensa y embellecimiento de vías de comunicación, obras sanitarias y áreas de recreación y turismo.
- f) Fomentar, en coordinación con los servicios de vialidad, la construcción de toda clase de vías de comunicación permanente o temporal, integradas con el sistema vial de la Nación, que permitan el acceso económico a las zonas boscosas de producción.
- g) Conservar y aumentar los recursos naturales de caza y pesca fluvial y lacustre, con el objeto de obtener de estas actividades el máximo beneficio social.
- h) Fomentar la creación de asociaciones y cooperativas forestales.
- i) Promover la radicación, el desarrollo y el mejoramiento de industrias forestales racionalmente concebidas, utilizando al máximo la materia prima forestal.
- j) Estudiar, investigar y divulgar la naturaleza forestal y sus productos.

De documentos oficiales y de entrevistas con técnicos de RENARE, se ha establecido que la actual política forestal del país cubre los siguientes aspectos básicos: La conservación de los recursos forestales; el aprovechamiento de industrias forestales; el desarrollo de la comunidad; el recurso forestal como productor de energía para el futuro; el desarrollo institucional.

El Ing. Irving Díaz, actual Director de RENARE, en el documento "La Conservación de los Recursos Naturales de Panamá (Política)", establece mucho más ampliamente las directrices de la política de conservación y desarrollo de los recursos naturales renovables, las cuales, aunque no se precisan en la ley, son actualmente impulsadas por RENARE. Esas directrices se describen a continuación.

01. Estudiar la vocación de la tierra, las medidas conservacionistas y las aptitudes opcionales del ambiente natural, y promover la tipificación y zonificación de su uso y aprovechamiento, como base para armonizar el desarrollo socioeconómico y la conservación de la naturaleza en el ámbito de Panamá.
02. Formar, formalizar, proteger, incrementar y gestionar el patrimonio forestal del Estado tal como lo establece el Decreto Ley sobre Recursos Forestales.
03. Controlar los bosques protectores y reintegrarles sus áreas degradadas para asegurar la estabilización de los suelos y manantiales; defender las hoyas hidrográficas; proteger los núcleos poblacionales, las vías de comunicación, la capacidad de los embalses, la vida silvestre, los usos agropecuarios, y el paisaje. Todo ello, para evitar la disminución del territorio útil de la República.
04. Incrementar y llevar a su condición óptima a los bosques productores, mediante el uso integral de las especies, facilitando el acceso y mejorando las explotaciones, con miras a una sustitución de importaciones que disminuya la dependencia externa de la Nación.
05. Fomentar el uso científico, educativo, recreacional y turístico de los bosques especiales, e impulsar simultáneamente actividades artesanales y suministro de servicios para contribuir al conocimiento de valores culturales, históricos o ecológicos del país.
06. Procurar el normal mantenimiento de los equilibrios biológicos, mediante la prevención y el combate de

las enfermedades de la fauna silvestre y de las plagas forestales; mediante las inspecciones sanitarias y la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones y convenios sobre la materia; y por medio de la defensa de los bosques contra los incendios.

07. Proteger el paisaje; crear y administrar los parques nacionales; proveer lo necesario para la defensa, protección, conservación, mejora y aprovechamiento ordenado de las riquezas cinegéticas y piscícolas; vigilar y controlar los montes y aguas continentales entre otras medidas adecuadas para lograrlo.

08. Preparar y realizar programas de investigación aplicada sobre: técnicas silvícolas de manejo y explotación; tecnología de la madera; metodologías industriales y comerciales; aclimatación de especies; y uso de la biomasa y de productos forestales como fuentes de energía.

09. Promover la radicación, desarrollo y mejoramiento de industrias forestales, y de otras industrias basadas en nuestros recursos vírgenes, que estén concebidas racionalmente para aprovechar al máximo la materia prima forestal; optimizar la comercialización de sus productos; retener, en lo posible, los valores agregados, en beneficio local; y facilitar la sustitución de importaciones.

10. Identificar y gestionar (directamente o en colaboración con otras entidades del Estado, Provincias o municipios), los proyectos económicos factibles capaces de generar financiamiento para actividades (o empresas estatales, mixtas o privadas), dirigidas al uso de los recursos naturales renovables, para acelerar el proceso de desarrollo socioeconómico del país.

11. Incorporar a la economía las tierras inapropiadas para el uso agropecuario, mediante su reforestación y la aplicación de sistemas agroforestales, con el fin de protegerlas, hacerlas productivas, habilitarlas para la recreación, y generar empleos.

12. Promover la creación de bosques comunales (idealmente, uno por cada corregimiento) mediante la transmisión de conocimientos y el fomento de la agrosilvicultura, para obtener leña, madera para construcción y otros productos forestales que ayuden a aumentar el bienestar de las comunidades rurales.

13. Propugnar por la integración social de las comunidades rurales, mejorando su calidad de vida a través de la ocupación individual o colectiva en trabajos forestales, y por medio de la formación de asociaciones y cooperativas.

14. Impulsar, en colaboración o cooperación con organismos estatales, privados o internacionales, la realización de programas educativos sobre la conservación y el uso racional de los recursos naturales renovables.

15. La adopción de medidas, y la celebración de acuerdos y convenios internacionales tendientes a la protección de los recursos naturales renovables, incluyendo los aspectos culturales relacionados con los mismos.

Bases de la política para producción y uso de leña.

La Ley Forestal no trata específicamente de la producción y el uso de la leña, entre los fines enunciados. Sin embargo, los incisos a, b, i del artículo 2 (ya citados), por extensión, puede considerarse que sí incluyen estas materias.

El inciso 20 del Artículo 64 del Decreto Ley No. 39, Ley Forestal, aunque ubicado dentro de un título al cual no corresponde (Título VI: Organismos de Aplicación), sí precisa "la creación de bosques comunales con el fin de satisfacer necesidades locales de madera y otros productos forestales por parte de las poblaciones rurales". Esto constituye el planteamiento de un enunciado importante en política forestal.

En la práctica, RENARE se encuentra fomentando directa e indirectamente los bosques de leña; directamente, mediante el establecimiento de bosques con especies de rápido crecimiento, con sus propios fondos; e indirectamente, por su apoyo al técnico de CATIE que tiene a su cargo el Proyecto de Leña en Panamá.

Ley Forestal. Disposiciones que afectan la producción, el corte y el uso de la leña. Esta ley no tiene disposiciones legales precisas que estén dirigidas a fomentar, alentar o desalentar la producción y el uso de la leña. Se citan a continuación y se describen, los artículos que tienen alguna relación con la materia.

Artículo 3. Declara sometidos al régimen de la Ley Forestal a todos los bosques y tierras forestales del país.

Artículos 6 al 9, Clasifican y definen los bosques: de producción, protectores y especiales.

Artículo 15. Prohíbe la devastación de bosques y tierras forestales, y el uso irracional de productos forestales.

Artículo 16. Se refiere a la obligación de solicitar al Servicio Forestal una autorización para la explotación de los bosques.

Artículo 17. Establece que si no se cumple el plan de trabajo autorizado por el Servicio Forestal, se impondrán sanciones que pueden llegar hasta la cancelación de la autorización.

Artículo 19. Establece que toda persona que se dedique a la explotación, transporte, industrialización o comercio de productos forestales, y de caza o recolección y venta de semillas, o bien que realice obras de repoblación, debe inscribirse en el registro del Servicio Forestal.

Artículo 20. Determina que en todas las zonas forestales del país, la autoridad forestal competente autorizará roturaciones, rozas, quemas y pastoreos.

Artículo 21. Prohíbe la ocupación de tierras forestales y bosques que constituyan el patrimonio forestal del Estado.

Artículo 34. Prohíbe el aprovechamiento forestal de las zonas circundantes al nacimiento de cualquier curso de agua, en una franja de ancho no menor de 30 metros, desde la orilla de los ríos, arroyos, lagos y lagunas, y paralela a ella.

Artículo 49. Establece que las personas carentes de recursos (no precisa si de recursos económicos, aunque parece obvio), podrán ser beneficiados con el otorgamiento de permisos limitados y gratuitos, para la recolección de frutos y productos forestales.

Artículo 53. Se refiere a medidas que faciliten la importación de equipo, incluida la financiación, destinados al desarrollo de la producción y de la industria forestales.

Artículo 54. Declara exentos de impuestos a los bosques artificiales establecidos en tierras forestales.

Ley Forestal. Incentivos forestales. En la Ley Forestal, el Título IV, Fomento, enumera los incentivos que tienden a promover la inversión en plantaciones forestales (Artículos 53 al 57). Los incentivos enumerados se describen a continuación.

- a) Facilidades para la importación de equipos, especialmente financiamiento (Artículos 53 y 56).
- b) Exención de impuestos a bosques artificiales establecidos en tierras forestales, por un período que establezca la reglamentación respectiva (Artículo 54).
- c) Deducción del impuesto sobre la renta, sobre las inversiones en plantaciones artificiales, para lo cual el Ministerio de Hacienda y Tesoro deberá dictar la reglamentación necesaria (Artículo 54).
- d) Concesión de primas y premios como estímulo a actividades forestales científicas, de fomento y de industrialización de nuevos productos forestales (Artículo 57).

Leyes y disposiciones adicionales que se relacionan con la producción y el uso de leña. El Decreto Ley No. 35, Ley de Aguas, establece en su artículo 50 que la Comisión de Aguas "coordinará y fiscalizará la acción de las diferentes dependencias e instituciones del Estado que en forma directa o indirecta intervienen o pueden intervenir en el uso y aprovechamiento diverso de las aguas".

En el inciso "c" del mismo artículo se agrega que una de las funciones específicas de la Comisión es el establecimiento de medidas para la protección de cuencas hidrográficas. Eso implica que dicha Comisión puede fiscalizar las acciones de RENARE, ya que éste, a consecuencia del uso de los bosques, interviene en forma indirecta en el aprovechamiento diverso de las aguas y en la protección de las cuencas hidrográficas.

Por otra parte, el Decreto No. 33, ya citado, y por medio del cual se declaran bosques protectores a ciertas áreas de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, regula directa e indirectamente la producción, corte y uso de la leña al definir y declarar dichas áreas como bosques protectores. Citamos los artículos 2 y 3 de ese Decreto.

Artículo 2. Prohíbese en los terrenos señalados, la tala, destrucción o daños a los árboles o arbustos. No obstante la prohibición anterior, las personas afectadas por esta medida, que acrediten derechos sobre los terrenos con anterioridad a la vigencia del Decreto Ley No. 39 del 29 de Septiembre de 1966, podrán solicitar que la Dirección Nacional de Recursos Naturales del Ministerio de Desarrollo Agropecuario autorice algunos aprovechamientos debidamente planificados.

Artículo 3. La RENARE podrá otorgar estas autorizaciones siempre que el aprovechamiento forestal sea efectuado en forma que se garantice la función protectora de la vegetación que cubre los terrenos. Estas autorizaciones sólo podrán ser otorgadas en los terrenos ubicados a una distancia mayor de cien (100) metros medidos horizontalmente desde las fuentes y manantiales, así como desde la orilla de los ríos y sus afluentes indicados en este Decreto.

Disposiciones legales atinentes al tipo de propietario de las tierras forestales. Según el Código Agrario (Título I, capítulo primero), las tierras de la República se clasifican en: estatales y de propiedad-privada.

Existen, sin embargo, modalidades especiales: tierras comunales o asentamientos campesinos; reservas indígenas; derechos posesorios.

Tierras comunales. Son tierras que pertenecen a un grupo de personas y a quienes se las ha dado el Estado en virtud de la Reforma Agraria para que las trabajen en sociedad. Se parecen mucho a las cooperativas.

Reservas indígenas. Son tierras que históricamente pertenecen a los indígenas; son aquellas reconocidas por la Constitución y las establecidas por leyes, decretos leyes y decretos.

Derechos posesorios. Esta forma jurídica corresponde al caso en que los campesinos no son propietarios de la tierra, pero tienen el "ánimo de dueño" debido, principalmente, a que el dueño original (con derecho de propiedad privada) no visita el inmueble, ni lo trabaja y, por lo tanto, no actúa como dueño. En este caso, además, los poseedores son reconocidos por los vecinos como propietarios. Los individuos que actúan con "ánimo de dueño" pueden ser reconocidos como propietarios legales si entablan un juicio y lo ganan.

En cuanto al uso de la tierra con fines forestales, la Ley Forestal clasifica, en el artículo 6, a las tierras forestales y bosques, así: bosques de producción; bosques protectores; y bosques especiales.

Bosques de producción. Son las tierras forestales cuyo uso principal hace posible la obtención de una renta anual o periódica, mediante el aprovechamiento ordenado de los bosques (Artículo 7).

Bosques protectores. Son los que por su ubicación pueden cumplir fines de interés para: 1) Regularizar el régimen de agua; 2) Proteger el suelo, los cultivos agrícolas, las explotaciones ganaderas, los caminos, las orillas de los ríos, arroyos, lagos, islas, canales y embalses; 3) Prevenir los fenómenos de erosión y la acción de aludes o inundaciones; 4) Albergar y proteger especies de la flora y de la fauna cuya existencia se declare necesaria (Artículo 8).

Bosques especiales. Son los que deben conservarse como tales por razones de orden científico, educacional, histórico, turístico o recreativo, ubicados en tierras actualmente fiscales o que el Estado adquiera con esos fines. Esta clasificación comprende, entre otros, parques y bosques de uso público, reservas biológicas, áreas de recreación, arbolado de caminos y los macizos y bosquetes anexos a los mismos (Artículo 9).

Uso de la tierra con fines forestales, según el régimen de propiedad. Existen disposiciones específicas y generales para cada una de las formas de propiedad relativas al uso de la tierra con fines forestales.

Respecto del uso forestal de las tierras estatales, el Código Agrario norma que se exceptúan de los fines de la Reforma Agraria las zonas de reserva forestal (Artículos 26 y 27). Además, ese mismo Código, en sus artículos 413 al 418, contiene estipulaciones importantes:

Artículo 413. La Comisión de Reforma Agraria (que nosotros abreviaremos "la Comisión") elaborará directa o indirectamente las cartas agrológicas ecológicas del país, las cuales servirán de base para la clasificación de las tierras de acuerdo con su capacidad de producción.

Artículo 414. La Comisión orientará la producción agrícola y pecuaria de cada zona o región de tal

manera que en cada una se efectúen las explotaciones más apropiadas a sus características, de acuerdo con la clasificación de la tierra y otros factores sociales y económicos.

Artículo 415. La Comisión facilitará directa o indirectamente toda la ayuda técnica o crediticia que sea necesaria cuando los agricultores de una región determinada deban cambiar su sistema de explotación a causa de la reglamentación del uso de los recursos naturales renovables.

Artículo 416.— La conservación de los recursos naturales renovables es uno de los objetivos de la Reforma Agraria, y la Comisión se encargará de velar porque el aprovechamiento de dichos recursos se realice sobre bases racionales y dinámicas.

Artículo 417. Cuando el Estado declare áreas protectoras o de reserva de recursos naturales en las cuales se prohíban los trabajos agrícolas, se procederá con carácter de urgencia al traslado de los habitantes de dichas áreas. La Comisión está obligada a reubicar a los moradores en áreas apropiadas para la agricultura, lo más cerca posible de las zonas, anteriormente ocupadas.

Artículo 418. La Comisión exigirá a los beneficiarios de las adjudicaciones de parcelas el cumplimiento de todas las disposiciones relacionadas con la conservación y el fomento de los recursos naturales renovables, y colaborará con ellos para tal fin.

Respecto del uso forestal de las tierras privadas, el Código Agrario no establece ninguna norma directa. Únicamente indica que todas las personas naturales o jurídicas que tuvieren tierras en propiedad tienen el derecho a su uso, goce y disposición plena, con las limitaciones que impone la función social de la tierra, y que, en tal condición, deben recibir del Estado la protección necesaria y deben cumplir con lo establecido por las disposiciones constitucionales y legales vigentes.

Pero, lo relacionado con las tierras privadas forestales, sí está normado con precisión en la Ley Forestal, según se desprende de los artículos que se describen a continuación.

Artículo 3. Decláranse sometidos al régimen del presente Decreto Ley todos los bosques y tierras forestales existentes en el territorio de la Nación.

Artículo 4. Facúltase al Gobierno Nacional para reglamentar lo relativo a las tierras forestales de propiedad pública y privada, estableciendo las limitaciones y restricciones necesarias para asegurar el logro de los fines y objetivos de este Decreto Ley.

Artículo 5. Para los fines del presente Decreto Ley, entiéndese por tierras forestales a aquellas que por su capacidad agrológica posean aptitud para la producción de madera u otros productos forestales; o bien que convenga destinarlas al uso forestal, ya sea por la inconveniencia de dedicarlas a la agricultura o a la ganadería, o sea por los beneficios derivados para la protección de agua y suelo al aprovecharlas forestalmente, o bien, por su valor estético o recreativo.

Asimismo, se definen como "bosques" a las formaciones leñosas, naturales o artificiales que por su contenido y/o función, se declaran incluidos dentro del régimen que este Decreto Ley establece.

Artículo 11. Todas las tierras forestales y bosques a que resulte aplicable lo anterior, serán clasificados de acuerdo a lo dispuesto en los Artículos 7, 8 y 9; se fijarán sus deslindes materialmente en el terreno, según las formas y procedimientos que fije el reglamento respectivo; y pasarán a constituir, junto con los viveros forestales fiscales, el patrimonio forestal del Estado, que quedará bajo la jurisdicción administrativa del Servicio Forestal.

Artículo 12. Las tareas que se especifican en los dos artículos precedentes deberán ser coordinadas y armonizadas con las de organismos que dirijan los planes de colonización y con la Comisión de Reforma Agraria, para el propósito de delimitar la jurisdicción territorial de cada uno de ellos.

Artículo 13. En caso de que la aplicación del Artículo 12 provoque cuestiones jurisdiccionales, se requerirá la opinión del Departamento de Suelos (Ministerio de Agricultura, Comercio e Industrias), para determinar si las tierras respectivas pueden destinarse al cultivo agrícola o a la explotación ganadera permanentemente; o corresponde que se les conserve como bosques de producción o protección; o bien deban ser restaurados mediante obras de repoblación forestal. El Ministerio ya mencionado tomará la decisión más apropiada.

Artículo 14. Decláranse inalienables las tierras forestales y los bosques del Estado; se podrá excluir de esta declaración las tierras que, con motivo de promover el mayor bienestar social de la población rural del país, y en razón de los estudios técnicos realizados por los organismos competentes, se considere conveniente destinar para la ejecución de los planes de la Comisión de Reforma Agraria.

Comentarios. El Artículo 11, según opinión del asesor legal de RENARE, Lic. Cid Aguilera, limita la iniciativa privada en su actividad industrial, ya que ningún propietario puede tener interés en que su bosque productor quede bajo la jurisdicción administrativa del Servicio Forestal.

De todo lo incluido en esta sección, se deduce que la Ley Forestal contiene disposiciones que afectan el uso de las tierras forestales. La destitución de las tierras sólo se considera en los casos en que ésta afecta directamente el aspecto conservacionista, estético o de recreo.

Existe una clasificación general de las tierras forestales, según sea su fertilidad, su inclinación y su altitud.

Disposiciones legales sobre la extracción y el transporte forestales. Los aspectos legales acerca de la extracción y el transporte forestales están enunciados en los Artículos 15 al 19 y el 52 de la Ley Forestal. Estos artículos pueden ser aplicados en virtud del Capítulo III de la Ley No. 55, la cual, ya se dejó dicho, regula los derechos sobre extracción de madera, explotación de bosques y tala de árboles (administración, fiscalización y cobro de varios tributos municipales).

Es importante resaltar el hecho de que los permisos para la concesión, extracción y transporte forestales son otorgados por RENARE, pero la licencia para establecer la industria forestal es extendida por el Ministerio de Comercio e Industria.

Los pasos del trámite para obtener una concesión forestal, son los siguientes:

- a) El interesado confiere un poder a un abogado en ejercicio.
- b) El abogado presenta solicitud al Departamento Forestal de RENARE (Véase más adelante detalle del contenido y anexos de la solicitud).
- c) El Departamento Forestal cursa el expediente al Departamento de Asesoría Legal para que indique si la solicitud reúne los requisitos, o cuáles le hacen falta.
- d) En el caso de que la solicitud satisfaga los requisitos, la Asesoría Legal devuelve el expediente al Departamento Forestal para que proceda a realizar el inventario forestal. Este es realizado por técnicos de RENARE, por cuenta del interesado.

- e) Cuando ya se ha hecho el inventario por parte del Departamento Forestal, el expediente vuelve a Asesoría Legal; en esta dependencia permanece hasta que se entregan los recibos de pago de aforo y la fianza de cumplimiento (descritos más adelante).
- f) Cumplidos todos los trámites anteriores, el expediente pasa al despacho del Director de RENARE para que autorice la confección de la resolución mediante la que se autoriza la concesión forestal o la prórroga, según el caso. El Departamento de Asesoría Legal tiene a su cargo la confección de esa resolución.

La solicitud de concesión forestal debe contener: Generales de ley, del abogado; generales de ley, del poderdante; superficie y ubicación del área solicitada dentro del Distrito; medidas que se tomarán para no destruir la regeneración natural y prevenir la erosión; plazo para la concesión solicitada; volumen por especie y clases diamétricas que se aprovecharán cada año como mínimo, en concordancia con las exigencias de tamaño y capacidad de la industria o mercado que se pretenda abastecer.

Deberán anexarse a la solicitud varios documentos, según la lista que sigue:

- Licencia comercial para operaciones (Ministerio de Comercio e Industrias).
- Certificado de existencia y representación legal, si se trata de una persona jurídica.
- Plano de ubicación, con linderos, del área solicitada; y especificación, con límites, del área que se trabajaría el primer año.
- Certificados de Paz y Salvo de: República de Panamá; Municipio a que corresponde el área solicitada; Municipio en que se haya trabajado en concesión anterior; y RENARE.
- Plan de operación de extracción.
- Descripción del estado de los precios de los productos finales en el mercado.
- Declaración notarial de que se cuenta con los elementos mecánicos y humanos para iniciar la empresa.
- Informe sobre exploración y estudio de prefactibilidad técnica y económica en que se clasifique la operación como un negocio rentable, realizado por personal idóneo e inscrito en RENARE.

Impuestos que ha de pagar el concesionario. Para extracción de productos forestales, existen los siguientes impuestos: Aforo e impuesto de procesamiento de madera o de tala.

Para el transporte de productos forestales, existe un pago de cinco balboas (equivalentes a US\$5.00), independientemente de la cantidad, especie o volumen transportado. El Artículo 18 de la Ley Forestal establece que "el transporte y el comercio de las maderas y otros productos forestales no podrán realizarse si los mismos no están amparados por las correspondientes guías forestales extendidas por el Servicio Forestal. Dichas guías serán confeccionadas por cuadruplicado, y en ellas se especificará: cantidad, especie, peso o volumen, procedencia y destino del producto transportado".

El Impuesto de Aforo consiste en el pago, por el uso de la tierra, de un balboa por año, por hectárea, durante el término de la concesión. (Numeral 2, Artículo 465, Código Agrario).

El Impuesto de Procesamiento de Madera o Tala, es municipal y se aplica a bosques naturales (formados sin la intervención del hombre), tanto en tierras estatales como privadas. En el caso de aprovechamientos industriales, este impuesto se cobra así, por árbol talado: Caoba, \$6.00; cedros y robles, \$3.00, mangle rojo o blanco, \$0.10; otras especies, hasta \$2 50

La tala de árboles, en pequeñas cantidades, para la producción de carbón, realizada por personas naturales de escasos recursos, para el sustento propio o familiar, no debe pagar los impuestos descritos

Cuando se trata de productos forestales distintos de las maderas, la explotación en bosques naturales está sujeta a las tarifas que fija el Organismo Ejecutivo a propuesta de RENARE, las cuales no son inferiores al uno por ciento (1o/o) del valor bruto de la producción.

Los municipios deberán destinar para los programas de reforestación un porcentaje de los derechos percibidos por la tala de árboles, porcentaje que se establecerá de común acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

Fianza de cumplimiento. El concesionario debe mantener una fianza de monto equivalente a un balboa por hectárea, durante el término de la concesión. Si la concesión es por menos de mil hectáreas, la fianza debe mantenerse en mil balboas. Esta fianza podrá consignarse en efectivo, mediante bonos del Estado o mediante un bono de garantía de una compañía de seguros aceptada por RENARE. Al vencimiento del contrato, se devuelve la fianza al concesionario, si ha cumplido con las obligaciones contraídas

Los técnicos de RENARE opinan que es necesario mejorar la legislación al menos en dos aspectos; por una parte creen necesario que se fijen cobros por árbol talado en industrias muy pequeñas, especialmente artesanales, y cobros por volumen, en industrias mayores. Por otra parte proponen que los cobros por volumen sean diferentes para madera y leña; y que para la madera se fijen valores distintos para madera en troza, en rollo y por millar de pies tablaros. Recomiendan, también, que se fije un impuesto menor a la leña que a la madera, en lo que toca al transporte

4.5.1.4 Conclusiones sobre la legislación y resultados obtenidos.

Conclusiones sobre la legislación forestal. La Ley Forestal y las otras leyes y reglamentos afines, no tienen disposiciones legales precisas que estén dirigidas a fomentar, estimular o desalentar la producción y el uso de la leña.

El Artículo 11 de la Ley Forestal puede ser considerado como desfavorable para una política de reforestación y de fomento de bosques para leña, en virtud de que los propietarios no ejercen jurisdicción sobre sus propios bosques.

Resultado de la aplicación de incentivos forestales. A pesar de que existe legislación precisa que establece los incentivos forestales, esos incentivos no se aplican en la práctica. Por lo tanto, no hay beneficiarios, ni resultados que permitan evaluar el alcance verdadero de la política de incentivos forestales.

4.5.1.5 Análisis de las licencias otorgadas.

En el período de 1980 se otorgaron 12 concesiones forestales; y durante el año siguiente, este total registró un aumento mayor del 100 por ciento. Véanse Cuadros 30 y 31

Del total de solicitudes recibidas por la Dirección Forestal en 1981, que ascendió a 37 y que correspondían a una extensión de 100,000 hectáreas, el 50o/o correspondieron a la Provincia del Darién. Del total de las concesiones solicitadas, sólo se otorgaron 23, ya que cumplían con todos los requisitos exigidos; esas concesiones cubren 99,500 hectáreas que en su mayoría (70o/o) están localizadas en provincia del Darién; el resto están localizadas en las provincias de Panamá y Colón.

Según RENARE, el beneficio social derivado de las 23 concesiones otorgadas en 1981 se puede estimar en la generación de 230 empleos permanentes (10 empleos/concesión por dos años) y de 230 empleos transitorios (10 empleos/concesión). Si se considera que cada trabajador representa una familia de cinco miembros, los beneficios se extienden a un total de 2300 personas.

Cuadro 30

PANAMA, Concesiones forestales otorgadas en la Provincia de Darién, 1980.

Nombre de la empresa	Dueño de la Empresa	Ubicación	Superficie otorgada (ha)
Empresa Darién	Carlos Onlin N.	Río Portucaho, Yaviza, Pinogana	500
Transportador El Chagres	Helena Tack V.	Río Oso, Yaviza, Pinogana	4 000
Tucas y Similares	Modesto Serracin A.	Río Hinestrosa, La Palma, Chepigana	2 000
Hacienda Ada	Gloria M. Rodríguez	La Palma, Chepigana, Río Sabanas, La Palma	5 000
Maderas Agura	Agura Ortega Concepción	Río Sucio y Estero El Piñal, Congo, Chepigana	500
Maderas Ucurganti	Olivia Othon vda. de Gutiérrez	Río Ucurganti	1 000
Jaime Loré	Jaime E. Loré	Chucunaque, Yaviza Pinogana	500
Maderas Cerro Azul	Roberto Gordón	Arretí, La Palma, Chepigana	3 000
Maderas del Tesca	Jaffa Gbl la de Abbo	Canglón, Yaviza, Pinogana	2 200
Unimétrica	Aixa de Leone	Cucunati, La Palma, Chepigana	2 800
Maderas Aserradas del Bayano	José I. Martínez	Cañazas	4 000
Everardo Espinoza	Everardo Espinoza	Río Chucunaque, Pinogana	5 000
Miguel Palma	Miguel Palma	Río Taimati	500
Forestales Industriales	Ruperto Molina	Río Pihuila	1 000
José Angel Ramírez	José Angel Ramírez	Río Chucunaque, Pinogana	2 500
Santiago Quintana	Santiago Quintana	Río Pirre	500
Pablo C. Zúñiga		Uca do Cupo, Pinogana	400
Maderas Limitadas	Pablo Thayer Arosemena	La Palma, Chepigana	2 500
Total			37 900

FUENTE: Departamento Forestal, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá.

Cuadro 31

PANAMA, Concesiones forestales otorgadas en la Provincia de Panamá

<u>Nombre de la empresa</u>	<u>Dueño de la empresa</u>	<u>Ubicación</u>	<u>Superficie otorgada (ha)</u>
Aserradero El Chagres	Oscar Manfredó	Chinina, Chepo	500
Norman Araúz	Norman Araúz	Maje, Chimán	1 000
Gustavo Villalaz	Gustavo Villalaz	Chimán	5 000
Total			6 500

FUENTE: Departamento Forestal, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá.

Cuadro 32

PANAMA, Concesiones forestales otorgadas en la Provincia de Colón

<u>Nombre de la empresa</u>	<u>Dueño de la empresa</u>	<u>Ubicación</u>	<u>Superficie otorgada (ha)</u>
Maderas del Caribe	Luis A. Ballesteró	El Guásimo, Donoso	4 000
Texpan International	Robert Kenneth	Nombre de Dios	
		Santa Isabel	4 500
Total			8 500

FUENTE: Departamento Forestal, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá.

Producción primaria. La producción de trozas procedentes de la Provincia del Darién, registrada en los muelles en 1980-1981, arroja un total de 15 174 unidades. Entre las principales especies maderables que se pueden aprovechar figuran: Cativo, Cedro Espino, Cedro Amargo, Amargo Amargo y Cabimo.

La producción de corteza de mangle en 1980, alcanzó los 17 334 quintales. La Provincia de Chiriquí es la principal productora de esta corteza que se usa en la industria de la curtiembre y que se exporta casi en su totalidad a Costa Rica.

Otros productos forestales primarios que tienen importancia son las varas y los barrotes de mangle.

Producción secundaria. En el período 1980-1981, la producción de madera eserrada se estima que fue de

26 586 208 pies tablares. Las principales especies usadas son: Cativo, Cedro Amargo, Cedro Espino, Amargo Amargo, Cabimo, Esprim, María y otros. La provincia de Panamá concentra la mayoría de la producción.

Otro artículo secundario es la madera contrachapada; en el país existen cuatro fábricas que la producen. Se estima que en 1981 la producción fue de 576 000 láminas de madera contrachapada. El Cativo es la especie más usada con este fin (representa el 90 por ciento del total usado).

Importaciones. En el periodo 1980-1981 se importaron los siguientes artículos: madera aserrada de pinotea (5 195 888 pies tablares), usada principalmente para fabricar tableros de madera comprimida (81 440); láminas de madera contrachapada (22 129); chapas (32 430); y árboles de Navidad (10 997).

4.5.1.6 Medidas tomadas y acciones realizadas para promover la producción de leña.

La RENARE inició en 1980 y en 1981 algunas acciones que tienden al fomento o estímulo de la producción de leña, acciones que ni son obligatorias por ley, ni son prohibidas. Se trata más bien de acciones motivadas por necesidad reconocida nacional e internacionalmente, y cuyos alcances no pueden precisarse porque se han iniciado muy recientemente. Sigue una enumeración de esas acciones.

- a) Promoción de la pequeña industria y de la artesanía para el aprovechamiento de los productos forestales por parte de las comunidades nativas o de habitantes de asentamientos, sin recursos económicos.
- b) Incorporación de las comunidades rurales al desarrollo de proyectos forestales a escala industrial, como una fuente de ocupación y de bienestar económico.
- c) La promoción de bosques comunales, idealmente uno por cada Corregimiento, para transmitir conocimientos, fomentar la agrosilvicultura, obtener leña y madera para construir, y otros productos forestales que ayuden a aumentar el bienestar de las comunidades rurales.
- d) Proyectos de reforestación con el fin de producir leña. Funcionarios de RENARE manifestaron interés en participar y colaborar con el CATIE, como contraparte, en el Proyecto de Bosques de Leña. Ese proyecto impulsa la formación y evaluación de bosques con especies apropiadas para leña, por su estructura, textura y aptitud de crecimiento rápido.

RENARE trabaja con dos tipos de bosques: Bosques Industriales, y Bosques de Leña. Los primeros, son la base de la industria maderera.

Los bosques de leña están divididos en bosques comunales y proyectos de reforestación. Los bosques comunales tienen como objetivo proporcionar leña y/o madera a las comunidades para uso en la construcción rural.

Los proyectos de reforestación están divididos en: proyectos estatales de reforestación (cuyo objetivo es proporcionar cubierta forestal a cuencas importantes del país); y bosques experimentales o demostrativos (cuyo objetivo es evaluar la adaptación de especies aptas para leña, y demostrar sus características a los miembros de las comunidades). Véase Cuadros 33 y 34.

Los proyectos de reforestación se realizan bajo la coordinación del Proyecto de Leña del CATIE. Además de los bosques indicados en los cuadros 32 y 33, RENARE está manejando dos bosques naturales: uno en el que predomina el guázimo (*Guazuma ulmifolia*) y otro de *Prosopis culiflora*.

Cuadro 33

PANAMA, Proyectos estatales de reforestación

<u>Nombre</u>	<u>Superficie en hectáreas</u>	<u>Costo (1) (B/ha)</u>
1. Manejo de la Cuenca del Canal	10 500	300
2. RESEIC-PMA (2)	8 000	450
3. Manejo de la Cuenca del Río La Villa	1 000	300
4. Manejo de la Cuenca del Río Calderas	1 000	250
5. Bosques comunales (3)	5 000	—

(1) Un bilbo (B) equivale a un dólar norteamericano

(2) RESEIC-PMA: Rehabilitación social y económica de los indígenas, Programa Mundial de Alimentos. Programa caracterizado por administración de RENARE y PMA, provee alimentos con los cuales se les pagan los jornales a los indígenas para que hagan labores de reforestación.

(3) Constituye un programa permanente, por lo que se aportan datos sobre costos.

Cuadro 34

PANAMA, Bosques experimentales y/o demostrativos (1)

<u>Nombre del lugar</u>	<u>Especies en experimentación</u>
Sitio de Valle Rico de Ocu, Herrera	Leucaena leucocephala K-8 Leucaena leucocephala K-72 Leucaena leucocephala K-82
Sitio de Divisa, Instituto Nacional de Agricultura, Herrera	Leucaena leucocephala K-8 Albizia spp
Asentamiento Campesino de los Higos de Parita, Herrera	Leucaena leucocephala K-8 Leucaena leucocephala K-72 Calliandra spp
Loma Larga de los Santos, Provincia de los Santos	Leucaena leucocephala K-8 Albizia falcata Calliandra spp Casuarina equisetifolia Eucalyptus caldulensis
Santana de los Santos, Provincia de los Santos	Prosopis chilensis Leucaena leucocephala K-8
Asentamiento Campesino del Bijao, Provincia de los Santos	Calliandra spp Prosopis chilensis
Hospital Regional, los Santos	Guazuma ulmifolia Prosopis chilensis
Escuela Normal, Panamá	Leucaena leucocephala K-8 Albizia spp Calliandra spp Guazuma ulmifolia Prosopis chilensis Prosopis juliflora

(1) Áreas de 4 000 a 8 000 m. Información verbal proporcionada por el Ing. Amable Gutiérrez, Técnico residente del CATIE, en Panamá.

4.5.2 FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA

4.5.2.1 Situación general.

Según el informe presentado por Panamá en la Conferencia Centroamericana sobre Energía y Desarrollo, realizada en Tegucigalpa, Honduras, en marzo de 1981 y bajo los auspicios del ICAITI, la estructura del consumo actual de energía en Panamá es la siguiente: petróleo, 75 por ciento; leña, 10 por ciento; bagazo, 7 por ciento; e hidroeléctricas, 8 por ciento. Aproximadamente el 80 por ciento del petróleo se usa como combustible para motores; el 12 por ciento para generar energía eléctrica; y el 8 por ciento restante, para cocinar. El bagazo se usa para la generación de energía eléctrica. El uso de fuentes alternas de energía es poco significativo, casi inexistente.

Un detalle de los actuales recursos energéticos de Panamá se presenta en el Cuadro 34, el cual es una reproducción del resumen elaborado por la Corporación MITRE en 1979. Se estima que la principal fuente energética disponible en Panamá es el recurso hidroeléctrico. A continuación, en orden de importancia, se tiene la biomasa. En términos generales, se considera que Panamá es un país relativamente poco rico en recursos energéticos propios, por lo que resulta urgente desarrollar el conocimiento y el uso de fuentes alternas de energía.

Las posibilidades del uso de fuentes alternas de energía en Panamá son altas, si se toma en cuenta su potencial hidroeléctrico que es susceptible de desarrollo macro y microhidroeléctrico. En este último aspecto, es necesario iniciar investigaciones.

Por otra parte, la biomasa existente y sus características de rápida generación determinadas por sus ciclos de nutrientes y flujos de energía propios de los sistemas biológicos tropicales, promete mucho potencial, pero también acusa mucha fragilidad si no se maneja atendiendo a sus características ecológicas.

Cuadro 35

PANAMA. Resumen de los recursos energéticos, 1979

<p>Potencial hidroeléctrico</p> <p>Capacidad: 2 500 MW (1) Capacidad instalada: 233.6 MW (2) (36o/o de la capacidad instalada total, incluyendo la antigua Zona del Canal)</p>
<p>Geotérmicos:</p> <p>Existen fuentes termales en Cerro Pando y Agua de Salud. (3) Hasta la fecha solamente se han efectuado pruebas de superficie.</p>
<p>Reservas de petróleo</p> <p>Comprobadas: Ninguna (4) Estimada. Se desconocen. Capacidad de refinación: 100 000 barriles/día. (5)</p>
<p>Reservas de gas</p> <p>Comprobadas: Ninguna (4)</p>
<p>Carbón</p> <p>No hay reservas conocidas. (4)</p>
<p>Energía eólica</p> <p>No se ha evaluado adecuadamente. Entre 5 y 10 km/hr es la velocidad anual medida medida en las estaciones meteorológicas. (6)</p>
<p>Energía solar</p> <p>El promedio de radiación solar es de 341.8 a 421.2 cal/cm². (6)</p>
<p>Biomasa</p> <p>Bosques: Hay 4.1 millones de hectáreas de bosques y cubierta arbórea. (7) Azúcar: En 1978 se cosecharon 41 000 hectáreas de caña de azúcar. (7)</p>

- (1) Personal communication with IRHE staff
- (2) Boletín de Estadística Eléctrica - Año 1978.
- (3) Estado Actual del Reconocimiento Geotérmico en la República de Panamá, November 1977.
- (4) Personal communication with Director General de Recursos Minerales.
- (5) Personal communication with Texaco staff.
- (6) Estadística Panameña, Año 1976. Situación Física. "Meteorología Año 1976".
- (7) FAO Production Yearbook, 1978. Vol. 32

FUENTE: The Mitre Corporation. El Desarrollo de la Energía en América Central AID/SOD/PDC-C-0148, 1980, Tomo II.

123

4.5.2.2 Instituciones y legislación vinculadas con las fuentes alternativas de energía.

En Panamá, el sector de energía está a cargo del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), y de la Comisión Nacional de Energía (CONADE)

El IRHE es la institución autónoma encargada de producir, transmitir y distribuir la electricidad. Las autoridades panameñas se han preocupado por buscar fuentes alternativas de energía, motivadas, principalmente, por la crisis derivada del uso del petróleo. Como consecuencia, se instó en la Junta Directiva del IRHE la Comisión Nacional de Energía, con la función de recomendar la política energética del país (Decreto gubernativo No. 20, 4 de septiembre de 1980).

Luego de la creación de CONADE, el IRHE ha adoptado funciones más amplias en el sector energético, con una tendencia similar a la de la Comisión del Río Lempa, en El Salvador. Actualmente, el IRHE tiene una Sección de Energías Alternas y Conservación, adscrita al Departamento de Energía y Tarifas; esta Sección gradualmente ha ido asumiendo atribuciones en el desarrollo de las energías solar, eólica y biomásica.

La CONADE está integrada por los siguientes miembros: el Director General del IRHE; el Ministro de Planificación y Política Económica; el Ministro de Comercio e Industrias; un delegado del Organismo Ejecutivo; un representante de la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos; y un representante de la Secretaría Técnica de la Comisión. Los tres miembros que se mencionan primero, pueden delegar su representación en otras personas que designen.

La política energética del país, a cargo de CONADE, persigue los siguientes objetivos, según el Editorial del Boletín Informativo de esa Institución (marzo de 1981):

- a) Lograr a corto plazo una modificación profunda de los hábitos nacionales de consumo de energía, de modo que se tengan que descartar las prácticas que constituyan un derroche, y conservar las que realmente correspondan a lo esencial del modo de vida de los panameños.
- b) Aprender a sustituir el consumo de energía totalmente importada, por formas que tengan un alto componente nacional.
- c) Impulsar la tarea de identificar y desarrollar proyectos basados en recursos autóctonos, en la forma en que mejor resulte.

En Panamá no existe legislación específica para normar la fabricación y el uso de artefactos que usen energía no tradicional. La Ley de Patentes puede relacionarse indirectamente, pero en lo esencial, se ocupa de regir la propiedad de los inventos.

4.5.2.3 Investigaciones sobre producción y uso de energía no convencional.

Las investigaciones y acciones para promover la producción y el uso de fuentes alternativas de energía son de reciente creación en lo que se refiere al Gobierno y sus instituciones. El mayor impulso dado a estas cuestiones proviene de la creación de CONADE. Algunos entes privados como el Grupo de Tecnología Apropiada y la Universidad Nacional, vienen realizando, desde mucho antes, algunas actividades en este campo.

El Cuadro 36 resume las investigaciones; y se ofrece adelante una descripción complementaria, tanto de las instituciones, como de su trabajo.

Cuadro 36

PANAMA. Investigación en fuentes alternas de energía

<u>Tecnología/recurso</u>	<u>Institución</u>	<u>Producto o actividad</u>
Alcohol	Corporación Azucarera la Victoria	Recibió asistencia técnica de Brasil hasta 1978. Terminó un estudio de factibilidad para la producción de etanol, que indica viabilidad técnica y casi precio competitivo. Espera fondos de las Naciones Unidas para obtener un asesor.
Biogás	Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación Grupo de Tecnología Apropriada Dirección de Recursos Naturales Renovables	Ha contratado un estudio sobre el uso del cascabillo de café para la producción de biogás. Ha instalado una planta piloto de biogás a partir de cascabillo de café y otras empleando un digestor de desechos animales.
Carbón	Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales.	Ha realizado exploraciones preliminares de carbón en Colón y Los Santos. No encontraron reservas comercialmente explotables.
Geotérmicos	Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales.	Ha identificado e inventariado recursos geotérmicos. No hay actividad actualmente.
Minihidroeléctricas	Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación Instituto Politécnico, Universidad Nacional	Tiene en marcha un proyecto minihidroeléctrico bajo el patrocinio de PNUD, BID y AID. Ha identificado 60 posibles campos. Estudios iniciales sobre arietes hidráulicos.
Petróleo	Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales.	Recolecta información geológica. Es la agencia del gobierno para negociar contratos de exploración. Se han firmado siete contratos. Las perforaciones no han dado resultados comerciales.
Energía solar	Asociación Panameña para Energía Solar	Actualmente inactiva
Energía eólica	Ministerio de Desarrollo Agrícola	No hay actividad
Madera	Dirección de Recursos Naturales Renovables (RENARE)	Tiene un proyecto para plantar semilleros distribuidos entre grupos comunitarios. Iniciación de un programa para hacer conciencia pública sobre la conservación. Ha propuesto una ley para establecer lotes de madera comunitarios.

FUENTE: Tomado de Mitre Corporation. El Desarrollo de la Energía en América Central. Contrato No. AID/SOD/PDC-C-0146. Tomo II, 1980.

125 -

Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación. La Sección de Energías Alternas y Conservación, ya descrita, está desarrollando los siguientes trabajos:

- a) Preparación de un plan maestro para el aprovechamiento de fuentes alternas de energía.
- b) Fomento de la electricidad proveniente de la energía solar.
- c) Instalación de microcentrales; (microhidroeléctricas).
- d) Investigación de biodigestores.
- e) Investigación de energía solar para calentamiento de agua. Investigación de energía eólica.
- f) Auditorías y conservación de energía.

El trabajo de preparación de un plan maestro, inciso a, se realiza conjuntamente con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID) y con la colaboración del Instituto de Conversión de Energía de la Universidad de Delaware, y el Centro de Estudios Energéticos y Ambientales de la Universidad de Puerto Rico. El plan se desarrolla en cinco fases:

- Análisis de la demanda de energía. (Encuestas en sectores residenciales, urbanos, comerciales e industriales).
- Inventario nacional de los recursos renovables de energía (biomasa, energía solar, vientos y mareas; indicación de las áreas potencialmente más favorecidas, los factores adversos como la deforestación, la erosión).
- Estudio de los aspectos técnicos, económicos, sociales, ambientales y sinérgicos de las aplicaciones de las fuentes renovables de energía.
- Integración de estrategias e incentivos.
- Formulación de un plan quinquenal de desarrollo de fuentes alternas de energía.

El trabajo de fomento de la electricidad proveniente de la energía solar se inició en Marzo de 1981, con la celebración de un acuerdo de cooperación y coordinación entre el IRHE y la Liga Nacional de Radioaficionados, para la ejecución del proyecto de demostración de sistemas fotovoltaicos. Ese proyecto constará de un sistema de celdas fotovoltaicas con una potencia máxima de 60 vatios, las cuales convertirán directamente la luz solar en electricidad para alimentar a tres repetidoras de radio, a razón de 15 vatios por unidad. La estación repetidora cuenta con una torre de 20 pies y será instalada en la cime del Cerro Tute (4 788 pies sobre el nivel del mar), en Santa Fe, Veragua. El costo total del equipo es de 9 760 balboas (US\$9 760.00)

El trabajo de instalación de microcentrales procede de un convenio entre el IRHE y la AID para fuentes alternas de energía y que comprende 40 diferentes sitios con posible desarrollo hidroeléctrico a pequeña escala, repartidos en todo el territorio de Panamá. En Diciembre de 1981 se terminó la instalación de dos microcentrales hidroeléctricas con la cooperación del Ministerio de Educación, en Buenos Aires (Corregimiento El Prado, Distrito de Las Palmas, Veragua) y en Pueblo Nuevo (Corregimiento Chitra, Distrito de Calobre, Veragua).

El trabajo de investigación de biodigestores está en la fase de preparación en el campo para iniciar investigación y promoción. En diciembre de 1981, estaba a punto de concluirse la construcción del primer digestor en la Provincia de Veragua, el cual usará desechos de puercos; el gas producido se usará para cocinar y para bombear agua, y el fango se empleará en estanques para cultivo de peces.

El trabajo de investigación de energía solar para calentamiento de agua consiste en cinco proyectos ya instalados. Y lo que se refiere a la investigación de energía eólica, consiste en la instalación ya realizada de cinco molinos de viento, cuatro de 2 kW y uno de 17 kW.

El trabajo de auditorías y conservación de energía busca efectuar cuarenta auditorías en distintos sectores, para elaborar recomendaciones que tiendan al uso racional de la energía, y para hacer estimaciones del ahorro potencial de energía en el país.

Dirección de Recursos Naturales Renovables. Desde 1981, esta institución ha aumentado sus actividades en el campo de las fuentes alternas de energía. Por medio de su Departamento de Agrometeorología, ha realizado investigaciones diversas.

Biodigestores. Este programa consta de dos fases: el establecimiento de 20 unidades en diferentes lugares del país, durante 1982; y realización de investigaciones conjuntamente con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IDIAP) y la Universidad de Panamá.

A finales de 1982, estaba terminándose la instalación de dos biodigestores en granjas del Gobierno (Buena Vista). Se emplearon modelos de la India y de China. Se busca obtener financiamiento para instalar 100 biodigestores, en un lapso de 6 años, con la idea de que los usuarios asuman la mayor parte del costo.

Energía Solar. Se han probado secadores solares usados en otros países. Actualmente se está en la fase inicial del proyecto de un secador solar para leña o carbón, en el lago Alajuela, cerca de la estación meteorológica de RENARE.

Grupo de Tecnología Apropriada. Esta es una organización civil, privada, con personería jurídica, fundada en 1977, con el fin de realizar investigaciones, aplicaciones y promoción de tecnologías apropiadas de producción y gestión. Este grupo realiza actividades en materia de vivienda, energía, agricultura, salud y comunicación, con financiamiento de diferentes entidades (AID, OLADE) y con algunos aportes voluntarios de empresarios panameños.

**5. POLITICAS SOBRE LEÑA Y
FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA**

5. POLITICAS SOBRE LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

5.1. Políticas sobre leña.

A continuación se enuncian los criterios fundamentales que, según este estudio deben adoptarse en Centroamérica y en Panamá, para promover la producción y el uso de la leña en forma adecuada e integral con el aprovechamiento de otros recursos tales como madera, agua, suelos y fauna. Dichos criterios pueden servir como directrices generales para los encargados de elaborar y ejecutar las políticas nacionales y regionales.

5.1.1 OBJETIVOS DEL FOMENTO DE BOSQUES DE LEÑA

5.1.1.1 Generalidades.

La política de fomento de bosques de leña en Centroamérica y en Panamá, debe estar contenida expresamente en la política general forestal de cada país. Es decir, que la política forestal de cada Estado, que se suele resumir en la primera parte de las leyes forestales, debe incluir como un fin el fomento de bosques que puedan usarse para leña, y el correcto aprovechamiento de aquellos bosques industriales o protectores ya establecidos, como parte de la función esencial de "velar por la protección, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos forestales del país".

El criterio arriba enunciado, debe precisarse en cada ley, y formularse explícitamente en todos los documentos que contengan políticas forestales.

El abastecimiento futuro de leña en los países centroamericanos no debe verse como un fin único por sí mismo, sino como un componente de una política forestal global.

Los criterios o políticas de fomento de leña que forman parte o debieran formar parte de las políticas forestales globales, son los siguientes: a) la recuperación de cuencas y su relación con el futuro abastecimiento de leña y energía eléctrica; b) el fomento de bosques de leña comunales y privados, y el aprovechamiento de bosques industriales; y c) la repoblación con especies de rápido crecimiento, en las áreas que estén en condiciones críticas.

5.1.1.2 La recuperación de cuencas y su relación con el futuro abastecimiento de leña y de energía eléctrica.

Del análisis de los recursos forestales y de los recursos energéticos de los países estudiados, se desprende que el recurso hidroeléctrico, por su costo, por la posibilidad de que su uso pueda generalizarse, por su eficiencia y por la característica de no producir contaminación, constituye un excelente potencial energético aprovechable mediante micro y macrocentrales.

Por lo anterior, se estima que la política de fomento de bosques para leña o de bosques que eventualmente produzcan leña pero que básicamente produzcan madera industrial, debe integrarse o armonizarse con la recuperación de cuencas importantes en cada país, y con el aprovechamiento de bosques ya establecidos. Es decir, la meta no debe ser la producción de leña como fin único.

En ciertos casos, la recuperación o conservación de las cuencas podría tener propósitos especiales, tal el caso de la cuenca del Canal de Panamá (navegación). Pero la creación de esos bosques debe combinarse con el uso de especies nativas de rápido crecimiento que puedan producir leña.

5.1.1.3 Fomento de bosques de leña comunales y privados, y aprovechamiento de bosques industriales

Ya que la leña es actualmente una fuente importante de energía en todos los países estudiados, particularmente en sus áreas rurales, la legislación forestal debe perseguir, tanto el fomento de bosques de leña comunales y privados, como el aprovechamiento de la leña y otras prácticas silviculturales en los bosques de madera industrial y de sombra de café, que puedan contribuir a satisfacer la demanda de leña. Esto debe estipularse como política, y asentarse en forma precisa en la legislación forestal, en el sentido de: 1) mantener o formar nuevos bosques comunales de leña para pequeñas unidades geopolíticas, tales como aldeas, municipios o corregimientos; 2) estimular a la iniciativa privada para que fomente o maneje bosques que contribuyan al suministro de leña; 3) reglamentar los métodos de aprovechamiento, con hincapié en la leña, en bosques de todo tipo, incluyendo el transporte.

5.1.1.4 Repoblación con especies de rápido crecimiento en áreas en condiciones críticas

Existen en Centroamérica y en Panamá áreas de extremada escasez de energía que tienen, además, condiciones edáficas y climáticas desfavorables, y cuya única vocación es forestal. Esas áreas debieran ser bien delimitadas, zonificadas y debiera considerarse de primera importancia el someterlas a programas de creación de bosques con especies de rápido crecimiento aptas para leña.

La planificación del uso de las tierras de vocación forestal es la base de todo esto; cuando se trate de bosques para leña, la repoblación forestal debe efectuarse en lo posible en las regiones próximas a los centros de mayor demanda de ese combustible para disminuir los costos de transporte que tanto afectan el costo del producto; cuando se trate de bosques industriales, debe propiciarse la reforestación de áreas más alejadas de los centros poblados, y buscar con ello la descentralización de la industria forestal.

Para la aplicación de cualquiera de los tres criterios anteriores, debe tomarse en cuenta que los tipos de especies usadas en la reforestación tienen importancia. En ese sentido (y de conformidad con la National Academy of Sciences de Estados Unidos), en cualquier ensayo de especies para leña deben tener siempre preferencia las especies nativas; es decir que, sin dejar de lado las bondades de especies exóticas, debe ser una política establecida el estudiar las diferentes especies autóctonas de crecimiento rápido y con aptitud para leña, y concederles prioridad en las plantaciones de ensayo.

5.1.2 APLICACION DE LAS POLITICAS DE LEÑA EN LA LEGISLACION

5.1.2.1 Generalidades

En vista de que las políticas constituyen directrices generales, se considera imprescindible que se establezcan los mecanismos para llevarlas a la práctica. En ese sentido, las leyes forestales de cada país y los diferentes reglamentos, deben constituir los instrumentos que permitan llevar a cabo las políticas.

Al examinar las leyes forestales de los países estudiados, hemos encontrado muchas similitudes en sus contenidos; en resumen, todas tratan de los siguientes aspectos: Disposiciones generales; protección forestal; estadística y comercio; aprovechamiento forestal; categorías de bosques; transporte de madera; reforestación; incentivos fiscales; régimen impositivo; delitos forestales y sanciones.

Resulta necesario que en cada uno de los aspectos de que se ocupan las leyes forestales se incluyan de manera directa o indirecta las disposiciones que fomenten la creación de bosques de leña. En los párrafos que siguen, se señalan con detalle las cuestiones que podrían considerarse en cada aspecto de las leyes forestales.

5.1.2.2 Disposiciones generales

En esta sección se enuncian los objetivos o funciones de la ley forestal, y se formulan consideraciones generales. Los objetivos, que han de ser lineamientos generales de política forestal, deben incluir el fomento de bosques para leña y el correcto aprovechamiento de todos los productos derivados del bosque, incluso la leña misma.

5.1.2.3 Estadística y comercio

En esta sección debe establecerse la forma en que se registran los bosques productores de leña en la institución forestal correspondiente. Además debe incluir la adopción de un sistema flexible para medir la leña que se comercialice (sistema métrico decimal).

5.1.2.4 Aprovechamiento forestal

Deben normarse los métodos de aprovechamiento específicos para leña, tanto en los bosques de leña comunales y estatales, como en los industriales.

Con vistas a atender las necesidades de leña de toda la población, se deberían propiciar acciones que tiendan a satisfacer las demandas por cada distrito forestal, de modo que se garantice una producción sostenida, un uso adecuado de las tierras forestales, y la minimización de los daños al ambiente. Si se planeara por distrito, sería posible llegar a un enfoque real de las necesidades domésticas, en armonía con las condiciones propias del ambiente. Se debe prever en todo caso, que los bosques deben proteger al suelo contra la erosión, aunque su destino primario sea producir leña.

Las técnicas silvícolas deberán estar de acuerdo con el tipo de bosque (oquedal, monte medio o taller simple), y con el fin o fines de la producción forestal. Es aconsejable apoyar preferentemente aquellos esfuerzos dirigidos hacia la diversificación de la producción forestal (leña, construcciones rurales, aserrío, protección, etc.) con lo cual se lograría abastecer de leña y de materia prima para artesanía y pequeñas industrias a las comunidades rurales y urbanas de cada distrito. Con esto último, se estaría contribuyendo al aumento de los ingresos de la población que depende de los productos del sector primario.

5.1.2.5 Categoría de bosques

Es conveniente hacer una catalogación inicial de los bosques con base en el tipo de propiedad: tierras de propiedad estatal (u otra forma no privada) y tierras de propiedad privada.

Luego, será necesario clasificarlos según sea su uso o manejo; y de acuerdo con este criterio, deben definirse los aspectos vinculados con los bosques productores de leña y de materia prima industrial, así como los que corresponden a las áreas que forman parte del sistema de parques nacionales y demás áreas equivalentes.

5.1.2.6 Transporte de madera

En esta sección debe diferenciarse el transporte de madera y el transporte de leña. Para eso deben establecerse mecanismos más sencillos desde el punto de vista administrativo y tributario, aplicables al transporte de leña.

5.1.2.7 Reforestación

Los factores que exigen considerar de primera urgencia la reforestación en los países de Centroamérica y en Panamá, son: el alto grado de dependencia que tiene la población de los productos forestales; los efectos de la sobreexplotación forestal; y el mal uso de los suelos.

Llevar a cabo la reforestación requiere, sin embargo, de una planificación adecuada que debería llevarse a la práctica considerando los siguientes aspectos:

- El orden de ejecución de los proyectos de reforestación debe fijarse según el grado de importancia de las necesidades de la población y de los aspectos ecológicos.
- El empleo de especies forestales de rápido crecimiento, preferentemente nativas, para cada área ecológica.
- El uso de las mejores semillas en la producción de las plantas para la repoblación forestal (siembra o plantación).
- La tecnificación de la reforestación. Para eso, deben enfocarse los sistemas de plantación, el transporte de plantas, la mezcla óptima de especies, la supervivencia, el crecimiento, los requerimientos de luz y sombra, etc.
- La educación y la extensión forestales, para que los ciudadanos adquieran conciencia de los beneficios directos e indirectos que se derivan de los bosques.
- La importancia que tiene el bosque desde el punto de vista de protección de las cuencas, y como garantía para los grandes proyectos hidroeléctricos que actualmente se llevan a cabo en el área centroamericana.
- Los costos y beneficios de los proyectos de reforestación para diferentes zonas ecológicas y tipos de bosque.
- El efecto en la generación de empleos en la zona de reforestación, y la contribución al control de las condiciones ambientales de la región.

5.1.2.8 Incentivos económicos y/o fiscales

Es necesario redoblar los esfuerzos que se aplican a la reforestación, pero tomando en cuenta las áreas que anualmente se explotan y el incremento que resulte de la puesta en operación de nuevas industrias forestales para exportación y para consumo local.

Deberá conservarse el control centralizado que existe en algunos de los países estudiados y con el que se logra velar por el racional aprovechamiento y la eficiente comercialización de los productos forestales; pero, a la vez, resultaría beneficioso promover la reforestación dirigida al uso y fomento de especies de rápido crecimiento, mediante la creación de ciertos incentivos para dueños de áreas forestales y otras personas dispuestas a invertir en el sector forestal. Se consignan a continuación los tipos de incentivos que se consideran recomendables.

Deducciones sobre el impuesto de la renta. Estas deducciones deben ser concordantes con la política general del Estado y en favor de personas individuales o colectivas que invierten en bosques con fines económicos y/o protectores.

Cesión de tierras nacionales deforestadas. Esta cesión debe ser en propiedad y otorgada a personas o empresas particulares que establezcan bosques para producir materia prima industrial, para producir combustible o para restaurar áreas protectoras.

Asistencia técnica y créditos blandos. Destinados a comunidades forestales que deseen crear bosques artificiales para autoconsumo (esencialmente leña y materia prima industrial). Los períodos de gracia de los créditos deberán coincidir con la época del primer aprovechamiento forestal.

Entrega gratuita de arbolitos. A un precio simbólico, o totalmente en forma gratuita, los interesados deberían recibir ejemplares de las especies de rápido crecimiento que ya hayan sido probadas y/o detectadas en la región de que se trate.

Pago en especie. Por las tareas efectuadas en la reforestación de tierras comunales o nacionales situadas en áreas en las que haya consumo de leña, podrá retribuirse en especie, alimentos, herramientas, ropa, etc.

5.1.2.9 Régimen impositivo.

Debe establecerse un régimen impositivo que, además de gravar el producto primario, grave los productos forestales secundarios, como leña, carbón, corteza de mangle y otros. Es necesario que se precise el régimen impositivo para los diferentes productos derivados de los bosques, y que se establezca diferencia también según se trate de industrias fabriles o de industrias artesanales.

Se estima, por ejemplo, que en tierras estatales o comunales, a los campesinos que produzcan carbón como industria casera o que usen parte de los árboles para obtener leña en pequeñas cantidades, deben otorgárseles permisos especiales que fijen los límites de explotación y que no requieran pago de impuestos.

Muchos de estos aspectos deberían consignarse, aunque sin mucho detalle, en el capítulo adecuado de la ley forestal; deben elaborarse reglamentos más pormenorizados que normen los distintos casos que hubiere, y que consideren los diferentes derechos que han de pagar el mangle, el carbón y otros productos.

5.1.3 OTRAS POLITICAS VINCULADAS CON EL FOMENTO Y USO DE LA LEÑA

5.1.3.1 Fomento de la Agrosilvicultura

La agrosilvicultura es la combinación de la producción agrícola con la producción de especies forestales. Se estima que existe una buena posibilidad de aprovechar la tierra en la combinación de cultivos agrícolas de subsistencia con el de especies forestales que resisten las condiciones de campo abierto y que son de rápido crecimiento. El acierto de una decisión en ese sentido depende de los resultados de previas investigaciones. Para Centroamérica y Panamá, donde actualmente y por medio del CATIE se hacen estudios para identificar las mejores especies de árboles para la producción de carbón y leña, podría considerarse esta posibilidad.

5.1.3.2 Abastecimiento y comercialización

Las principales fuentes de leña son los bosques municipales, los comunales y los particulares que están ubicados cerca de los centros de población (a una distancia máxima de unos 80 kilómetros).

Esto hace evidente la necesidad de dirigir los esfuerzos de reforestación primordialmente hacia esas áreas. La técnica de manejo ha de permitir el rendimiento sostenido de las masas arbóreas, según las extensiones disponibles y las características de las especies forestales usadas.

Como el peso influye considerablemente en el costo del transporte forestal, deberá secarse la leña a la orilla del camino (en las bocadillas) o en el bosque mismo, antes de que sea cargada y transportada.

No existen actualmente estudios sobre los márgenes de utilidad en la comercialización de la leña. La escasa información disponible indica que en 1981, en Guatemala, el precio de una "tarea" de leña (aproximadamente 2,5 metros cúbicos), puesta en el depósito, fluctuaba entre Q8.00 y Q15.00. Estos precios representan el doble del costo de producción de la leña puesta a la orilla del camino.

Algunas medidas que decisivamente influirán en forma positiva en el mantenimiento de los suministros de leña son: la reforestación de las áreas; el manejo de las plantaciones según el principio de rendimiento sostenido; y el mantenimiento de los caminos rurales secundarios por parte de las municipalidades, y el gobierno central, según sea el caso de terrenos municipales, comunales o nacionales.

5.1.3.3 Aumento de la eficiencia en el uso de la leña.

Para disminuir el consumo de leña para uso doméstico, será necesario promover el empleo generalizado de las estufas mejoradas para leña. Las estimaciones realizadas (Ref. 017) indican que más del 80% de la leña consumida en Guatemala se usa para cocinar en fuegos abiertos o en estufas poco eficientes, y que el empleo de una estufa apropiada podría significar un ahorro del 25 al 60 por ciento del combustible.

Se han efectuado investigaciones para determinar cuál de dos tipos de estufas es más eficiente: la "Lorena" o el "Poyo Económico"; se halló que la primera tiene un promedio de economía de leña del 35 por ciento, en tanto que la segunda alcanzó un ahorro medio del 50 por ciento. Sin embargo, los costos de ambas estufas son también distintos, ya que la primera cuesta de Q 15.00 a Q 30.00, mientras la segunda tendría un costo de Q 90.00. El costo de adquisición no debería ser el único criterio para la elección, sino también la duración y la economía lograda. Pero, en definitiva, es el otorgamiento de créditos con tasas de interés reducidas y a plazos relativamente largos, lo que contribuiría a hacer menos importante el precio de adquisición para el comprador.

Convendría ofrecer a los fabricantes de estos tipos de estufas, algunos incentivos económicos y algunas facilidades fiscales para facilitarles la decisión de emprender la producción industrialmente.

Tres ventajas de la generalización del uso del Poyo Económico, han sido señaladas ya: disminuye la demanda de leña; estabiliza los precios de la leña; hace de la leña un combustible más conveniente y económico.

5.2 Políticas sobre fuentes alternas de energía

El que la presión de la demanda sobre las fuentes tradicionales de energía no cobre magnitudes desproporcionadas en Centroamérica y Panamá (especialmente sobre el petróleo, la leña y la electricidad), dependerá en el futuro de la adopción de varias medidas especiales; estas medidas especiales deberán propender a la conservación y el uso óptimo de las fuentes de energía, y al uso de fuentes alternas.

El aprovechamiento de las fuentes alternas actualmente es casi nulo, en comparación con su potencial y las ventajas derivadas de su naturaleza renovable. Por otra parte, la falta de leyes que promuevan el uso, y la escasa atención prestada por los organismos nacionales a la generación, prueba y transferencia de tecnologías específicas, son factores que inciden en que todavía no se hayan establecido estas novedades tecnológicas.

Es por eso que deben establecerse las bases para las directrices de política que promuevan el uso eficiente de las fuentes alternas de energía.

En los párrafos que siguen se consignan algunas directrices recomendables para el fomento de la investigación, la producción y el uso de las fuentes alternas.

5.2.1 INTERRELACION DE LAS POLITICAS

5.2.1.1 Generalidades

Las políticas sobre fuentes alternas deben estar estructuradas coherentemente con la política general de energía, y relacionadas con las políticas de los sectores agrícola, pecuario y forestal; estos tres últimos deben, a su vez, constituirse en una política agrícola general.

Las políticas sobre fuentes alternas de energía deberían también relacionarse con aspectos sanitarios, especialmente en lo que trata de la transformación de productos de desecho en granjas avícolas y lecheras o en fincas que reciclan sus materiales.

5.2.1.2 Recomendaciones concretas

En lo que respecta a la ley de salud, deberá normarse la distancia a la que deben colocarse los biodigestores respecto de las casas, en relación con el uso de heces humanas y de animales, ya se trate de procesos en gran escala o en pequeña escala.

También deberá tratarse de que se establezca como obligatorio que en las granjas haya sistemas de eliminación de desechos; y si, además se estipula como un método recomendable para ello el de la digestión anaeróbica, podría resultar favorecido el fomento de los biodigestores.

En lo que toca a la ley de electrificación y de uso de aguas, conviene establecer como obligatoria la autorización previa para instalar minihidroeléctricas, atendiendo a si las aguas que se usarían han sido o no destinadas para otros usos.

Algunos aspectos que por su amplitud son difíciles de consignar en una ley, deben tratarse mediante reglamentos; tal es el caso de los incentivos, de la formación de personal técnico, de las normas para construcción, etc.

5.2.2 MEDIDAS DE PLANIFICACION

Hace falta que los organismos de planificación de cada país formulen políticas destinadas a este importante subsector energético, las fuentes no convencionales de energía. En conjunto, tales políticas deberían orientarse fundamentalmente a los siguientes aspectos: generación de información básica; definición de las estructuras institucionales; definición de las prioridades en la investigación; formación y capacitación técnica del recurso humano; aplicación, promoción y uso generalizado de las fuentes alternas de energía.

5.2.3 GENERACION DE INFORMACION BASICA

Para formular políticas que tiendan al uso más eficiente de los recursos locales, es necesario contar con la información básica sobre las diferentes localidades.

Por una parte, se requiere información sobre las principales necesidades en cada región, dentro de cada país, asociada con algunos aspectos socioeconómicos.

Por otra, se necesita información fundamental sobre energía solar y eólica, en particular sobre el potencial disponible. Para esto sería importante mejorar los sistemas de estaciones meteorológicas de cada país.

5.2.4 DEFINICION DE LAS ESTRUCTURAS INSTITUCIONALES

Para alcanzar las metas apetecidas, no es necesario crear nuevas instituciones. Basta definir claramente al subsector dentro del sector, y definir las funciones que corresponderían a las distintas instituciones estatales y privadas, en la investigación, la promoción, la planificación y la ejecución.

Casi todos los países podrían, dentro del sector energético, definir progresivamente las diferentes funciones de las distintas secciones aunque no estén necesariamente dedicadas con exclusividad a las fuentes alternas de energía.

Es decir, habría que involucrar a instituciones del Estado, a bancos relacionados con el sector agrícola, a universidades e institutos agrícolas, a instituciones meteorológicas, a organismos internacionales, a organizaciones privadas, etc. Este esquema podría servir para impulsar las diferentes políticas y las acciones que las lleven a la práctica.

5.2.5 DEFINICION DE PRIORIDADES Y DE POLITICAS DE INVESTIGACION

La investigación en cada país debe partir de la definición clara de las principales necesidades y problemas que pueden resolverse en el campo de las fuentes alternas de energía.

Todos los países tienen problemas análogos, pero también tienen problemas propios y característicos. Así, en un mismo país, en una zona cálida y seca, los calentadores solares para agua no pueden tener la misma importancia que tendrían en otra zona que fuera fría. En El Salvador, por ejemplo, se está realizando una investigación sobre calentadores solares para agua, aun cuando algunos técnicos opinan que ello no resuelve problema alguno, y que sería más útil investigar sobre secadores de granos ya que en las zonas húmedas se pierden, por exceso de humedad, considerables cantidades de frijol y de maíz.

Como directrices más generales para orientar la investigación, se proponen las siguientes:

- a) Definir prioridades, de ser posible, por zonas ecológicas de cada país.
- b) Fomentar la investigación por prioridades en las áreas más urgentes, y procurar que sea realizada por instituciones o grupos locales, mediante convenios especiales de financiamiento.
- c) Establecer fondos para investigación, que ha da canalizar cada institución investigadora para su distribución a través de mecanismos idóneos y de aceptación general.
- d) Fomentar el establecimiento de convenios con las universidades de cada país.

5.2.6 APLICACION, PROMOCION, FORMACION Y CAPACITACION TECNICA DEL RECURSO HUMANO.

Siendo una de las limitaciones más importantes para el uso de las fuentes de energía no convencionales la escasez de información sobre ellas, especialmente en el área rural, se requiere divulgación de las condiciones que deben llenarse para su uso, y las ventajas que tienen.

Esto demanda asistencia técnica y financieras de organismos internacionales asociados con programas energéticos, para que las instituciones nacionales puedan actuar.

Las acciones docentes sobre aplicación, promoción, formación y uso generalizado de las fuentes alternas de energía, deben orientarse en dos aspectos.

El primero, se refiere a los programas de aplicación y demostración masivas, especialmente en las áreas rurales. Esto debe llevarse a cabo por medio de programas específicos producidos, en colaboración, por diferentes instituciones, entre ellas, las secciones de extensión de los ministerios de agricultura, los grupos de promotores agrícolas, y algunos grupos privados que se organicen con ese fin.

El segundo aspecto trata de los programas de formación y capacitación científica y técnica de los recursos humanos necesarios para la generación y la transferencia de tecnología. Esto requiere un programa bien definido de formación que puede realizarse a través de seminarios, cursos en cada país u organizados para toda Centroamérica. Además, deben establecerse convenios con las universidades, combinados con programas de investigación que comprenden la enseñanza de los fundamentos y aplicaciones por medio de cursos electivos en ciertas carreras (ingeniería química, ingeniería industrial, ingeniería agrónomica, ingeniería forestal, y licenciatura en biología).

5.2.7 INCENTIVOS FISCALES PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCION DE APARATOS DE ENERGIA NO CONVENCIONAL.

Como los incentivos fiscales tienen un atractivo especial para el sector privado cuando se trata de hacer inversiones, y a causa de que el campo de los artefactos de energía alterna ofrecen más beneficios sociales que individuales, es conveniente la implantación de incentivos que promuevan la producción y uso de esos artefactos.

Entre los incentivos que habría que considerar con ese fin, naturalmente con las características propias para cada país, destacan los siguientes:

- a) Exoneración del pago de impuestos de importación por insumos.
- b) Exoneración de impuestos de importación de aparatos para aprovechar energía alterna.
- c) Rebaja del impuesto sobre la renta, sobre la inversión hecha en proyectos de fuentes alternas de energía.
- d) Exoneración de impuestos territoriales.

La fijación de incentivos requiere que en cada país se efectúe un estudio previo para determinar qué rubros conviene favorecer, su naturaleza, los posibles efectos resultantes y los beneficios que podrán derivarse de su aplicación.

5.2.8 CREACION DE LINEAS DE CREDITO ESPECIALES PARA LA CONSTRUCCION Y EL USO DE APARATOS DE ENERGIA NO CONVENCIONAL

En el campo de la asistencia técnica y financiera, los organismos internacionales desempeñan un importante papel para la ejecución de proyectos en los países en desarrollo.

El aprovechamiento de esas fuentes es recomendable cuando se desee estimular el uso de la energía no tradicional, y siempre que las condiciones de otorgamiento de los préstamos sean favorables en cuanto a la tasa de interés, el período de gracia y los plazos de amortización. Resulta recomendable, por regla general, situar esos fondos provenientes de préstamos como los descritos, en fideicomisos especiales en un banco estatal que esté vinculado con la generación de proyectos industriales.

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

6.1— La producción y el uso de la leña no están considerados expresamente en la política y la legislación forestales de los diferentes países centroamericanos. Costa Rica es el país que tiene más reglamentos en algunos aspectos relacionados con la producción y el uso de la leña; la legislación de todos los países tiene aspectos que están relacionados indirectamente con la materia, aunque se deduce que las políticas forestales no tienen directrices que intencionalmente concurren en el fomento, la producción y el uso adecuado de la leña.

6.2— Los objetivos generales de las leyes forestales son adecuados. No introducen, sin embargo, como fin general, la producción y el uso de la leña como parte de una política forestal global sustentada en el uso continuo e integral del bosque, y en el restablecimiento o recuperación de cuencas hidrográficas importantes.

Las acciones emprendidas respecto a la leña son aisladas, no forman parte de una política global coherente, y no se precisan en las leyes forestales.

6.3— La leña ocupa un lugar importante como fuente de energía en todos los países centroamericanos y en Panamá. En términos generales, ocupa el segundo lugar después de los hidrocarburos y antes de la electricidad. En los sectores rurales, es la fuente energética más importante para uso doméstico.

6.4— Actualmente se impulsa significativamente el fomento de bosques de leña en la región. En la mayoría de los países se hacen evaluaciones sobre un grupo limitado de especies exóticas de rápido crecimiento y sobre los hábitos y volumen de consumo de la leña, así como también sobre la identificación de las principales especies usadas.

Se hacen, por el momento, pocos esfuerzos aplicados al estudio de las especies nativas de rápido crecimiento, en las diferentes zonas ecológicas de cada país. La excepción es Costa Rica, donde ya se produjo una publicación de las principales especies usadas y preferidas en el país, aunque se tiene entendido que se trata de un trabajo preliminar.

6.5— Los incentivos fiscales y/o económicos no son utilizados con eficiencia, aun cuando están establecidos en las legislaciones de la mayoría de los países; además, no están reglamentados con la necesaria precisión.

Sólo en Guatemala se usan en grado apreciable, aunque la reforestación no se hace con especies de rápido crecimiento aptas para leña.

6.6— En todos los países, el uso de energía de fuentes alternas es reducido, casi inexistente. Hay escaso aprovechamiento de los recursos de biomasa, eólicos, solares y geotérmicos.

Los estudios hechos por diferentes instituciones indican que todos los países centroamericanos tienen un excelente potencial para el desarrollo de la energía eólica, solar y de biomasa. También se considera alta la potencialidad de los recursos hidráulicos, aprovechables mediante minihidroeléctricas o macrohidroeléctricas.

En vista de la actual crisis energética surgida por el alza de los precios de los hidrocarburos, en los países centroamericanos ya se están formulando políticas orientadas al fomento y la investigación del uso de fuentes alternas de energía, como parte de una política energética global. No existe aún, empero, una política coherente que permita coordinar las acciones de diferentes entidades estatales y privadas que se

dirijan al fomento de la producción y del uso de las energías alternas.

Se advierte que en el área no existe legislación formulada especialmente para promover la fabricación o el uso de aparatos de energía no convencional. Tampoco existen obstáculos legales que impidan su utilización. Costa Rica es el país que tiene más reglamentos afines con el tema: Ley de elaboración de licores y legislación sobre el uso de minihidroeléctricas.

No están definidos en forma clara los incentivos fiscales, las líneas de crédito, ni los requisitos para la fabricación, el manejo, el fomento y el uso de aparatos de energía no convencional.

Los mayores esfuerzos que actualmente se hacen en la región están dirigidos a la prueba o transformación de tecnología usada en otros lugares para la producción y el uso de energía no tradicional.

7. BIBLIOGRAFIA

7. BIBLIOGRAFIA

Guatemala

- 001 INAFOR, **Plan Nacional de Desarrollo Forestal 1976-1986**, Guatemala, 1977
- 002 Congreso de la República, **Decreto No. 58-74, Ley Forestal**, Guatemala, 1974
- 003 Ministerio de Agricultura, **Reglamento de Deducciones del Impuesto sobre la Renta por Gastos de Reforestación**, Guatemala, 1975
- 004 Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura de fecha 30 de octubre de 1978. **Prohíbese el transporte de madera que se extraiga de los departamentos de la República de Guatemala, de las 18:00 horas de un día, a las 6:00 horas del día siguiente**, Guatemala, 1978.
- 005 Congreso de la República, **Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino**, Guatemala, 1978.
- 006 Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura de fecha 30 de enero de 1979. **Declárase de urgencia y utilidad pública la reforestación nacional en todo el país, durante el período comprendido de los años 1979 a 1982**, Guatemala, 1979.
- 007 Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura de fecha 8 de marzo de 1979. **Acuérdase que toda persona que se dedique a la recolección de semillas, especialmente de coníferas, deberá obtener previamente una licencia otorgada por el Instituto Nacional Forestal**, Guatemala, 1979.
- 008 Congreso de la República, **Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino**, Guatemala, 1979
- 009 Ministerio de Agricultura, **Reglamento de la Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino**, Guatemala, 1979.
- 010 INAFOR, **2o. Congreso Americano de Política y Derecho Forestal**, Guatemala, 1981.
- 011 SGCNPE-INAFOR-IGN, **Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, Escala 1:250,000**, Guatemala, 1981.
- 012 SGCNPE-INAFOR-IGN, **Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra, Escala 1:250 000**, Guatemala, 1981.
- 013 Bovay Engineers/SGCNPE, **Estudio para un Plan Maestro de los Recursos Naturales de Guatemala**, Guatemala, 1975
- 014 UNDP/FAO-GUA/72-006, **Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal**, Documento de Trabajo No. 19, Guatemala, 1977.
- 015 SGCNPE, **Plan Nacional de Desarrollo 1979-1982, Sector Energía**, Guatemala, 1978
- 016 The MITRE Corporation, **El Desarrollo de la Energía en América Central, Tomo II, Impresos Industriales**, Guatemala, 1980

- 017 Proyecto de Desarrollo Petrolero y Energético, GUA/74/014, PNUD-SGCNPE., Energía y el Futuro Económico de Guatemala, Volumen 1, Guatemala, 1974.

El Salvador.

- 018 Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, El Desarrollo de la Energía en América Central, The MITRE Corporation Metrek Division, Tomos I y II, Marzo, 1980
- 019 Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, Decreto No. 268 del 8 de febrero de 1973 (Ley Forestal), Dirección General de Recursos Naturales Renovables, El Salvador, 1975
- 020 Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, Decreto No. 458 del 23 de octubre de 1973, Interpretación del inciso 30 de la Ley Forestal, en Ley Forestal, Dirección General de Recursos Naturales Renovables, El Salvador, 1975.
- 021 Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa-Naciones Unidas (PNUD), Balance Energético Nacional Series 1970-1979, San Salvador, El Salvador.
- 022 Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa, Informe Anual 1980, San Salvador, El Salvador
- 023 Coto, J.E.; Proyecciones Sociales, Políticas y Económicas de la Reforma Agraria en Centro América, San Salvador, El Salvador
- 024 De Sebastian, Luis, El Problema de la Energía de El Salvador, En Estudios Centroamericanos, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, junio 1979, año XXXIV
- 025 Holdrige, L., Zonas de Vida Ecológicas de El Salvador, Informe preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1975
- 026 Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), Conferencia Centro Americana sobre Energía y Desarrollo, Tegucigalpa, Honduras, 25 y 26 de marzo de 1981
- 027 Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Forestal y de Fauna, Anuario Forestal, El Salvador, 1975
- 028 Salazar, J.R.; Granados, R., y Martínez, M., Evaluación Preliminar del Sub-producto de Biogás como abono orgánico, Ponencia presentada al V Congreso Nacional de Ingeniería, 25 y 26 de noviembre de 1981, El Salvador.

Honduras

- 029 Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, Plan Nacional de Desarrollo Forestal 1979-1983, Honduras, 1979
- 030 Decreto-Ley No. 103, Ley de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, Honduras, 1974
- 031 COHDEFOR, Actas de las Segundas Jornadas de Reforestación, Honduras, 1980

- 032 Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006, *Guía de Reforestación en Comunidades Rurales*, Honduras, 1980
- 033 Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006, *Análisis Financiero de Reforestación para Leña y de Cúltivos en Terrazas*, Honduras, 1980
- 034 CONSUPLANE, *Balanza Energético Nacional 1970-1979*, Honduras
- 035 The MITRE Corporation, *El Desarrollo de la Energía en América Central, Tomo II. Impresos Industriales*, Guatemala, 1980
- 036 CONSUPLANE, *Plan Nacional de Desarrollo 1979-1983*, Honduras, 1979

Costa Rica

- 037 Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, *El Desarrollo de la Energía en América Central, The MITRE Corporation Metrek Division, Tomos I y II*, marzo de 1980
- 038 Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, *Ley Forestal, Decreto No. 4465 del 25 de noviembre de 1969*, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica, 1977
- 039 Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, *Ley de Reforestación, Decreto No. 6184 del 29 de noviembre de 1977*
- 040 Bravo Trejos, O., *Problemática energética de Costa Rica*, Centro de Electroquímica y Energía Química, Universidad de Costa Rica, agosto de 1979
- 041 Bravo Trejos, O., *Minidestilería de alcohol como base para la sustitución del petróleo y sus derivados*, Centro de Electroquímica y Energía Química, Universidad de Costa Rica, enero de 1981
- 042 Chacón V, Gerardo y Pacheco M., Luis, *Aprovechamiento de los desechos orgánicos en la producción de energía*, Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.
- 043 Chacón V., Gerardo y Calzada M., José, *Un diseño para Digestores de Biogás a nivel rural*, Ingeniería y Ciencia Química, Costa Rica, Volumen 4, No. 2
- 044 Escoto M., y Graham, M., *Producción y Características del Carbón Vegetal*, Instituto Centro de Investigación de Ingeniería en Maderas, agosto de 1981
- 045 Instituto Costarricense de Electricidad y Programa para el Desarrollo y Departamento de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas, *Alternativas de Desarrollo Energético, período 1981-2000, Programa Energético del Istmo Centroamericano, Proyecto RLA/76/012*, enero de 1981.
- 046 Instituto Tecnológico de Costa Rica, *Energía Solar: Fundamentos y Aplicaciones*, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1980.
- 047 Instituto Tecnológico de Costa Rica, *1er. Informe sobre Proyecto de Energía Biomásica*, Citizens Energy Corporation
- 048 Instituto Tecnológico de Costa Rica, *Centro de Investigación de Energía, Información General*, 1980.

- 049 Lemckert, Ada, *El uso doméstico de la leña en Costa Rica*, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Programa de Recursos Naturales Renovables, Turrialba, Costa Rica, 1981
- 050 Ministerio de Agricultura y Ganadería, *Informe Anual de Labores 1980*, Dirección General Forestal, San José, Costa Rica, 1980
- 051 Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General Forestal, *Política, Proyectos, Administración y Legislación Forestal en Costa Rica*, San José, Costa Rica, octubre de 1981
- 052 Ministerio de Economía, *Ley de la Propiedad Intelectual y sus reformas (No. 40 del 27 de junio de 1896)*, Disposiciones que regulan las Patentes de Invención, Costa Rica, 1980
- 053 Ministerio de Salud, *Ley General de Salud y Ley Orgánica del Ministerio de Salud*, Imprenta Nacional San José, Costa Rica, 1974
- 054 Oficina de Planificación Nacional y Política Económica, *Plan Nacional de Desarrollo Forestal, 1979-1982*, San José, Costa Rica, 1979
- 055 Ortuño M., Francisco, *Estudio y Actualización de la Política Forestal de Costa Rica*, Universidad Estatal a Distancia, Programa de Educación Ambiental.
- 056 Presidencia de la República de Costa Rica, *Reglamento No. 8554-A a la Ley de Reforestación*, 5 de mayo de 1978, Ministerio de Agricultura, Costa Rica, 1979
- 057 Presidencia de la República de Costa Rica, *Reglamento a la Ley Forestal, Decreto No. 2923-A*, del 25 de noviembre de 1969, Fuente Alcance No. 47 a "La Gaceta" No. 76, del 24 de abril de 1973.
- 058 Presidencia de la República de Costa Rica, *Decreto No. 10531 A-H, Modificación al Artículo 90 del Reglamento a la Ley Forestal* del 13 de septiembre de 1979.
- 059 Presidencia de la República de Costa Rica, *Reglamento No. 9628-A sobre la Protección y Aprovechamiento de las Reservas Forestales*, del 19 de febrero de 1979, "Gaceta" 5 de marzo de 1979.
- 060 República de Costa Rica, *Balance Energético Nacional Serie Histórica 1965-1979*, Programa Energético del Istmo Centroamericano, Proyecto RLA/76/012, Costa Rica, junio de 1980
- 061 Simposio Centroamericano sobre Aplicaciones de Energía Biomásica, *Diseño y Construcción de Biodigestores*, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1981
- 062 Sylvander, R.B., *Los bosques del país y su distribución por provincias*, San José, Costa Rica, EUNED, 1981
- 063 Torres A., Sonia; Sevilla E., Lesbia y Rodríguez H., Higinia, *Análisis de las especies más usadas y de las preferidas para leña en las diferentes regiones de Costa Rica*, Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza, CATIE, Programa de Recursos Naturales Renovables, Turrialba, Costa Rica.

Panamá

- 064 Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, **El Desarrollo de la Energía en América Central**, The MITRE Corporation, Metrek Division, Tomos II y III, marzo de 1980
- 065 Asamblea Nacional de Panamá, **Ley Número 37 del 21 de septiembre de 1962 (Código Agrario)**, Imprenta Universitaria, Edición especial, Panamá, 1976
- 066 Comisión Nacional de Energía, **Boletín Informativo Mensual**, Instituto de Recursos Hidroeléctricos, Panamá, 1981, Números 1 al 8
- 067 Consejo Nacional de Legislación de Panamá, **Ley Número 12, del 15 de marzo de 1977, por la cual se declara Reserva Forestal de Montuoso, Distrito de las Minas, Provincia de Herrera, Panamá, 1977**
- 068 Díaz, I.R., **La importancia energética de la leña y el carbón vegetal en Panamá**, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables, Panamá, 1978
- 069 Díaz, I.R., **La Conservación de los Recursos Naturales de Panamá (Política)**, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura, Panamá.
- 070 Grupo de Tecnología Apropriada, **Tecnologías Apropriadas para el Desarrollo de Panamá**, 1980
- 071 Bonilla, L., **El Desarrollo de la Investigación y la Utilización de la Madera en Centroamérica, Panamá y el Caribe**, Universidad de Costa Rica, 1981
- 072 Ministerio de Desarrollo Agropecuario, **Estudio de Secado por Radiación Solar**, Departamento de Agrometeorología, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Panamá, 1979
- 073 Presidencia de la República de Panamá, **Decreto Ley Número 35 (Ley de Aguas) del 22 de septiembre de 1966**, Panamá, 1966
- 074 Presidencia de la República de Panamá, **Ley No. 55 del 10 de julio de 1973 (Ley de Regulación de la Administración, Fiscalización y Cobros de varios Tributos Municipales)**, Gaceta oficial No. 17, 397, año LXX, Panamá, 1973
- 075 Presidencia de la República de Panamá, **Decreto No. 44 del 16 de febrero de 1977, Reglamento de Rozas y Quemadas en las Zonas Rurales**, Panamá, 1977.
- 076 Presidencia de la República de Panamá, **Decreto-ley No. 39, Ley Forestal, del 29 de septiembre de 1966**, Dirección de Recursos Naturales Renovables, 1978
- 077 Presidencia de la República de Panamá, **Decreto No. 33 del 8 de octubre de 1979, por el cual se declaran bosques protectores a ciertas áreas de la cuenca hidrográfica del canal de Panamá**, Panamá, 1979

8. ANEXOS

ANEXO I

Cuestionario sobre política legislativa de leña

I. LEÑA

1. Leyes forestales y sus reglamentos

- 1.1 ¿Cuáles son los aspectos básicos de la política forestal del país? ¿Incluye producción y uso de leña?
- 1.2 ¿Qué disposiciones contiene la(s) Ley(es) y sus reglamentos que puedan afectar directa o indirectamente la producción, corte y uso de leña?
- 1.3 ¿Qué aspectos incluye la legislación que tienda a fomentar, incentivar o a desalentar la producción y uso de leña?
- 1.4 ¿Qué medidas y/o acciones contempla la ley para regular la producción y uso de leña?
- 1.5 ¿Cómo se aplican dichas medidas?
- 1.6 ¿Cuán efectivas son esas medidas?
- 1.7 ¿Cuáles son las implicaciones y cambios necesarios para mejorar la legislación y política para fomentar la producción y uso eficiente de leña?

2. Disposiciones en cuanto a uso de la tierra con fines forestales

- 2.1 ¿Qué formas de propiedad existen (nacional, municipal, privada, comunal y otras)?
- 2.2 ¿Existen disposiciones legales específicas para cada una de las formas de propiedad anteriormente citadas?
- 2.3 ¿Qué disposiciones legales existen en cuanto a la sustitución de tierras forestales por agrícolas o de otra índole en programas de colonización?

3. Incentivos económicos y/o fiscales

- 3.1 ¿Qué incentivos económicos y/o fiscales existen en la legislación para promover la inversión en plantaciones forestales?
- 3.2 ¿Qué incentivos económicos y/o fiscales contiene la legislación para promover la reforestación?
- 3.3 ¿Cuáles han sido los resultados en ese aspecto?
- 3.4 ¿Quiénes son los que se benefician de esas medidas a corto plazo y quiénes a largo plazo?

4. Recursos económicos

- 4.1 ¿Con qué recursos financieros cuenta el Estado y la Banca Privada para el otorgamiento de préstamos destinados a la producción de madera para leña?
- 4.2 ¿Cuáles son las fuentes, condiciones y plazos de esos recursos financieros?
- 4.3 ¿Cuáles han sido las normas del manejo de fondos otorgados con respecto al monto disponible? ¿Quiénes han sido los usuarios principales de estos recursos?
- 4.4 Si los recursos económicos no han sido utilizados o la utilización ha sido muy baja, indicar razones.
- 4.5 ¿Qué disponibilidad de capital existe para construir estufas mejoradas para uso doméstico y/o industrial?

5. Extracción y transporte forestal

- 5.1 ¿Qué tipos de licencias existen en el país para el aprovechamiento forestal?
- 5.2 ¿Cuáles son los requisitos que deben llenarse previo al otorgamiento de los diferentes tipos de licencia.
- 5.3 ¿Qué impuestos existen para la extracción y transporte forestal?
- 5.4 ¿Qué número de personal y volumen de madera fue autorizado durante el último año?
- 5.5 ¿Qué número de personas están calificadas como ilícitas, en el último año, respecto a la tala y transporte forestal?
- 5.6 ¿Qué número de árboles y volúmenes por especie forestal están calificadas como ilícitas, en el último año, respecto a la tala y transporte forestal?
- 5.7 ¿Cuáles son las razones por las cuales no se cumple con el pago de impuestos a la extracción y transporte forestal?

6. Barreras sociales y económicas

- 6.1 ¿Qué aceptación tienen las estufas de leña para ahorro de energía en la población rural?
- 6.2 ¿Qué investigación se realiza para mejorar los actuales hornos a base de leña que sirven para transformar algunos productos, como cal, carbón, ladrillos, pan y otros.?
- 6.3 ¿Qué grado de aceptación han tenido en los usuarios las mejoras en hornos a base de leña para transformar algunos productos como cal, carbon, ladrillos, pan y otros.?

7. Restricciones de carácter institucional o de otra naturaleza

- 7.1 ¿Qué restricciones existen que afectan la producción y consumo de leña?

8. Costos de producción y sistemas de comercialización

- 8.1 ¿Cuáles son los costos de producción de leña? ?
- 8.2 ¿Qué sistemas de comercialización de leña se emplean?
- 8.3 ¿Qué sistemas se utilizan para la producción de carbón?
- 8.4 ¿En qué costos incurre el carbonero para la producción de este artículo?

9. Medidas gubernamentales

- 9.1 ¿Qué medidas ha adoptado el Gobierno para fomentar el uso de leña y carbón como una forma de ahorro de energía de los productos derivados del petróleo?
- 9.2 ¿Qué importancia se le ha dado al desarrollo forestal en los planes nacionales de desarrollo?
- 9.3 ¿Qué medidas se han adoptado para la conservación de recursos naturales vs. la producción de leña?
- 9.4 ¿Qué reconocimiento se ha hecho sobre la necesidad y el valor que significa mejorar la producción, almacenamiento y patrones de consumo de leña.
- 9.5 ¿Qué acciones se han adoptado para impulsar las actividades de desarrollo que podrían tener un impacto en el recurso forestal?
- 9.6 ¿Qué acciones han tenido los Departamentos Forestales y/o de Extensión en la ejecución y aplicación de las medidas gubernamentales?

10. Deforestación y reforestación

- 10.1 ¿Cuáles son las principales causas, en orden de importancia, de la deforestación en el país?
- 10.2 ¿Cuáles son los principales proyectos estatales de reforestación? (Indicar nombre, extensión y costos por hectárea)
- 10.3 ¿Cuáles son los proyectos de reforestación particular? (Indicar nombre, extensión y costos por hectárea).
- 10.4 ¿Qué proyectos de reforestación se tienen con fines de producción de leña? (Nombre, extensión y costos por hectárea).
- 10.5 ¿Qué factores positivos y negativos existen en la práctica y esfuerzos de reforestación?
- 10.6 ¿Qué esfuerzos de investigación se han realizado con respecto a la creación de bosques de leña?

ANEXO II

PRINCIPALES LEYES Y REGLAMENTOS FORESTALES DE CENTROAMÉRICA Y PANAMÁ

1. **Guatemala**
 - 1.1 Ley Forestal, Decreto No. 58-74 del 12 de junio de 1974. Contiene: Disposiciones generales; Categoría de bosques; Protección forestal; Estadística y comercio; Aprovechamiento forestal; Transporte de madera; Reforestación; Incentivos forestales; Régimen impositivo; Delitos forestales y sanciones; Distinciones forestales; Terminología forestal; Disposiciones transitorias.
 - 1.2 Ley Orgánica del Instituto Nacional Forestal —INAFOR— Decreto No. 51-74 del 19 de junio de 1974. Contiene: I. Disposiciones generales; II. Organización administrativa; III. Funciones del Instituto; IV. Régimen económico y financiero; V. Régimen laboral; Disposiciones transitorias y finales.
 - 1.3 Reglamento de Deducciones del Impuesto sobre la Renta por Gastos de Reforestación. Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura y Ministerio de Finanzas Públicas No. 22-75.
 - 1.4 Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura de fecha 30 de octubre de 1978. Prohíbase el transporte de madera que se extraiga de los departamentos de la República de Guatemala, de las 18:00 horas de un día a las 6:00 horas del día siguiente.
 - 1.5 Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino. Decreto No. 78-78 del Congreso de la República.
 - 1.6 Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura del 30 de enero de 1979. Declárase de urgencia y utilidad pública la Reforestación Nacional en todo el país, durante el período comprendido de los años 1979 a 1982.
 - 1.7 Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura del 8 de marzo de 1979. Acuérdase que toda persona que se dedique a la recolección de semillas, especialmente de coníferas, deberá obtener previamente una licencia otorgada por el Instituto Nacional Forestal.
 - 1.8 Ley de Emergencia, Campaña Nacional de Reforestación. Decreto No. 13-79 del Congreso de la República.
 - 1.9 Reglamento de la Ley de Emergencia, Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino. Acuerdo Gubernativo del 15 de junio de 1979.
2. **El Salvador**
 - 2.1 Ley Forestal. Decreto No. 268 del 23 de octubre de 1973 de la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. Contiene: I. Disposiciones preliminares; II. Organización forestal; III. De la conservación y aprovechamiento de los recursos forestales; IV. De la forestación y reforestación; V. De las zonas protectoras, reservas forestales, parques nacionales y reservas equivalentes; VI. De los incendios y de las plagas forestales; VII. Infracciones forestales; VIII. Definiciones necesarias para la inteligencia y aplicación de esta ley; Disposiciones finales.

3. Honduras

- 3.1 Ley Forestal. Decreto No. 85 del 18 de noviembre de 1971 del Congreso Nacional Contiene: I. Generalidades; II. De la administración forestal del Estado. III. De la definición, clasificación, declaración y régimen administrativo de las zonas y áreas forestales, IV Catalogo del patrimonio público forestal inalienable; V. Destinde y amojonamientos de las areas forestales publicas; VI. Ocupación de áreas forestales públicas; VII; Protección de las áreas forestales, atribuciones de la administración forestal del estado; VIII. La conservación de suelos y aguas y protección de márgenes fluviales y lacustres; IX. Del tratamiento y aprovechamiento de las areas forestales; X. De las industrias forestales; XI. Unidades forestales, asociaciones y cooperativas forestales; XII Fondo forestal nacional; XIII. Infracciones forestales.
- 3.2 Ley de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal Decreto No. 103 Contiene. I Creación, objeto y domicilio; II. Atribuciones; III. Organización; IV. Régimen patrimonial y control financiero; V. Sistema social y forestal; VI. Sanciones y recursos; VII. Disposiciones generales; VIII. Disposiciones transitorias; IX. Disposiciones finales

4. Costa Rica

- 4.1 Ley Forestal. Decreto No. 4465 del 25 de noviembre de 1969 de la Asamblea Legislativa. Contiene: I. Disposiciones generales; II. De la administración forestal; III. Del patrimonio forestal del Estado; IV. De los aprovechamientos forestales en terrenos del patrimonio forestal del Estado; V. De los aprovechamientos forestales en terrenos de propiedad privada; VI. De los parques nacionales; VII. De la protección forestal; VIII. Del transporte y comercialización de los productos forestales; IX. De las infracciones, Sanciones y procedimientos; X. Disposiciones finales.
- 4.2 Reglamento de la Ley Forestal. Decreto No. 2923 A del 22 de enero de 1973.
- 4.3 Ley de Reforestación. Decreto No. 6184 del 5 de mayo de 1978.
- 4.4 Reglamento de la Ley de Reforestación. Decreto No. 8554 4 del 5 de mayo de 1978.
- 4.5 Modifícase el Artículo 90 del Reglamento de la Ley Forestal. Decreto No. 10531 A-II.
- 4.6 Reglamento sobre la protección y aprovechamiento de las reservas forestales. Decreto No. 9628-A del 19 de febrero de 1979.

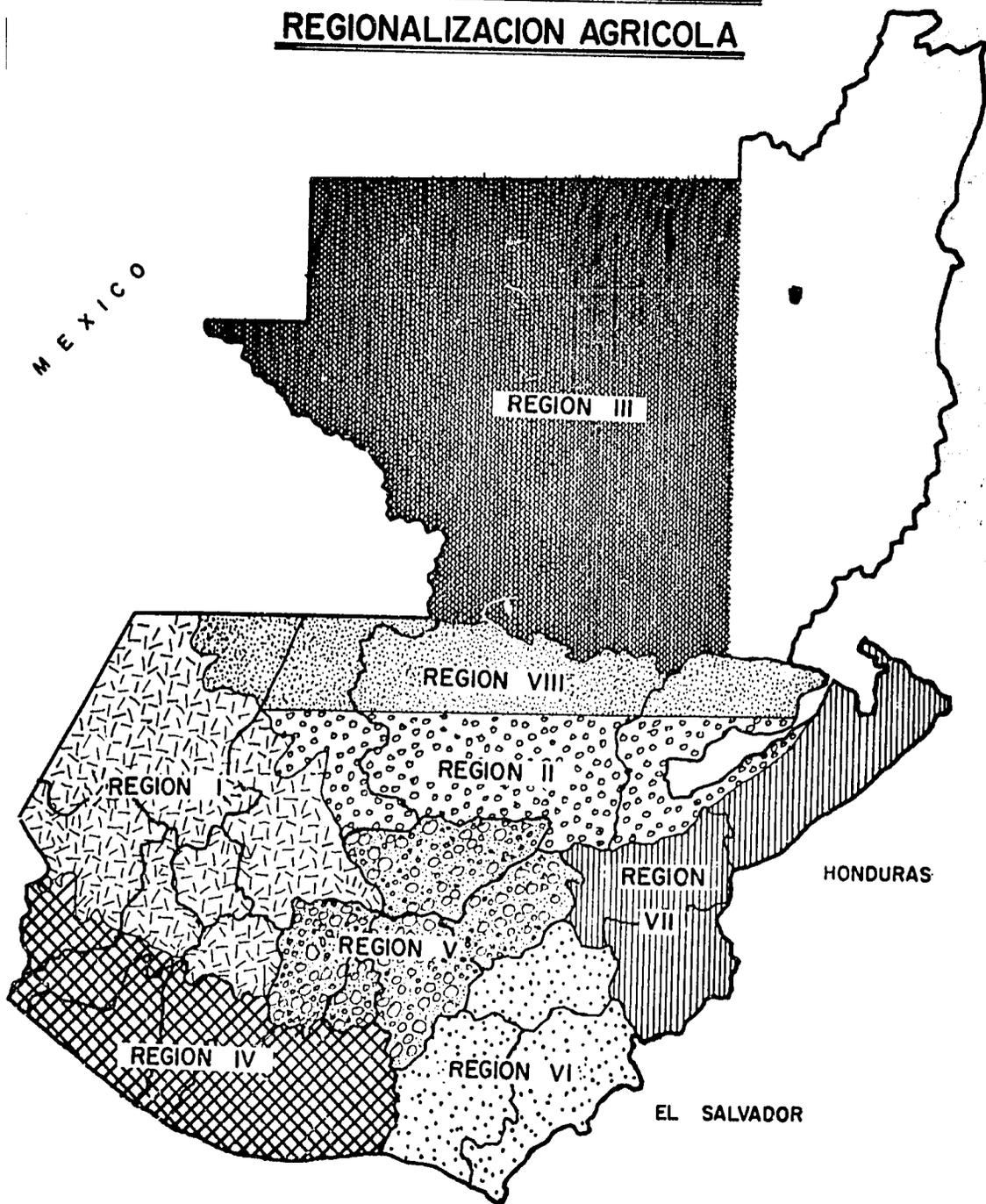
5. Panamá

- 5.1 Ley de Aguas. Decreto Ley No. 35 del 22 de septiembre de 1966.
- 5.2 Ley Forestal. Decreto Ley No. 39 del 29 de septiembre de 1966. Contiene: I. Objetivos y jurisdicción; II. Régimen forestal general; III. Régimen de los aprovechamientos; IV. Fomento; V. El Fondo Forestal; VI. Organismos de aplicación; VII. Infracciones forestales;
- 5.3 Ley de protección y conservación de la fauna silvestre. Decreto No. 23 del 30 de enero de 1967.
- 5.4 Reglamento de las rozas y las quemas en las zonas rurales. Decreto No. 44 del 16 de febrero de 1967.

- 5.5 Se regula la administración, fiscalización y cobro de varios tributos municipales. Ley No. 55 del 10 de julio de 1973.
- 5.6 Adiciónanse tres numerales del Artículo 1 del Decreto No 23 del 30 de enero de 1967, que prohíbe en forma absoluta y terminante la captura dentro de todo el territorio nacional de las especies amenazadas de extinción, así: 17- Tortugas verdes o blancas (*Chelonia mydas*), 18- Tortuga calmama (Caretá); y 19- Tortuga mulato. Decreto ejecutivo No. 104 del 4 de septiembre de 1974.
- 5.7 Se declara Reserva Forestal de Montuoso un área del Distrito de las Minas, Provincia de Herrera, Ley No. 12 del 15 de marzo de 1977.
- 5.8 Se establece la Semana de la Conservación de los Recursos Naturales Renovables. Decreto No. 28 del 25 de julio de 1978.
- 5.9 Se declaran bosques protectores a ciertas áreas de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Decreto No. 33 del 8 de octubre de 1979.
- 5.10 Se declara refugio de vida silvestre a la Isla Iguana, en la Provincia de Los Santos. Decreto Ejecutivo No. 20 del 15 de junio de 1981.

ANEXO III

REPUBLICA DE GUATEMALA
REGIONALIZACION AGRICOLA



A N E X O I V

CLAVE DE REGIONES PARA EL CUADRO 25

- I Colegio Agropecuario de Pejibayo, Pérez Zeledón.
- II Los Angeles de Pérez Zeledón.
- III La Fortuna de San Carlos.
- IV Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Taboga, Guanacaste.
- V Centro Regional Universitario de Liberia, Guanacaste.
- VI Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Taboga, Guanacaste.
- VII Cañas, La Javilla, Guanacaste.
- VIII Colegio de Upala.
- IX San Francisco de Turrubares.
- X Turrubares, Coopebarro.
- XI Centro Agrícola Cantonal de Acosta.
- XII Caragral de Aserrí.
- XIII Matapalo de Aguirre, Quepos.
- XIV Hacienda La Luisa, Sarchí de Valverde Vega.
- XV Los Angeles de Cariari, Limón.
- XVI Río Hondo de Pococí, Guapiles.
- XVII La Bomba, Limón.
- XVIII Jiménez de Pococí.
- XIX Estación experimental Los Diamantes, Guápiles.
- XX Estación Experimental de Altura, Cartago.
- XXI Estación Experimental de Altura, Cartago.