

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**  
División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural, y Desastres Naturales  
Sector de Infraestructura y Medio Ambiente

# **HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD DEL MERCADO DE COMBUSTIBLES DE MADERA EN LA ECONOMÍA RURAL**

Financiado por el Fondo Fiduciario Austriaco  
para la Cooperación Técnica  
ATN/AU-10038-RS

## **Informe Diagnóstico PARAGUAY**



**MAUTNER MARKHOF CONSULTING KEG**  
Wipplingerstrasse 24, Viena, Austria  
[www.agroservice.com](http://www.agroservice.com)

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**

División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural, y Desastres Naturales  
Sector de Infraestructura y Medio Ambiente.

**HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD  
DEL MERCADO DE COMBUSTIBLES DE MADERA  
EN LA ECONOMÍA RURAL**

PROYECTO ATN/AU – 10038. RJ

Financiado por el Fondo Fiduciario Austriaco para la Cooperación Técnica

**Informe Diagnóstico PARAGUAY**

© 2008  
Inter-American Development Bank  
1300 New York Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20577

# PRESENTACIÓN

- P1. Paraguay, así como varios otros países Latinoamericanos, se caracteriza por una alta demanda de leña y carbón vegetal. Parte de los productos son recolectados y producidos para el autoconsumo, lo cual no forma parte de este estudio. El foco de este estudio estará en la leña y el carbón vegetal para la comercialización y específicamente en las transacciones de mercado entre productores, intermediarios y consumidores.
- P2. El actual subestudio trata del Informe Diagnóstico el cual debe ser visto como un enunciado de cifras y de hechos, así podría también ser visto como un documento crítico. El mercado de la dendroenergía, los recursos, las instituciones y las normas, son consecuencias del pasado. Es importante conocer las causas de la situación actual, proyectar esas causas hacia el futuro, para ver que variables se transformarán en variables críticas (por ejemplo: deforestación, exportación ilegal, falta de inversión, baja competencia, mercados inestables, etc.). Esto permitirá identificar más fácilmente los elementos estratégicos y las líneas de acción de ellos derivadas.
- P3. El próximo paso será desarrollar estrategias generales y herramientas operaciones para los mercados de combustible de madera en América Latina y el Caribe. Además se proveerá al gobierno de Paraguay, como país piloto, de un Plan de Acción para aplicar las herramientas desarrolladas.
- P4. El estudio previo (Documento Conceptual) ha desarrollado herramientas operativas para mejorar la efectividad de mercados de combustibles de madera en ALC. Se seleccionó a Paraguay para servir de país piloto para el desarrollo de tales instrumentos. Los resultados asignados al país piloto fueron generalizados para poder ser adecuados a otros países en ALC.
- P5. A través de una licitación, la consultora MAUTNER MARKHOF CONSULTING (Viena, Austria) fue contratada por el BID para el desarrollo del estudio que tiene como título "Herramientas para mejorar la efectividad del mercado de combustibles de madera en la economía rural".
- P6. Este estudio ha sido financiado por el Fondo Fiduciario Austriaco para la Cooperación Técnica ATN/AU-10038-RS y el BID, el mismo fue supervisado por el Dr. José RENTE NASCIMENTO, Especialista Senior en Recursos Naturales y por el Señor Pedro Martel, Especialista Sectorial (RND/CPR). El equipo de MAUTNER MARKHOF CONSULTING ha sido coordinado por el Dr. Martin Mautner Markhof y apoyado por los siguientes especialistas:
- Univ. Professor Dr. Franz ANDRAE
  - Dipl.Ing. Manfred WURZINGER
  - Ing. For. Lourdes GONZÁLEZ SORIA
  - Econ. Abilio OLMEDO
  - Lic. Diana RAMÍREZ MARECOS
  - Christian WICH

- José Eddy TORRES

Asimismo el proyecto fue asistido por

- Dipl.Ing. Nicolas BOETTGES, M.Sc.
- Herwig RAGOSSNIG, M.Sc.

- P7. El desarrollo de los trabajos contó con el apoyo del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Viceministerio de Minas y Energía / DRE, principalmente a través del Ing. Fabio LUCANTONIO RIVAS, Director e Ing. Julio RODRÍGUEZ, Jefe del Departamento de Biocombustibles. Este apoyo consideró desde las discusiones gestionadas, soporte en obtención de datos en campo y facilitación de documentos y otros materiales.
- P8. Los términos de referencia establecidos para este estudio definieron los siguientes productos principales para atender a la expectativa con respecto a los resultados esperados:
- a) Producto I.2.1 Informe Inicial
  - b) Producto I.2.2 Informe sobre el Documento Conceptual
  - c) Producto I.2.3 Informe sobre el Diagnóstico del mercado de combustibles de madera en Paraguay
  - d) Producto I.2.4 Informe sobre las Estrategias e instrumentos para mejorar la efectividad del mercado de combustibles de madera en Paraguay
  - e) Producto I.2.5 Informe sobre el Plan de acción para mejorar la efectividad del mercado de combustibles de madera en Paraguay
  - f) Producto I.2.6 Informe sobre la Diseminación y promoción de los resultados
  - g) Producto I.2.8 Informe Final
  - h) El documento que se presenta es el Producto c) I.2.3: “Informe sobre el Diagnóstico del mercado de combustibles de madera en Paraguay”.
- P9. El próximo paso será desarrollar estrategias generales y herramientas operacionales para los mercados de combustible de madera en ALC. Además se proveerá al gobierno de Paraguay, como país piloto, de un Plan de Acción para aplicar las herramientas desarrolladas.

# INFORME DIAGNÓSTICO

## Contenido

### ACRÓNIMOS

### EXECUTIVE SUMMARY

### RESUMEN EJECUTIVO

## 1 INTRODUCCIÓN

### El objetivo

El territorio nacional y su organización política

La población

El clima

El uso de la tierra

El sector forestal y el mercado de combustibles de madera

## 2 CONTEXTO DEL MERCADO DE LEÑA Y CARBÓN VEGETAL

### Situación energética

Precios actuales de energía en Paraguay

Gastos energéticos de las zonas rurales

### Energías renovables

Energía hidráulica

Energía solar

Energía eólica

Biocombustible

### Política energética

Plan Estratégico del Sector Energético (PESE)

Características del sistema energético

### Política de Sustitución

### Situación ambiental y social

Distribución de la tierra

Áreas protegidas

Cambio en la cubierta forestal

Puntos geográficos en peligro a causa de la explotación forestal con fines energéticos

Políticas y situación de la reforestación en Paraguay

Empleos generados por el sector forestal

Seguridad alimentaria y biocombustibles

### La economía

PIB

Inflación

Deuda externa

Reservas internacionales

Remesas

Políticas monetarias

Factores Externos

Política económica

Políticas regionales de cooperación

Marco institucional público y privado

El papel del Estado en el sector  
Instituciones

### 3 SITUACIÓN FORESTAL

Los espacios naturales y su potencial inicial  
Dinámica de bosques en área, calidad y su uso  
Consideraciones sobre manejo y desarrollo forestal

### 4 LOS PRODUCTOS

Visión general del consumo y producción de combustible forestal  
Obstáculos  
Leña  
Oferta y producción de leña  
Demanda y consumo de leña  
Oferta y producción de pellets de madera  
Demanda y consumo de pellets de madera  
Oferta y producción de chips  
Demanda y consumo de chips  
Carbón vegetal  
Oferta y producción de carbón vegetal  
Oferta y producción de briquetas de carbón vegetal

### 5 ACTORES PARTICIPANTES EN EL MERCADO

Productores  
Intermediarios  
Transporte  
Consumidores  
El lado de la demanda  
Determinación geográfica de la demanda de productos energéticos maderables por grupos de consumidores  
Grandes consumidores  
Pequeños consumidores  
Pequeños consumidores que compran en el mercado  
Tipología de Consumidores

### 6 EL MERCADO

Síntesis de la Oferta y Demanda de Combustibles de Madera  
El lado de la demanda  
El lado de la oferta  
Mercado local y fronterizo  
El mercado de combustibles de madera  
Descripción de los modelos 1, 2 y 4 en Paraguay y deficiencias en cuanto al mercado perfecto  
Modelo 1  
Modelo 2  
Modelo 4  
Obstáculos  
Asimetría de poder  
Heterogeneidad  
Información imperfecta e incompleta

Acceso asimétrico a tecnologías  
Acceso limitado de mercado  
Formación de grupos  
Costos de transacción  
La función de un “Patrón”  
Suministro de producto básico sin valor agregado  
Limitado acceso al crédito  
Infraestructura subdesarrollada  
Inseguridad jurídica  
Especificaciones inexactas para los productos de combustible de madera  
Oferta limitada debido a la disminución del bosque  
Gerencia de instituciones públicas  
Tecnología anticuada de calderas  
Mercados desordenados para los combustibles de madera

## 7 PERSPECTIVAS

### Situación futura esperada (SFE)

Mercado perfecto  
Asociaciones de pequeños productores  
Deforestación  
Protección ambiental y cambio climático  
Energía renovable  
Energía barata

### Situación futura deseada (SFD)

Asociaciones de pequeños productores  
Sistema de información de mercado  
Normas y estándares  
Valor agregado de productos  
Plantaciones forestales  
Entrenamiento y construcción de capacidades  
Política energética

## 8 CONCLUSIONES

## 9 BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## Tablas

- Tabla 1.1: Tipo de uso
- Tabla 1.2: Superficie
- Tabla 1.3: Datos de la Región Oriental cual es la principal área agrícola
- Tabla 2.1: Producción de energía en Paraguay
- Tabla 2.2: Precios de Energía en USD
- Tabla 2.3: Producción y consumo de leña en kt en Paraguay
- Tabla 2.4: Demanda energética de principales sectores
- Tabla 2.5: Áreas protegidas
- Tabla 2.6: PIB
- Tabla 2.7: PIB per capita
- Tabla 2.8: Tasa de crecimiento del PIB
- Tabla 2.9: Tasa de inflación
- Tabla 2.10: Deuda externa
- Tabla 2.11: Exportaciones
- Tabla 2.12: Exportaciones procesadas de origen forestal
- Tabla 2.13: Exportaciones de carbón vegetal
- Tabla 2.14: Destinos de exportación de carbón vegetal (2007)
- Tabla 2.15: Balanza comercial del Paraguay (millones de USD)
- Tabla 4.1: Datos de producción de leña en Paraguay
- Tabla 4.2: Consumo de leña
- Tabla 4.3: Producción y consumo de leña
- Tabla 4.4: Producción de carbón vegetal
- Tabla 4.5: Producción y consumo de carbón vegetal
- Tabla 4.6: Mercado de leña en Paraguay
- Tabla 5.1: Tipología de productores de leña y carbón vegetal comercial
- Tabla 5.2: Uso de leña para silos
- Tabla 5.3: Consumo de leña
- Tabla 5.4: Tipología de consumidores de leña y carbón vegetal comercial
- Tabla 6.1: Uso de leña en Paraguay
- Tabla 6.2: Modelos de los mercados típicos

## Cuadros

- Cuadro 2.1: Energía primaria en Paraguay
- Cuadro 2.2: Recursos de energía renovable más costo eficientes según zona
- Cuadro 2.3: Fragmentación de la cobertura boscosa de la Región Oriental
- Cuadro 2.4: Mosaico del proceso de deforestación en la Región Oriental del Paraguay, del año 1945 hasta el 2005
- Cuadro 5.1: Productores
- Cuadro 5.2: Transporte
- Cuadro 5.3: Demanda potencial de leña y carbón por áreas
- Cuadro 7.1: Estimación de consumo de leña, según incremento poblacional, la cantidad de madera quemada o desperdiciada y la superficie deforestada.

## ACRÓNIMOS

<b>ACEPAR</b>	Aceros del Paraguay
<b>AIF</b>	Asociación Internacional de Fomento
<b>ALADI</b>	Asociación Latinoamericana de Integración
<b>ALC</b>	América Latina y Caribe
<b>ARP</b>	Asociación Rural del Paraguay
<b>BCP</b>	Banco Central del Paraguay
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BIOMA</b>	Biomasa del Paraguay
<b>BIRF</b>	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>CARICOM</b>	Mercado Común del Caribe
<b>CEN</b>	Comité Europeo de Normalización
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina
<b>COP</b>	Compuestos orgánicos persistentes
<b>DAP</b>	Diámetro a la altura del pecho
<b>DC</b>	Documento Conceptual
<b>DGEEC</b>	Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (Py)
<b>DRE</b>	Viceministerio de Minas y Energía, Dirección de Recursos Energéticos Primarios (Py)
<b>EP</b>	Emprendimientos Forestales
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura a la Alimentación
<b>FEPAMA</b>	Federación Paraguaya de Madereros
<b>FMI</b>	Fondo Monetario Internacional
<b>FSC</b>	Forest Stewardship Council
<b>GLP</b>	Gas Licuado de Petróleo
<b>Gs.</b>	Guaraníes
<b>GTZ</b>	Cooperación Técnica Alemana
<b>IAIF</b>	Índice de Atracción de Inversiones Forestales
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables
<b>ID</b>	Informe Diagnóstico
<b>IDEA</b>	Instituto de Derecho y Economía Ambiental
<b>IE</b>	Informe Estratégico
<b>IF</b>	Informe Final
<b>II</b>	Informe Inicial
<b>IICA</b>	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
<b>INDERT</b>	Instituto de Desarrollo Rural y de la Tierra
<b>INFONA</b>	Instituto Forestal Nacional (Py)
<b>INN</b>	Instituto Nacional de Normalización (Chile)
<b>INPA</b>	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brazil
<b>INTN</b>	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (Py)
<b>JICA</b>	Cooperación Técnica Japonés
<b>MAG</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería

<b>MCCA</b>	Mercado Común Centroamericano
<b>MERCOSUR</b>	Mercado Común del Sur
<b>MFN</b>	Mesa Forestal Nacional (Py)
<b>MIC</b>	Ministerio de Industria y Comercio (Py)
<b>MIS</b>	Market Information System
<b>MOPC</b>	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (Py)
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
<b>OIMT</b>	Organización Internacional de las Maderas Tropicales (ITTO)
<b>OLADE</b>	Organización Latinoamericana de Energía
<b>ONGs</b>	Organismos no Gubernamentales
<b>PAN</b>	Política Ambiental Nacional del Paraguay (Py)
<b>PdA</b>	Plan de Acción
<b>PESE</b>	Plan Estratégico del Sector Energético de la República del Paraguay
<b>PFNM</b>	Productos forestales no madereros
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PROMECEF</b>	Proceso de Mejoría del Clima de Negocios para Inversiones en el Sector Forestal
<b>PY</b>	Paraguay
<b>REDIEX</b>	Red de Inversiones y Exportaciones (Py)
<b>REDLACH</b>	Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas
<b>RED-PARQUES</b>	Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres
<b>SEAM</b>	Secretaría del Ambiente (Py)
<b>SFD</b>	Situación futura deseada
<b>SFE</b>	Situación futura esperada
<b>SFN</b>	Servicio Forestal Nacional
<b>SINASIP</b>	Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay
<b>SSME</b>	Sub Secretaría de Minas y Energía (Py)
<b>STP</b>	Secretaría Técnica de Planificación (Py)
<b>TLCAN</b>	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
<b>TVF</b>	Tierras de Vocación Forestal
<b>U.I.P.</b>	UNION INDUSTRIAL PARAGUAYA (Py)
<b>UNA</b>	Universidad Nacional de Asunción (Py)
<b>VUE</b>	Ventanilla Única del Exportador

#### Tasa de Cambio de Monedas - Guaraníes

1 USD	4.950	5.000
1 Euro	6.820	6.950

*BBVA Banco, Paraguay, 15 de septiembre de 2007*

## Situación preliminar

En el año 2002 la FAO caracterizó la situación en Paraguay de la siguiente forma:

*“A pesar que el país usa enormes cantidades de biomasa como combustible residencial e industrial (el 50% del total de las viviendas utilizan leña o carbón vegetal para satisfacer sus necesidades básicas y cerca del 70% del consumo industrial de energía proviene de la leña o de los residuos vegetales), la importancia económica de la biomasa como fuente de energía es un tema poco conocido en el país.*

*La leña es una fuente de energía con circuitos de comercialización poco organizados, debido a las características intrínsecas del consumo de leña. Gran parte del recurso del bosque se obtiene por apropiación directa del consumidor. El consumo de leña o carbón vegetal se identifica como un sector informal de la economía y con el poblador rural o urbano marginal, lo cual dificulta cuantificar económicamente estas actividades. ...”*

### Foto 1: Comercialización de leña



# EXECUTIVE SUMMARY

- E1. The objective of this project is developing tools for fuelwood market effectiveness improvement in rural economies. After having elaborated the “Documento Conceptual”, covering the theoretical aspects of fuelwood markets in Latin America and the Caribbean, this report is a baseline study about the situation in Paraguay. It intends to provide the relevant information on which following papers will build on while developing a strategy and action plan.
- E2. Paraguay has a size of 406.750 km<sup>2</sup> and vast areas of the country have been covered by forests. In the past it was called the “Green Hell”. Today not much forest is left; various studies mention something between 185.000 km<sup>2</sup> and 74.300 km<sup>2</sup>. As there does not exist a clear definition of forest, figures are difficult to verify. For sure is that the deforestation is growing and most forests are heavily exploited as sustainable forest management is not wide spread in Paraguay. The remaining forests are always in danger to get transformed into agricultural land and pastures.
- E3. A substantial part of the fuelwood production derives from the clearing of the forests and is therefore not at all sustainable. There are already signs of fuelwood shortages in certain regions, especially in the eastern part of the country.
- E4. Fuelwood is a very important source of energy for private households as well as for industry. 45% is used for auto consumption and is not traded on the markets. The rest is almost equally split into industrial consumers and small consumers, including households in rural areas, small shops and enterprises.
- E5. Apart from forest clearance the fuelwood is produced by small farmers and then sold to traders who are passing by the farms in remote areas with a truck. These small farmers are not organised and do not have access to tools that could improve their living; for example access to market information systems, to credits (also to invest in added value products and services), to know-how regarding reforestations and forest management and so on.
- E6. Besides the tools which have to be developed for the small producers, also efforts have to be undertaken, to improve the business environment for fuelwood markets. That might start with developing norms and standards for fuelwood, as they do not exist yet, with establishing physical market places where a more transparent exchange of goods could take place and end up with an energy policy that will take biomass (fuelwood and charcoal) more into consideration beside efforts undertaken regarding bioethanol and biodiesel. A future energy policy must reintroduce incentive schemes for reforestations and woodfuel plantations; some support measures exist already by law but have been suspended due to lack of financial means (or political will). Forestry requires long term thinking and can then provide success stories like Uruguay and Chile.
- E7. The fuelwood market needs secured raw materials, more transparent market activities and a better enabling environment. This study is hopefully a step towards these goals.

# RESUMEN EJECUTIVO

- R1. El objetivo de este proyecto es desarrollar herramientas para mejorar la efectividad del mercado de combustible de madera en la economía rural. Luego de haber elaborado el “Documento Conceptual”, el cual cubre aspectos teóricos acerca de los mercados de combustibles de madera en América Latina y el Caribe, este informe es un estudio de línea de base acerca de la situación en Paraguay. Intenta proveer la información pertinente con la cual los siguientes informes contribuirán en una Estrategia de desarrollo y un Plan de Acción.
- R2. Paraguay cuenta con 406.750 km<sup>2</sup> y vastas áreas en el campo, las cuales han sido cubiertas por bosques. El País se encuentra dividido por el río Paraguay en dos Regiones claramente definidas: La Región Oriental, que limita al Este y al Norte con el Brasil con aprox. 40 % de la superficie, y donde vive la mayor parte de la población, y la Región Occidental, que el pasado fue llamado el “Infierno Verde”. En el pasado Paraguay fue llamado el “Infierno Verde”. Hoy día no queda muchos bosques, varios estudios mencionan entre 185.000 km<sup>2</sup> y 74.300 km<sup>2</sup>. Como no existe una clara definición de bosque, las cifras son difíciles de verificar. No obstante, es seguro que la deforestación está creciendo y la mayoría de los bosques son altamente explotados debido a que el manejo sustentable no está esparcido en Paraguay. Los bosques remanentes están en constante peligro de ser transformado en tierras con fines para la agricultura y pasturas.
- R3. Una sustancial parte de la producción de combustibles de madera proviene de la tala de bosques y por lo tanto no es sustentable. Existen señales de escasez en ciertas regiones, especialmente en la parte este del país.
- R4. El combustible de madera es una muy importante fuente de energía para residencias privadas así como también para la industria. Un 45% es utilizado para el auto consumo y no es comercializado en el mercado. El resto cuenta con una igual división entre los consumidores industriales y los pequeños consumidores, incluyendo residencias en áreas rurales, pequeños comercios y empresas.
- R5. Aparte de la limpieza de bosques, el combustible de madera es producido por pequeños productores y vendido a comerciantes quienes pasan de las fincas hasta áreas remotas en un camión. Estos pequeños productores no se encuentran organizados y no tienen acceso a herramientas que puedan mejorar sus condiciones de vida; por ejemplo acceso a sistemas de información de mercado, a créditos (así como inversiones para agregar valor agregado a sus productos y servicios), a el conocimiento en cuanto a reforestaciones y manejo de bosques, entre otros.
- R6. Además de las herramientas, las cuales deben ser desarrolladas para los pequeños productores, asimismo deben ser realizados otros esfuerzos para mejorar el ambiente de negocios para los mercados de combustible de madera. Esto significaría comenzar con el desarrollo de normas y estándares para los combustibles de madera, ya que los mismos no existen todavía, esto, con el establecimiento de mercados físicos en donde intercambios de mercaderías de tomaría lugar y culminar con una política energética

tomando a la biomasa (combustible de madera y carbón) con mayor consideración además de los esfuerzos realizados en relación al bioetanol y al biodiesel. Una futura política energética debería reintroducir planes de incentivos para reforestaciones y plantaciones de combustibles de madera; algunas medidas de apoyo que ya existen por decreto de Ley pero que ha sido suspendido debido a una carencia de medios económicos (o voluntad política). El sector forestal requiere de planes de largos términos y éstos pueden proveer historias exitosas como en Uruguay y Chile.

- R7. El mercado de combustible de madera necesita seguridad de provisión de materias primas, más transparentes actividades de mercado y un mejor entorno medioambiental. Este estudio espera que se constituya en un paso hacia esas metas.

# 1 INTRODUCCIÓN

## El objetivo

- 1.1 Debería ser mencionado nuevamente que el Informe Diagnóstico debería ser realizado de manera rápida y eficiente, a costos razonables, haciendo uso de toda la información existente. El Diagnóstico debería seguir las líneas principales mencionadas aquí pero también debería ser flexible suficientemente para reaccionar o incluir otros puntos que puedan ser de relevancia para el estudio, que no hayan sido mencionado anteriormente.
- 1.2 El Diagnóstico permitirá el análisis en el ámbito del país y a nivel de mercados específicos de importancia y estructura locales o regionales. Este estudio tiene como objetivo general proveer los elementos y la información básica sobre datos y procesos que permitan elaborar un análisis detallado de los actores principales y su papel en los mercados de leña y carbón vegetal, incluyendo recursos forestales, competitividad y estrategias seguidas para el sector. La estructura de este Diagnóstico debería reflejar los pasos realizados en los primeros capítulos del DC.
- 1.3 El objetivo del Diagnóstico por Paraguay servirá para describir y exponer la situación actual del mercado de leña y carbón vegetal. Por lo tanto tiene que explicar como la situación histórica ha llevado a la situación actual. Finalmente deberá desarrollar y proyectar las tendencias que forman su situación futura sin intervenciones.

## El territorio nacional y su organización política

- 1.4 La República del Paraguay es un país mediterráneo ubicado entre los paralelos 19° 18" y 27° 30" y los meridianos 54° 19" y 62° 38" oeste en el corazón de Sudamérica con una superficie de 406.750 km<sup>2</sup>. Sus países limítrofes son Bolivia al norte, Argentina al oeste, sur y sudeste y Brasil al este. A excepción de la frontera con Bolivia, todas son naturales. La frontera con Argentina está conformada por los ríos Pilcomayo, Paraguay y Paraná y la frontera con Brasil por los ríos Paraguay, Apa y Paraná, así como las cordilleras del Amambay y del Mbaracayú. El río Paraguay divide el país en la Región Occidental o Chaco en el lado oeste y la Región Oriental en el lado este.
- 1.5 El Chaco abarca el 61% del territorio y la Región Oriental el 39%. En muchos aspectos, entre ellos el clima, la vegetación, el tipo de suelo, la demografía y el nivel de desarrollo social y económico, las dos regiones difieren considerablemente entre sí. Debido a su relativa inhospitalidad y su aislamiento geográfico el Chaco ha sido por mucho tiempo una región totalmente olvidada por el estado paraguayo (*PULFER, 2005*).
- 1.6 Desde la década del 70, los productores de soja provenientes del Brasil han migrado a la Región Oriental y han expulsado a los ganaderos a la Región Occidental, en

donde la tierra cuesta alrededor de un 20% del precio de la tierra en la Región Oriental.

- 1.7 La ganadería extensiva anteriormente dominante en dichos latifundios se trasladó al Chaco expandiendo la frontera agrícola en un ecosistema con alta fragilidad. Los ganaderos siempre dejaban isletas de monte nativo por el caso de sequía para que el ganado se alimentara de los recursos del bosque.

## La población

- 1.8 Paraguay tiene, según el último censo nacional realizado (2002), una población total de 5,1 millones de habitantes, de los cuales el 57% vive en zonas urbanas y el 43% en zonas rurales. Ya que la población se encuentra en constante crecimiento, el BID estima un total de 6 millones de habitantes para el 2006. (Véase: [www.iadb.org/countries/home.cfm?id\\_country=PR&Language=Spanish](http://www.iadb.org/countries/home.cfm?id_country=PR&Language=Spanish))
- 1.9 La población del Paraguay está distribuida en forma muy desigual por el territorio nacional. Se caracteriza por una fuerte concentración en y alrededor de la Capital Asunción con un total de unos 1,5 millones de personas. Otros centros urbanos de importancia son Ciudad del Este, la Capital del Departamento de Alto Paraná, con unos 250.000 habitantes y Encarnación, la Capital del Departamento de Itapúa, con unos 100.000 habitantes.
- 1.10 La zona menos poblada del país es principalmente la región del Chaco, que cuenta con solo 135.000 habitantes, a pesar que ocupa más del 60% del territorio nacional. En promedio su densidad poblacional es de solo 0,55 habitantes / km<sup>2</sup>. En la Región Oriental dicho valor alcanza en promedio 31 habitantes / km<sup>2</sup>, pero en el Chaco el promedio es solo 0,2 habitantes / km<sup>2</sup>. (SCHVARTZMAN, SANTANDER, 1996)

## El clima

- 1.11 La temperatura promedio anual en Paraguay baja de 26° en el sector noroeste hasta 20° en el sureste. Existe una periodicidad definida con el invierno de junio-septiembre y el verano de diciembre-marzo. Quizás la característica más destacada del clima de Paraguay no se refleja en los promedios. Sin una barrera natural que la proteja, Paraguay está sujeto a cambios bruscos de tiempo, debido a la entrada fácil de frentes patagónicos fríos y frentes amazónicos cálidos. A pesar de su ubicación parcialmente dentro del trópico geográfico y la elevación baja sobre el nivel del mar, casi todas las zonas del país están sujetas a heladas. Este factor, entre otros, es determinante para la vegetación natural.
- 1.12 El régimen de lluvias aumenta de los 400 mm por año en el Chaco Occidental hasta más de 1.700 mm anuales en el litoral del Río Paraná en el oriente. En general existe una distribución de lluvias en cada estación del año, con el invierno algo más seco. Se puede notar que en general las lluvias de verano vienen en temporales grandes y fuertes. En los meses de mayor precipitación hay períodos semilargos sin lluvia. (SCHVARTZMAN, SANTANDER, 1996)

## El uso de la tierra

1.13 Paraguay tiene en total alrededor de 40 millones de hectáreas; de las cuales, alrededor de 24 millones de hectáreas son consideradas tierras agrícolas, de las cuales solo el 9,5 millones de hectáreas son cultivadas; el resto son praderas y pasturas permanentes. Esta estimación ha ido incrementándose, con el correr del tiempo se ha recurrido al siguiente sistema de clasificación:

**Tabla 1.1: Tipo de uso**

PARAGUAY Tipo de uso	Región Oriental		Región Occidental o Chaco	
	Superficie en hectáreas	%	Superficie en hectáreas	%
Cultivos temporales y permanentes	2.560.962	21,80	29.271	0,18
Pastura natural o cultivada	6.727.976	57,28	11.162.342	70,07
Montes naturales y forestales cultivados	1.847.034	15,72	4.389.023	27,55
En barbecho y en descanso	541.228	4,61	82.391	0,52
Otras tierras	69.250	0,59	267.718	1,68
<b>Superficie total</b>	<b>11.746.450</b>	<b>100,00</b>	<b>15.930.745</b>	<b>100,00</b>

(Ministerio de Agricultura y Ganadería. Síntesis Estadística 2002)

La FAO presenta las siguientes cifras con una superficie terrestre de 39,7 millones de hectáreas y cerca de 18,5 millones de hectáreas son bosques.

**Tabla 1.2: Superficie**

País	Superficie terrestre in 1000 ha	Total de bosques en 1000 ha	Plantaciones forestales en 1000 ha	Población en 1000	Total de bosques %	Plantaciones forestales %	Bosque / habitante por ha
Paraguay	39.730	18.475	43	5.782	47	0	3,20

(FAO, 2007)

### Definiciones de bosque

1.14 Para la FAO, la definición del bosque, o de las tierras forestales, se basa en la estructura de la formación (porcentaje de cubierta arbórea, altura de las especies leñosas) y su superficie. En Paraguay no existe ninguna definición legal del bosque ni del árbol. Observemos, no obstante, que las leyes nacionales, o códigos distintos del código forestal, pueden dar una definición. Principalmente es posible determinar los bosques según el uso principal del suelo y según la cubierta boscosa.

1.15 Según el uso principal del suelo, por ejemplo en Bolivia, es un terreno forestal de una superficie cubierta de bosques naturales, cultivados y destinados a diferentes usos; son también terrenos sin árboles que pueden ser reforestados. Las praderas y pastizales, con árboles o arbustos dispersos, no constituyen terrenos forestales.

- 1.16 Según la cubierta boscosa en Chile por ejemplo: se considera como bosque toda zona cubierta por formaciones vegetales (siendo predominantes los árboles) de más de 5.000 m<sup>2</sup> y 40 m de anchura, con una cubierta arbórea superior al 10% (zonas áridas y semiáridas), o al 25% de la superficie en zonas con condiciones más favorables. (*BELLEFONTAINE et al, 2002*)
- 1.17 Habiendo dicho esto, debería ser evidente ahora que si no existe una definición general aceptada de los bosques, no pueden existir cifras definitivas y comparables ya que muchos expertos utilizan diferentes definiciones. Este informe no puede resolver este problema, pero trata de proveer información básica reflejada en la realidad.
- 1.18 En años recientes, muchos bosques han sido transformados en tierras cultivables para producir principalmente soja y para mantener el ganado, actualmente las dos formas más rentables de producción agrícola.

**Tabla 1.3: Datos de la Región Oriental cual es la principal área agrícola**

Cultivo	Superficie (ha)
Soja	2.200.000
Maíz *	410.000
Algodón	245.000
Mandioca	300.000
Trigo **	365.000
Poroto	85.000
Caña de azúcar	75.000
Maní	37.000
Girasol **	45.000
Arroz c/ Riego	42.000
Tabaco	8.000
Sésamo	56.000
Tártago	10.000
<b>TOTAL</b>	<b>3.878.000</b>

\* Incluye el Maíz Zafriña del 2006

\*\* Intención de siembra 2006

(*MAG, 2007*)

- 1.19 Aproximadamente el mismo tamaño es dedicado a las pasturas y al barbecho.
- 1.20 Las actividades de agricultura en la Región Occidental son muy limitadas y solo representan un pequeño porcentaje del total de la producción de cultivos del Paraguay. Los principales cultivos son algodón, soja, maíz, ricino, y sorgo. (*GAESE, 1998*)

## El sector forestal y el mercado de combustibles de madera

- 1.21 La economía del Paraguay creció en los últimos siete años (2000 - 2006), a un ritmo del 2,8% anual acumulativo (a.a.) superior al crecimiento de la población que es del 2,3%. En cambio, el sector agropecuario y forestal creció al 4,9% en el mismo periodo. A su vez, dentro del sector agropecuario y forestal, el subsector agrícola creció a 5,3% a.a., el subsector ganadero creció a 5,7% a.a., el subsector forestal creció al - 0,1% a. a., y el subsector caza y pesca al - 0,7% a. a.
- 1.22 El subsector forestal en Paraguay, juega un importante rol no solo en lo ambiental, sino también en lo económico, en donde se constituye la tercera fuerza exportadora. La explotación forestal contribuye con un 1,0% del PIB total y las industrias forestales contribuyen con un 2,2% del PIB de la economía total, según datos del año 2000 - 2006.
- 1.23 El rol del subsector forestal dentro de la economía en el período analizado 2000 - 2005 ha sido negativo en los primeros años y positivo en los últimos; la explotación forestal (rollos, postes, durmientes, leña y palmas), en términos de la producción física fue creciendo. Las exportaciones de maderas aserradas y manufacturas se han mantenido relativamente constante en el período analizado así se ubica en tercer lugar en importancia dentro del total. Las industrias forestales maderables participan en un 14% en el PIB industrial. (Véase *El Sector Agropecuario y Forestal 2007*. [www.mag.gov.py/publicaciones](http://www.mag.gov.py/publicaciones))
- 1.24 Cerca del 70% de la extracción anual del bosque natural es utilizada como formas de combustión especialmente la leña. La leña y – en menor cantidad – el carbón vegetal, son importantes fuentes de energía, mayormente en las áreas rurales. Pero, cada vez más mayor cantidad de gente migra hacia áreas urbanas, en donde la mitad de la población del Paraguay vive hoy día, un gran mercado de leña y carbón vegetal existe también.
- 1.25 En el área rural, la mayoría de la gente recolecta su propio combustible de madera y por lo tanto estos datos no aparecen en el mercado comercial. En las áreas urbanas, la leña es comprada para propósitos residenciales así como comerciales y grandes industriales. Este mercado sustancial es la parte principal de este informe, incluyendo las transacciones de negocio entre productores, comerciantes y consumidores.
- 1.26 El contrabando de madera pero también de carbón vegetal son problemas que influyen en todas las informaciones oficiales estadísticas. Por lo tanto, este estudio trata de incorporar – además de la información oficial – también la opinión de expertos.
- 1.27 El sector forestal y por lo tanto el mercado de combustibles de madera no es muy transparente, esto es debido a que las transacciones de negocios se realizan muy frecuentemente en la economía gris o en la economía oculta. De acuerdo a un intenso trabajo de investigación en Paraguay este informe intenta presentar una práctica visión general acerca de la situación actual.

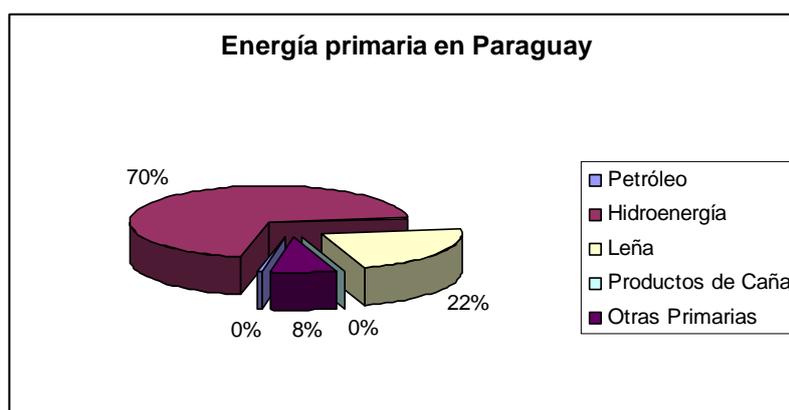
## 2 CONTEXTO DEL MERCADO DE LEÑA Y CARBÓN VEGETAL

### Situación energética

- 2.1 Paraguay, a pesar de ser un país de nivel de desarrollo relativamente bajo, tiene una cobertura bastante elevada de suministro de energía eléctrica. El sistema de electrificación cubre las áreas urbanas y gran parte de las áreas rurales con excepción de la mayor parte de la región occidental y algunas zonas periféricas de la región oriental. En ambos casos es principalmente debido a la baja densidad poblacional, que hace que los costos de electrificación se eleven (*PULFER, 2005*). A pesar de la producción excedente de energía eléctrica (produce diez veces mas electricidad que la que consume); dicha energía tiene una penetración muy baja (bajo nivel de consumo), tanto a nivel doméstico como industrial. Este ultimo ha tenido una participación relativamente escasa en la generación de riqueza para el país (*von HOROCH, 1998*).
- 2.2 Para entender mejor el mercado de combustible de madera es importante estar concientes del gran contexto económico dentro del cual este mercado está localizado. Por lo tanto, algunos puntos importantes como energía, desarrollo del PIB, situación ambiental y social, seguridad alimentaría junto con biocombustibles, políticas regionales de cooperación, así como el marco legal e institucional y otros serán incluidos en este estudio base.
- 2.3 Una energía suficiente y comprable es una necesidad para el desarrollo de cada economía, este subcapítulo describe la situación energética de Paraguay, especialmente la de los combustibles de madera.
- 2.4 Paraguay cuenta con 6 millones de habitantes, quienes consumen 3.625 kTep de energía por año. (1 kTep es equivalente a 1.000 toneladas de petróleo; es una unidad de energía; tep =  $4,19 \cdot 10^10$  julios). El consumo energético por habitante es de 0,60 Tep. El consumo de energía en Paraguay se incrementará por habitante así como el número de habitantes incrementen, en 7,5 millones en el 2020.
- 2.5 La producción de energía primaria superó la cifra de 6 millones de tep, siendo la aportación de la energía hidráulica de un 64%, mientras que el 36% restante se debió a la producción de biomasa. En 1990, dicha magnitud fue ligeramente inferior a 5 millones de tep. En este último año, la aportación de la energía hidráulica y de la biomasa fue de un 54% y de un 46% respectivamente. Es decir, en este periodo (1990 - 2001), la producción de energía primaria avanzó casi un 25%, gracias al empuje ejercido por la energía hidráulica, cuyo crecimiento fue de un 49%. Por el contrario, la producción de biomasa observó una ligera caída (en torno a un 2,7%).

- 2.6 Del consumo de energía total, 1.934 kTep proviene de energía primaria y 1.691 kTep de energía secundaria; ambos hacen un total de 3.625 kTep. De las fuentes de energía primaria la Hidroenergía representa un 70% y la leña 22% (SIEE – OLADE). Además de la leña y la hidroenergía otras fuentes de energías renovables no juegan un rol preponderante en Paraguay.

**Cuadro 2.1: Energía primaria en Paraguay**



- 2.7 La producción de energía primaria en Paraguay está compuesta exclusivamente por fuentes renovables de energía (hidroenergía y biomasa). No produce petróleo y la producción de gas natural es de carácter local y marginal y no representa, por el momento, aporte alguno en la matriz energética nacional. ([www.sme.gov.py/VMME/sector%20energetico/sec\\_energetico.htm](http://www.sme.gov.py/VMME/sector%20energetico/sec_energetico.htm))
- 2.8 El balance energético de Paraguay para 2005 se presenta en detalle en la siguiente página.

Próxima página: **Tabla 2.1: Producción de energía en Paraguay (SIEE - OLADE)**

	Petróleo	Gas Natural	Carbón Mineral	Hydroenergía	Geotermia	Nuclear	Leña	Productos de Caña	Otras Primarias	Total Primarias
	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep
<b>PRODUCCION</b>	-	-	-	5.459,59	-	-	1.590,13	6,37	575,21	7.631,30
<b>IMPORTACION</b>	34,89	-	0,18	-	-	-	-	-	-	35,07
<b>EXPORTACION</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>VARIACION DE INVENTARIO</b>	-1,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,97
<b>NO APROVECHADO</b>	-	-	-	310,02	-	-	-	-	-	310,02
<b>OFERTA TOTAL</b>	32,92	-	0,18	5.149,56	-	-	1.590,13	6,37	575,21	7.354,37
<b>REFINERIA</b>	-32,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-32,93
<b>CENTRALES ELECTRICAS</b>	-	-	-	-5.149,56	-	-	-	-	-	-5.149,56
<b>AUTOPRODUCTORES</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CENTRO DE GAS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CARBONERA</b>	-	-	-	-	-	-	-231,28	-	-	-231,28
<b>COQUERIA/A, HORNO</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>DESTILERIA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-6,37	-	-6,37
<b>OTROS CENTROS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TRANSFORMACION TOTAL</b>	-32,93	-	-	-5.149,56	-	-	-231,28	-6,37	-	-5.420,14
<b>CONSUMO PROPIO</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PERDIDAS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>AJUSTE</b>	-0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,01
<b>TRANSPORTE</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>INDUSTRIA</b>	-	-	0,18	-	-	-	421,58	-	575,21	996,96
<b>RESIDENCIAL</b>	-	-	-	-	-	-	930,33	-	-	930,33
<b>COMERCIAL,SER,PUB</b>	-	-	-	-	-	-	3,35	-	-	3,35
<b>AGRO,PESCA, MINER</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CONSTRUCCION,OTR</b>	-	-	-	-	-	-	3,60	-	-	3,60
<b>CONSUMO ENERGETICO</b>	-	-	0,18	-	-	-	1.358,86	-	575,21	1.934,24
<b>NO ENERGETICO</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CONSUMO FINAL</b>	-	-	0,18	-	-	-	1.358,86	-	575,21	1.934,24

Electricidad	Gas Licuado	Gasolinas/ Alcohol	Kerosene y Turbo	Diesel Oil	Fuel Oil	Coques	Carbón Vegetal	Gases	Otras Secundarias	No Energético	Total Secundarias	TOTAL	
kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	kTep	
4.399,45	-	26,60	1,55	15,08	9,78	-	161,24	-	-	-	4.613,69	7.631,30	PRODUCCION
0,19	91,45	140,84	17,10	747,95	51,12	-	-	-	-	3,87	1.052,52	1.087,59	IMPORTACION
3.765,41	-	-	-	-	-	-	5,45	-	-	-	3.770,86	3.770,86	EXPORTACION
-	-	-	-	26,20	-	-	-	-	-	-	26,20	24,23	VARIACION DE INVENTARIO
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310,02	NO APROVECHADO
634,22	91,45	167,45	18,65	789,24	60,90	-	155,79	-	-	3,87	1.921,55	4.662,24	OFERTA TOTAL
-	-	3,68	1,55	15,08	9,78	-	-	-	-	-	30,09	-2,84	REFINERIA
4.399,45	-	-	-	-0,11	-	-	-	-	-	-	4.399,45	-750,23	CENTRALES ELECTRICAS
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AUTOPRODUCTORES
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CENTRO DE GAS
-	-	-	-	-	-	-	161,24	-	-	-	161,24	-70,04	CARBONERA
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	COQUERIA/A, HORNO
-	-	22,92	-	-	-	-	-	-	-	-	22,92	16,55	DESTILERIA
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OTROS CENTROS
-	-	-	-	-0,11	-	-	-	-	-	-	-0,11	-806,56	TRANSFORMACION TOTAL
22,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,86	22,86	CONSUMO PROPIO
203,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	203,59	203,59	PERDIDAS
0,39	-	-	0,05	0,11	-	-	-	-	-	3,87	4,42	4,41	AJUSTE
-	16,64	164,88	17,10	789,01	-	-	-	-	-	-	987,64	987,64	TRANSPORTE
107,22	1,65	1,87	0,48	-	60,75	-	61,98	-	-	-	233,94	1.230,90	INDUSTRIA
224,13	73,16	0,70	1,02	-	0,15	-	93,81	-	-	-	392,96	1.323,29	RESIDENCIAL
76,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,03	79,38	COMERCIAL,SER,PUB
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AGRO,PESCA, MINER
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,60	CONSTRUCCION,OTR
407,38	91,45	167,45	18,60	789,01	60,90	-	155,79	-	-	-	1.690,57	3.624,81	CONSUMO ENERGETICO
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ENERGETICO
407,38	91,45	167,45	18,60	789,01	60,90	-	155,79	-	-	-	1.690,57	3.624,81	CONSUMO FINAL

## Precios actuales de energía en Paraguay

- 2.9 Dependiendo de la calidad de la leña y de si es puesto local o no, los precios de la leña oscilan entre un promedio de 43.000 Gs / metro estéreo (buena calidad y puesto local) y 24.600 Gs / metro estéreo (calidad regular y sin flete). El metrillo, considerado como leña de mala calidad, tiene un precio promedio de 14.000 Gs/metro estéreo cuando es puesto local y de 11.000 Gs/metro estéreo cuando es sin flete. Las rajas tienen un precio medio de 235Gs / unidad y el carbón vegetal 437 Gs/kg.

**Tabla 2.2: Precios de Energía en USD**

Abril 2007	USD	kWh	kWh in USD
Econo 85 (Nafta económica) / l	0,76	8,54	0,0890
Gasolina regular / l	0,89		
Gasolina super / l	0,99	8,90	0,1112
Gasolina premium / l	1,23		
Gas oil / l	0,84	10,32	0,0814
GLP per kg	0,90	13,00	0,0692
Tarifa eléctrica			
Electricidad residencial / kWh	0,07	1,00	0,0700
Electricidad comercial / kWh	0,08	1,00	0,0800
Electricidad industrial / kWh	0,05	1,00	0,0500
Leña buena calidad / m <sup>3</sup>	17,20	1.522,50	0,0113
Leña calidad regular / m <sup>3</sup>	9,84	1.050,00	0,0094
Leña mala calidad / m <sup>3</sup>	5,60	525,00	0,0107

*(Elaboración propia. Explicación. Los precios para la leña de calidad diferente están dados por el mercado. La calidad es frecuentemente definida por la densidad de la madera. La leña de buena calidad es de 725 kg, la de calidad regular es de 500 kg y la leña de mala calidad es de 250 kg. Esto resultaría en 2.538 kWh, respectivamente en 1.750 kWh y 875 kWh. Ahora es asumido que el contenido de agua en la madera es de aproximadamente 40%, entonces uno solo podría obtener un 60% de esta energía.)*

- 2.10 ¡Como muestra la tabla 2.2 la leña es la energía más barata!

- 2.11 Los precios de venta (desde el punto de vista de los pequeños productores) están alrededor de 10.000 a 12.000 Guaraníes por cada metro estéreo (alrededor de USD 2)

sin incluir IVA. Compradores provienen de distancias de hasta unos 280 km. Los entrevistados mencionaron que en algunos casos ha habido compradores de Pilar, distante a 550 km, debido a problemas de suministro en las áreas más cercanas. Otra parte del remanente de productos es vendido para la producción del carbón. En este caso, la madera es procesada en hornos en las cercanías de la plantación. En la actualidad, alrededor de 50 hornos están trabajando constantemente, consumiendo alrededor de 5.000 metros estéreos al mes (100 m estéreos/horno/mes). El carbón vegetal es también exportado a Brasil, recorriendo aproximadamente unos 1.200 km de distancia. (MONGES, 2008)

## Gastos energéticos de las zonas rurales

2.12 El principal sector consumidor, el residencial y comercial, incluye además las pequeñas industrias artesanales. Las fuentes energéticas principales son las siguientes:

- Leña 74%
- Electricidad 16%
- Carbón vegetal 6%
- GLP 5%

(PULFER, 2005)

2.13 La parte principal del consumo energético de las familias rurales de Paraguay se destina a la cocción de alimentos. Se presentan las siguientes cifras como principales fuentes de energía en la cocción de alimentos:

- Leña 75,1%
- Gas Licuado de Petróleo 17,1%
- Carbón vegetal 6,4%
- Electricidad 0,1%

(PULFER, 2005)

2.14 La fuente de energía más utilizada de dichas familias, la leña, normalmente no representa un gasto monetario directo para las mismas. Las restantes necesidades energéticas de las familias, representadas por la iluminación, comunicación social y ventilación, sí tienen un costo directo en metálico. (Véase también PULFER, 2005)

2.15 La facilidad de compra en pequeñas cantidades hace que el carbón vegetal se más utilizado por las familias de escasos recursos de las zonas peri-urbanas. En el caso de la leña, son su (todavía) fácil disponibilidad y acceso los factores que inciden en la utilización masiva de dicha fuente energética por parte de las familias de las áreas rurales. Vale mencionar que ya existen ciertas zonas del país, donde debido a la alta tasa de deforestación, la leña se ha convertido en un recurso relativamente escaso – especialmente en la parte este del país.

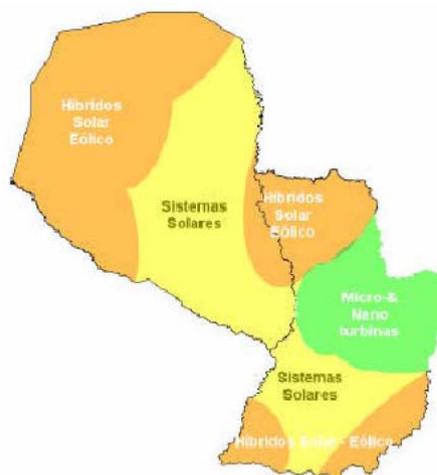
2.16 La mayoría de las familias rurales pagan por electricidad, a través de la tarifa social de la Administración Nacional De Electricidad (ANDE), la suma aproximada de USD 1,50 por mes. Este monto simbólico debería ser visto en el contexto de la entrega ilegal de electricidad, en donde – como resultado – el consumidor no paga ninguna tasa. (Véase también PULFER, 2005)

## Energías renovables

### Energía hidráulica

- 2.17 El 64 % aproximadamente de la oferta interna bruta de energía primaria en Paraguay está constituida por la hidroenergía. La operación de las Centrales Hidroeléctricas Binacionales (Itaipú con Brasil; y Yacyretá con Argentina) configuran el perfil electro - exportador del sistema energético del Paraguay. (Véase también [www.ssmc.gov.py/VMME/sector%20energetico/sec\\_energetico.htm](http://www.ssmc.gov.py/VMME/sector%20energetico/sec_energetico.htm))
- 2.18 Sobre el río Paraná se encuentran las principales represas del país, Itaipú y Yacyretá, aprovechadoras del gran caudal de energía hidráulica que posee el Paraguay. Itaipú, conjuntamente construido por Brasil y Paraguay, sigue siendo la mayor planta de energía eléctrica del mundo. Otra represa importante se llama Acaray, y está construida sobre el río del mismo nombre, que desemboca en el Río Paraná, cerca de Itaipú. Corpus es el nombre de otra represa en proyecto a ser construida sobre el Paraná. Está también en proceso de concreción el proyecto de colocar las turbinas hidroeléctricas en la represa existente sobre el Río Yguazú, afluente del Acaray.
- 2.19 Vale decir que no sólo los dos principales ríos, el Paraná y el Paraguay, presentan fuentes potenciales de aprovechamiento hidráulico. Los afluentes de ambos ríos tienen no solo un caudal permanente sino también niveles importantes que los convierten en posibles proveedores de energía hidráulica. A pesar de estas fuentes potenciales, no existen instalaciones de aprovechamiento a pequeña escala. (PULFER, 2005)

### Cuadro 2.2: Recursos de energía renovable más costo eficientes según zona



Fuente: VMME para Proyecto ERERD PNUD-GEF

- 2.20 El mapa arriba señala las zonas del país más aptas para un mejor aprovechamiento de los diferentes tipos de energía renovables, solar, eólica, e hidráulica. Desafortunadamente no existen señales de los combustibles de madera señalados en el mapa. (PULFER, 2005)

## **Energía solar**

2.21 Todo el territorio paraguayo posee condiciones muy favorables de radiación solar, y la variación regional es bastante pequeña. Los datos de radiación global diaria sobre una superficie horizontal que se obtuvieron de esta manera varían según el sitio en el promedio del año entre 16,2 y 18,2 MJ/m<sup>2</sup>. Para el mes de enero varían entre 20,5 y 22,9 MJ/m<sup>2</sup> y en para julio entre 9,9 y 13,3 MJ/m<sup>2</sup>. En el verano se registran los valores más altos en la zona de Asunción y en el sudoeste del país y los valores más bajos en el norte del Chaco y el sudeste de la región oriental. En el invierno en cambio hay una disminución gradual de los valores de radiación global desde el norte hacia el sur del país. Existen varias investigaciones que se encargaron de estimar varios datos de insolación diaria o heliofanía, y dichos datos fueron en varias ocasiones comparados con los obtenidos en la vecina Argentina y en el Brasil. Los resultados han sido siempre positivos y alentadores en cuanto a la potencialidad de dicho tipo de energía, pero hasta el momento no existen proyectos concretos de explotación. (*PULFER, 2005*).

## **Energía eólica**

2.22 A diferencia de la energía solar, el Paraguay no parece ser una zona con recursos eólicos muy aprovechables. Los estudios señalan algunas regiones aisladas como las de mayores recursos eólicos. El noroeste del país y el nordeste de la Región Oriental, más específicamente el Departamento de Amambay, el sur de Asunción, el sur de Ñeembucú e Itapúa resaltan como las regiones con prospectos más optimistas para la explotación. Otros datos útiles señalan los meses de junio a octubre como los de mayor viento, mientras que los meses de diciembre a marzo serían los de menos viento. Los distintos valores relacionados con la energía eólica, como ser la frecuencia de calmas y los vientos de poca velocidad, indican un ambiente poco propicio para el aprovechamiento del viento como fuente de energía.

## **Biocombustible**

2.23 El biocombustible es el término con el cual se denomina a cualquier tipo de combustible que derive de la biomasa – proveniente de organismos vivos (soja, caña de azúcar, leña, desechos de cosecha y otros) o de desechos metabólicos, tales como el estiércol de vaca. Los combustibles de origen biológico pueden sustituir parte del consumo en combustibles fósiles tradicionales (petróleo, carbón), con la ventaja de que son renovables y tienen bajo impacto en el deterioro ambiental.

## Bioetanol

2.24 El bioetanol, también llamado etanol de biomasa, se obtiene a partir de maíz, sorgo, remolacha, mandioca o caña de azúcar. La caña de azúcar está entre los primeros cinco rubros de mayor importancia económica y segundo en su impacto social en cuanto a fuente de ingresos para los cerca de medio millón de pequeños agricultores que componen el sector rural del Paraguay. Los cultivos de caña de azúcar en el país

cubren actualmente 75.000 ha, destinadas en 30% a la producción de etanol y 70% a la producción de azúcar.

- 2.25 Actualmente Paraguay produce cerca 60.000 m<sup>3</sup> de bioetanol anualmente; PETROPAR produce 120 m<sup>3</sup> diario, AZPA 120 m<sup>3</sup>, San Luis 120 m<sup>3</sup> y otros cerca de 60m<sup>3</sup>. (*Entrevista ECO-ENERGY Investments Paraguay SAECA, Mr.Lic.Ec. Michael BECKER, Presidente*)
- 2.26 La Resolución N° 234 del 26 de abril del 2007, establece los % de mezclas del alcohol absoluto en las naftas. Para la Nafta Tipo Especial RON 85 18 -24 %, la Gasolina 85 Octanos 18% - 24%; en la Gasolina de 95 Octanos hasta 18%. (*VMME, 2007*)
- 2.27 Paraguay se encuentra actualmente cooperando intensamente con el país vecino Brasil, de manera a copiar en pequeña escala, la producción brasilera, la cual es la más avanzada del mundo. El principal problema es el rendimiento de las plantaciones de azúcar y del maíz es mucho menor que en el Brasil, y por lo tanto el sector de la agricultura trata de incrementar la producción de azúcar y del maíz en Paraguay.

### Biodiesel

- 2.28 El biodiesel, se fabrica a partir de aceites vegetales, que pueden ser re utilizados o sin utilizar. En este último caso se suele usar colza, canola, soja, girasol, algodón, coco, jatropha, mani, sésamo y otros, los cuales son cultivados para este propósito. Las materias primas para el biodiesel – además de la colza, canola, soja y girasol - pueden ser cultivados por pequeños productores en Paraguay y con ello abrir una nueva oportunidad de ingreso para ellos. Puede decirse que la producción de bioetanol puede ser hecha exclusivamente por latifundistas ya que no puede ser provechoso para pequeños productores. Por lo tanto el biodiesel incluye un componente social.
- 2.29 De acuerdo con la política energética en Paraguay, el gobierno quiere introducir E3 en el 2008; esto significa que el diesel en las estaciones de petróleo contará con una mezcla de 3% de biodiesel. Si este será el caso, la producción de materias primas relevantes deberá haber comenzado. Hoy día Paraguay cuenta con la B1 regulación y el biodiesel es producido exclusivamente de la grasa animal, es significa proveniente de los mataderos.
- 2.30 Para dar un panorama completo debería decirse que esta regulación B1 todavía no se encuentra vigente hoy día así, también el B3 será de utilidad nula si el proveedor del diesel no está forzado a mezclar su diesel con el biodiesel.
- 2.31 Una mezcla proveniente del 5% de biodiesel creará un necesidad alrededor de 50 millones de litros de biodiesel en forma anual. Para este propósito, debería ser posible procesar alrededor del 10% de la cosecha de la soja.
- 2.32 PETROPAR ha establecido su primera planta en el municipio de Mauricio José Troche (a 168 km de Asunción) basada en la caña de azúcar y tiene prevista el establecimiento de una segunda planta cerca de la frontera brasilera, basada en

girasol. (Véase [www.petropar.gov.py](http://www.petropar.gov.py))

- 2.33 En la Región Oriental la producción del biodiesel es planificada basada en la materia prima llamada Ricino. (Véase también *bfai* y *Deutsch-Paraguayische Industrie- und Handelskammer*).
- 2.34 El parque automotor paraguayo registra una alta participación del Gas Oil en su consumo interno. En el país, el Gas Oil representa el 78% del mercado contra un 22% de las Naftas. Es necesario mencionar la existencia de la Resolución N° 235 del 26 de abril del 2007 que establece la obligatoriedad de la mezcla del 1% del Biodiesel con el Gasoil. (Véase también *VMME*, 2007)

### Biogas

- 2.35 Las tecnologías utilizadas para la conversión de materiales orgánicos a biogas (metanol) comenzaron a volverse una importante fuente de energía renovable, actualmente no juega ningún rol en Paraguay.

### Dendroenergía

- 2.36 La dendroenergía es definida por la FAO como la constitución de cuatro principales elementos:
- 1) Leña
    - 1a) Pellets de madera
    - 1b) Chips
  - 2) Carbón vegetal
    - 2a) Briquetas de carbón vegetal
  - 3) Licor negro
  - 4) Otros
- 2.37 Este estudio se enfoca principalmente en la leña y el carbón vegetal así como sus productos secundarios. El licor negro como un producto de la pulpa industrial debería ser mencionado, pero ya que no existe una industria de pulpa en Paraguay puede ser omitida en este ID.
- 2.38 La dendroenergía es la principal fuente de energía para más de la mitad de la población, especialmente en los hogares. Los biocombustibles, en particular la leña y el carbón vegetal, actualmente suministran cerca del 22% de la energía primaria total del Paraguay.

**Tabla 2.3: Producción y consumo de leña en 1.000 t en Paraguay**

Año	Producción	Consumo industrial	Consumo residencial
2001	4.648		
2002	4.416		
2003	4.497	96	3.912

2004	4.302	1.093	3.695
2005	4.417	1.171	3.775

(SIEE - OLADE)

2.39 Con relación al carbón vegetal, la producción oficial en Paraguay en el 2003 fue de 229 kt mientras que en el 2004 fue de 237 kt, sin embargo el consumo industrial fue solamente de 90 kt para el año 2003 y de 92 kt para el 2004. Una pequeña parte de la diferencia fue utilizada para el consumo residencial y gran parte de la misma fue exportada. (ALC – OLADE; CEPAL, *Anuario estadístico de ALC 2006*; [www.eclac.org/publicaciones/xml/4/28074/LCG2332B\\_2.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/28074/LCG2332B_2.pdf))

## Política energética

- 2.40 Al no poseer reservas de petróleo crudo, combustibles sólidos o gas natural, el país recurre a la importación para satisfacer las necesidades internas de combustible. PETROPAR es responsable de todas las importaciones de crudo, y opera una sola refinería bastante antigua localizada en Villa Elisa. Recientemente, Paraguay comenzó a invertir en biodiesel a través de una pequeña planta que produce 1.800 litros por día. (*The Economist Intelligence Unit, 2007*)
- 2.41 Además de esta pequeña producción de biodiesel, la energía hidráulica y la biomasa constituyen las dos fuentes de energía primaria autóctonas. La aportación de otras energías renovables (diferentes a la hidráulica y la biomasa) al balance energético de Paraguay es prácticamente nula. Por esta razón una buena política energética es esencial.
- 2.42 La actual política energética es descrita en el “Plan Estratégico del Sector Energético de la República del Paraguay (2004-2013)” (PESE) en donde se señala que la energía hidráulica es la principal fuente de energía primaria, seguida de la energía proveniente de la biomasa (principalmente leña y carbón vegetal).
- 2.43 El Gobierno de Paraguay, representado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, el Viceministerio de Minas y Energía / DRE, principalmente a través del Departamento de Biocombustibles, son conscientes de la importancia de la biomasa. La mayor parte de las actividades se centran ahora en el bioetanol y el biodiesel, pero el Departamento de Biocombustibles está muy interesado en la leña y el carbón vegetal, que puede y deberá jugar un papel importante en la política energética para el futuro del Paraguay.
- 2.44 De acuerdo al libro de hechos de la CIA ([www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/pa.html](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/pa.html)) la electricidad – producción del Paraguay es de alrededor de 50,60 billones de kWh (2005)- exporta alrededor de 43,79 billones de kWh (2005). En otras palabras, el Paraguay exporta 10 veces más de electricidad de la que consume - 4,49 billones kWh (2005), un caso realmente único en el mundo.
- 2.45 A pesar de existir un autoabastecimiento energético gracias a la enorme producción hidroeléctrica cabe señalar dos aspectos preocupantes del sistema energético del

Paraguay: en primer lugar su dependencia absoluta de las importaciones para el consumo de petróleos y en segundo lugar su limitada diversidad energética, en el balance energético sólo intervienen los petróleos, la electricidad y la biomasa.

### **Plan Estratégico del Sector Energético (PESE)**

- 2.46 El PESE es el producto final de un proyecto elaborado con la cooperación técnica y financiera internacional a través de la Ayuda a Programas de Preinversión y la participación de numerosas instituciones públicas y empresas privadas. El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), a través de su Viceministerio de Minas y Energía (VMME) actuó como Contraparte Técnica en la elaboración del PESE en coordinación con la Secretaría Técnica de Planificación (STP). - El objetivo prioritario del proyecto fue el de diseñar un Plan Estratégico del Sector Energético, así como un Marco Regulatorio que le sirva de apoyo. - Para conseguir el objetivo citado, el Estudio llevó a cabo un análisis de la información estadística y documental existente lo suficientemente detallado como para poder emitir un diagnóstico y, sobre todo, identificar los problemas que limitan el desarrollo/ funcionamiento del Sector de la Energía de Paraguay. El análisis estadístico y documental se complementó, además, con la opinión de los agentes y expertos implicados en la economía y, en particular, en el sector energético del país. - En 2005, concluyó la etapa de diseño del PESE, el que fue evaluado por el equipo técnico del VMME apoyado por especialistas de otras instituciones y organismos nacionales. Como resultado de la evaluación realizada, se constató que el mismo se ajusta y da respuesta a la política de desarrollo del Gobierno Nacional y los lineamientos generales trazados para el sector de la energía.
- 2.47 A partir de su conclusión, el PESE se constituye en elemento principal de referencia de carácter indicativo para la coordinación y diseño de las acciones y plazos de ejecución que aseguren el cumplimiento de los lineamientos, medidas y acciones del sector de la energía para el período 2005 – 2013, muy específicamente lo relativo a la misión y visión, los objetivos estratégicos, líneas de actuación y medidas propuestas. - De acuerdo a sus funciones, corresponde al MOPC a través de su Viceministerio de Minas y Energía, coordinar la revisión, actualización y ajuste periódico de las líneas de actuación, medidas y cronogramas contenidos en el PESE, la que se realiza de manera conjunta con el resto de las Instituciones, empresas y demás actores involucrados con el desarrollo del sector energético nacional. En estas funciones se enmarca además la ampliación en el número de años del horizonte de proyecciones, en correspondencia con la dinámica del escenario económico y social nacional y las realidades cambiantes del entorno regional e internacional. ([www.ssmc.gov.py/VMME/sector%20energetico/PlandeEnerg/plan\\_estra.htm](http://www.ssmc.gov.py/VMME/sector%20energetico/PlandeEnerg/plan_estra.htm))
- 2.48 El PESE plantea dos principales cuestiones con respecto a la especialización del Paraguay en cuanto a energía hidráulica y biomasa. Las mismas son:
- ¿Podrá la electricidad hacer frente al avance del consumo de energía y al “hueco” que progresivamente vaya dejando la biomasa en usos finales?
  - ¿Se deberían ampliar las fuentes de energía en el balance, en concreto optando por el gas natural y ciertas fuentes de energía renovables (eólica,

minihidráulica y biodiesel, por ejemplo) consolidando, al mismo tiempo, las exportaciones eléctricas?

- 2.49 El PESE describe la situación acerca de la leña y es transcrito como sigue: „La leña no tiene una explotación sostenible sino que se extrae de los bosques naturales a una tasa mayor de lo que se reproduce, sin ningún plan de manejo. Si se hiciera de manera racional o hubiera cultivos específicos de árboles para uso como combustible Paraguay tendría una excelente fuente de energía renovable. Es un pequeño comentario acerca del combustible de madera, pero es uno correcto.
- 2.50 Aunque no es el punto de este proyecto, los estudios producidos muestran que el incremento del uso de leña y carbón vegetal contribuirá al manejo sustentable de los recursos naturales así como la leña y carbón vegetal siguen siendo una fuente de energía barata, esencial para la industria local así como para una paz y descanso social.
- 2.51 Vale destacar que el avance de los productos petrolíferos y de la electricidad ha influido en detrimento de la biomasa en el consumo final. La variación de las principales fuentes de energía fue positiva para los Productos Petrolíferos y la Electricidad y negativa para la Biomasa. – Esto es visto como un desafío para desarrollar una mejor estrategia para los combustibles de madera.
- 2.52 Los usos domésticos representan el porcentaje mayor del consumo final de energía con el 38%, mientras que la industria participó en dicho consumo con el 34%. En tercer lugar quedó el sector transporte con el 26%.
- 2.53 La principal fuente consumida en el sector industrial es la biomasa, la presencia de la electricidad y los petróleos es mínima. En el uso doméstico, a pesar del predominio de la biomasa, comienza a ser importante el ingreso de la electricidad. La siguiente tabla de la estructura de la demanda energética de principales sectores proviene del PESE.

**Tabla 2.4: Demanda energética de principales sectores en porcentajes**

	Petróleos	Biomasa	Electricidad	TOTAL
<b>Industria</b>	6,70	86,80	6,50	100
<b>Transporte</b>	98,90	1,10	0,00	100
<b>Usos Domésticos</b>	5,10	76,20	18,70	100
<b>Consumo Final de Energía</b>	29,80	59,30	10,90	100

*(Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Viceministerio de Minas y Energía, Dirección de Recursos Energéticos Primarios (2005)PESE)*

### **Características del sistema energético**

- 2.54 Una característica particular del sistema energético paraguayo consiste en la fuerte

utilización de la biomasa en el consumo final y la baja participación de las energías provenientes del petróleo, la electricidad, el carbón y el gas natural. Esta característica lo diferencia no sólo de los demás miembros del MERCOSUR y de otros países avanzados.

- 2.55 La biomasa alcanza casi el 87% de la demanda de energía de la industria paraguaya. Es posible asegurar que la estructura económica de un país y su nivel de renta determinan la composición de la demanda de energía, en este caso la baja renta per capita, además del papel predominante del sector primario y el bajo nivel de industrialización, resulta en una situación energética similar al de otros países en desarrollo.
- 2.56 Finalmente, el PESE señala como diferencia principal del Paraguay su capacidad y potencial de energía hidráulica, y apunta que, considerando la sostenibilidad en un modelo de desarrollo de dicha fuente energética debería constituir la base principal de su política energética (*PESE*).
- 2.57 El Informe Estratégico reflejará también nuevas ideas acerca de cómo los combustibles de madera pueden jugar un mayor papel importante en el Plan Estratégico del Sector Energético de la República del Paraguay.

## Política de Sustitución

- 2.58 En el Paraguay la mayor parte de los esfuerzos en el sector de sustitución energética están relacionados con la dependencia de los productos derivados del petróleo. En este aspecto, desde 1999 se está trabajando específicamente en el marco legal que busca la mezcla de los combustibles fósiles con el etanol. En diciembre de 2006 fue constituida la Mesa Sectorial de Biocombustibles dentro de la REDIEX, donde tanto el sector público como el privado aúnan esfuerzos con el objeto del mejoramiento de la competitividad del sector.

## Situación ambiental y social

- 2.59 Factores que afectan la sostenibilidad de la actividad forestal:

### Distribución de la tierra

- 2.60 La composición de las explotaciones agropecuarias es bastante heterogénea en cuanto al tamaño de las parcelas, tal y como se observa en la distribución de la tierra. Grandes establecimientos privados pueden cubrir 50.000 ha., y uno pequeño frecuentemente llega a solamente 5 ha.
- 2.61 Entre los actores que utilizan la tierra, los más vulnerables son los campesinos sin tierra e indígenas sin tierra, que dependen del acceso a la tierra y a recursos ambientales para su sobrevivencia. En Paraguay, el Instituto de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) es la entidad estatal que se encarga de ejecutar actividades para cumplir con la "política colonizadora y los planes de reforma agraria del Estado".

Una de las modalidades es el otorgamiento de tierras a los "campesinos" que las requieran. Las organizaciones campesinas solicitan al INDERT la adjudicación de las tierras y la institución, después de estudiar los casos, entrega de 5 a 20 ha por familia en áreas cultivables. Los campesinos pagan las tierras en cuotas, y hasta que todo el pago se efectivice el INDERT sigue siendo el propietario de las mismas.

- 2.62 Aquellos quienes tienen acceso a la tierra, muy frecuentemente tienen pequeños diferentes derechos como acceso, aprovechamiento, manejo, posesión, propiedad plena o propiedad viciada.
- 2.63 380.000 familias no cuentan o con muchas limitaciones el acceso a la tierra. Los campesinos sin tierras representan unas 100.000 familias y 280.000 familias tienen alguna tierra, incluyendo minifundistas con parcelas de 2 ha., hasta unas 10 ha. (Véase FOGEL, 2006)
- 2.64 Como este estudio trata con productores forestales, es importante mencionar que muchos campesinos no buscan tierras sino bosques, el cual representa una esencial fuente de energía para los pobres rurales. Algunas personas hablan acerca de campesinos quienes bloquean rutas y ocupan tierras así como de campesinos sin bosques. Esto suena cínico pero proviene desde el punto de vista de la distribución de tierras.

### Áreas protegidas

- 2.65 El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay (SINASIP) es el conjunto de Áreas Silvestres Protegidas de relevancia ecológica y social, a nivel internacional, nacional y local, bajo un manejo ordenado y dirigido que permite cumplir con los objetivos y políticas de conservación establecidos por el gobierno paraguayo, según el Artículo 5° de la Ley de Áreas Silvestres Protegidas.
- 2.66 La Ley N° 352/94 "De Áreas Silvestres Protegidas" tiene como objetivo fijar normas generales para la regulación y manejo del SINASIP. Las áreas protegidas en todo el país llegan a 7.501.771 ha, de las cuales la gran mayoría son tierras públicas, por lo que una política ambiental adecuada podría tener impactos positivos en el mediano plazo. (FOGEL, 2006)

**Tabla 2.5: Áreas protegidas**

<b>Distribución de áreas protegidas</b>	
<b>Tipo de dominio</b>	<b>Superficie en ha</b>
<b>Subsistema bajo dominio público</b>	7.267.529
<b>Subsistema bajo dominio privado</b>	187.587
<b>Subsistema bajo dominio de entes autárquicos</b>	46.655
<b>Total superficie de áreas protegidas</b>	7.501.771

(FOGEL, 2006)

2.67 El SINASIP se encuentra diseñado para ser administrado bajo tres subsistemas:

- a) Subsistema de Áreas Silvestres Protegidas administradas por la Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad (DGPCB), compuesto por áreas protegidas de tenencia estatal. Las mismas tienen como meta proteger áreas de relevancia ecológica de carácter único.
- b) Subsistema de Áreas Silvestres Protegidas bajo régimen de administración privada (1) está compuesto por áreas bajo propiedad privada. Complementan la cobertura y representatividad de las Áreas administradas por el estado. Pueden ser administrados por los mismos propietarios, u otras organizaciones.
- c) Subsistema de Áreas Silvestres Protegidas administradas por la Entidad Binacional Itaipú que es un ente formado para el manejo de una usina hidroeléctrica y su zona de influencia. (Véase también [www.paraguaysilvestre.org.py/sinasip.php](http://www.paraguaysilvestre.org.py/sinasip.php))

2.68 En Agosto y Septiembre del 2007 en algunas partes de estas Áreas Silvestres Protegidas han sido alcanzadas por los grandes incendios y un total de 8.200 ha, de bosques han sido destruidos, especialmente en el Noreste. Entre los parque afectados están los de Mbaracayú (con 2.700 ha quemadas), Ibycui (500 ha) e Ybyturuzu (5.000 ha).

2.69 Actualmente quemar es un delito según 4 leyes en el Paraguay y, después de los grandes incendios que se tuvo el año pasado (2007), este tema está siendo muy controlado por la SEAM.

### **Cambio en la cubierta forestal**

2.70 La frecuencia con la que se publican datos sobre la cobertura forestal en el Paraguay es escasa, la última divulgación, representada en un mapa de cobertura de la tierra no publicada oficialmente, a simple vista no ha arrojado resultados alentadores. La superficie de bosques sin indicar su estado de degradación no supera estimativamente los 1.000.000 ha. *TORTORELLI (1966)*, entre otros autores (*PERRENS, 2004; NUÑEZ, 1997*) mencionan que en los bosques de la Región Oriental se pueden encontrar volúmenes de entre 80 a 150 m<sup>3</sup>/ha. *GIMÉNEZ (2005)* por su parte, presenta volúmenes de hasta 50 m<sup>3</sup>/ha solo considerando especies de clases comerciales A, B y C. Considerando que 1 m<sup>3</sup> posee una densidad promedio entre 600 a 900 kg/m<sup>3</sup> (*RAMÍREZ, 2007 1*), se puede estimar entre 60 a 112,5 toneladas de madera utilizable para leña por hectárea. (Debe ser mencionado que no toda la madera puede ser utilizada como leña, ya que esto sería una diversidad de recursos, solo la madera de menos calidad frecuentemente es utilizada como leña.) En base a estos resultados se estima una disponibilidad actual total de madera para leña y carbón entre 60 y 112,5 millones de toneladas, sobre la base de 1.000.000 ha de bosque remanente.

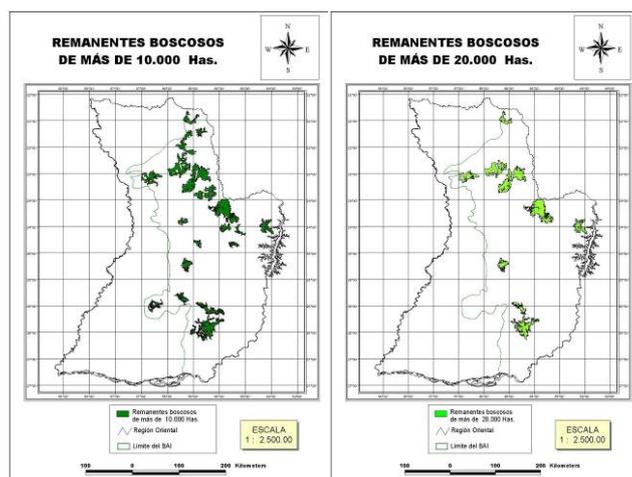
2.71 Las áreas más extensas y continuas cubiertas por masas de bosque posibles de

---

<sup>1</sup> Prof. Delia Ramírez, Departamento de Tecnología e Industrias Forestales, comunicación personal.

observar en la Región Oriental del Paraguay no son potenciales fuentes de provisión de biomasa para leña y carbón (Figuras 1 y 2). Estos últimos vestigios de bosques, constituyen las áreas silvestres protegidas. Informaciones de la Asociación Guyra Paraguay, identifican no más de 20 núcleos de bosques nativos sin alto grado aparente de degradación, entre las cuales el 90 % poseen la mencionada categoría de manejo y las demás se encuentran en manos privadas. En las siguientes figuras se muestran mapas que representan los núcleos de bosque mayores a 10.000 ha y 20.000 ha en 2001.

### Cuadro 2.3: Fragmentación de la cobertura boscosa de la Región Oriental



(Mapas elaborados por Guyra Paraguay, 2001)

- 2.72 Existen algunos factores que limitan a las escasas extensiones de bosques en manos privadas a constituirse en fuentes de provisión satisfactoria y constante de leña. Una de ellas es la vigencia de la Ley N° 3139 “Que amplía la Ley N° 2524 de Deforestación Cero”, prohibiendo el cambio de Uso de la Tierra en esta Región. También se pueden mencionar los altos costos de elaboración y ejecución de Planes de Manejo Forestal en comparación con el margen de ganancia prometido por los productos a aprovechar (en este caso la leña) debido a la alta degradación de los bosques y la distancia de los centros de consumo, entre otras.
- 2.73 En general, las masas residuales no compactas de bosque nativo, aparte del alto nivel de fragmentación que presentan, denotan un alto grado de degradación. GAUTO (1996) en GRULKE (1998), estima un incremento no mayor a 1,5 m<sup>3</sup>/ha para este tipo de bosques degradados, cuyos diámetros generalmente no superan los sesenta cm. Una evidencia del estado de los bosques puede observarse con claridad cuando se observan los diámetros de trozas cosechadas que circulan por caminos y en las planchadas de las industrias. Estos rollos generalmente presentan formas muy tortuosas con diámetros de 35 a 50 cm, y en algunos casos 60 cm.
- 2.74 En localidades cercanas al gran Asunción, principalmente en los Departamentos Central, Cordillera y Paraguari la cobertura de bosques que pueden proveer

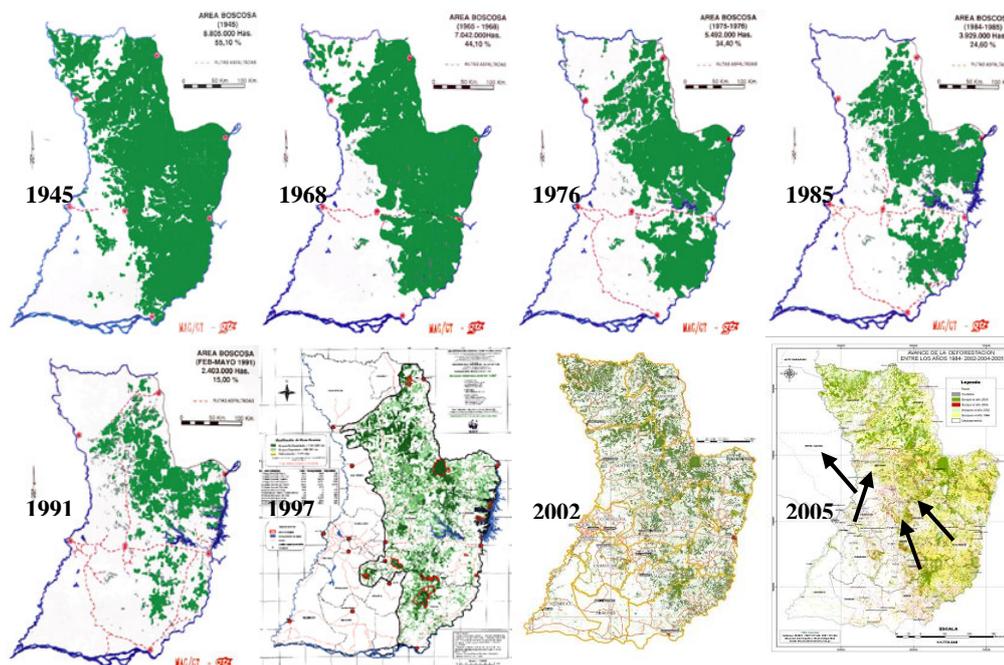
volúmenes de leña, se encuentran en pequeñas masas degradadas por la histórica y constante extracción para uso familiar. Fuentes de provisión de este recurso también son las áreas denominadas “en descanso” o capueras.

2.75 No obstante, impresiones de la alta escasez de leña en estas zonas, pueden apreciarse tanto al observar los pequeños diámetros de trozas componentes de las pilas de leña ofertadas a lo largo de las Rutas 1 y 2, como la masiva tala de bosques que cubren laderas de cerros y márgenes de cursos de agua.

### Puntos geográficos en peligro a causa de la explotación forestal con fines energéticos

2.76 De acuerdo a los factores limitantes expuestos en el capítulo anterior (legislación, fragmentación e incremento exiguo), la disponibilidad de madera para leña y carbón en bosques nativos residuales de la Región Oriental del Paraguay, no constituyen fuentes de provisión segura de estos productos. Muchos de ellos ya no poseen superficies capaces de soportar aprovechamiento inmediato. Estos más bien requieren de un manejo tendiente a su recuperación.

**Cuadro 2.4: Evolución del proceso de deforestación en la Región Oriental del Paraguay, del año 1945 hasta el 2005 (extraído de varias fuentes)**



2.77 En la figura de arriba se presentan series de mapas publicadas y no publicadas oficialmente, que muestran la cobertura de bosques hasta el 2005. En las mismas se pueden observar la fuerte relación entre los procesos de urbanización y la deforestación. En la última imagen, se marca la fuerte presión que existe sobre la zona norte y por consiguiente, sobre la Región del Chaco.

## Tasa de deforestación

- 2.78 Paraguay presenta una tasa de deforestación de las más elevadas de América Latina. La tala y venta ilegal de madera - rollizos y en menor medida aserrada - constituye uno de los factores importantes de la destrucción de los bosques del país. Los bosques de la región oriental retrocedieron ante el avance de los plantíos de soja. La explotación forestal es muy activa, aprovechándose numerosas especies tropicales de madera dura.
- 2.79 La deforestación se ha intensificado desde la década de los setenta, a pesar de la prohibición de la exportación de troncos, y la insostenible tala de bosques naturales ha resultado en disminución de la oferta en los últimos años.
- 2.80 En relación a la destrucción del bosque nativo, en la región occidental o Chaco es tal que entre el 2002 y el 2003 la superficie deforestada del Chaco fue de 495.000 ha, similar a la de los años anteriores, lo que indica que en menos de 10 años desaparecerán totalmente los montes (de seguir esta tendencia), en un ecosistema caracterizado por su marcada fragilidad. La pastura cultivada en 1 año creció 223.000 ha, a expensas de los montes incluso esteros. (*FOGEL, 2006*)
- 2.81 El manejo de los bosques nativos en Paraguay se ha limitado al establecimiento de diámetros mínimos de corta entre 25 a 50 centímetros de diámetro a la altura del pecho (DAP) y a cupos de corta por unidad de superficie generalmente 2 a 2,5 por hectárea por año. Estos planes se fundan en un inventario forestal a partir del cual se establece el volumen de corta correspondiente a cada especie hasta llenar el cupo mencionado de corta. Según *ORTIZ (JICA CEDIAL IDC, 2004)* el 99% de estos “Planes de Manejo Forestal” corresponden a la región Oriental.
- 2.82 Además de los planes de manejo de bosques existen otras dos modalidades establecidas en la normativa de la Ley Forestal N° 422/73 para el uso del recurso bosque: los “Planes de Aprovechamiento Forestal” y los “Planes de Uso de Tierras”.
- a) Los “Planes de Uso de Tierras” permiten a los propietarios el desmonte de sus propiedades para otros usos pero debiendo mantener el 25% de su área de bosques naturales. La normativa establece que en caso de no tener este porcentaje el propietario debe reforestar al menos el 5% de la superficie del predio.
  - b) Los “Planes de Aprovechamiento Forestal” permiten una extracción selectiva diferenciándose de los “Planes de Manejo Forestal” en que pueden ser extraídos todos los individuos que superen el diámetro mínimo de corta. No existen cupos de corta por lo que la regulación se centra en limitar a superficies iguales o menores a 500 hectáreas. Una vez extraídos estos volúmenes el bosque que se encuentra bajo “Plan de Aprovechamiento Forestal” no puede volver a ser intervenido hasta dentro de 15 años. Estos planes se han constituido en una barrera legal para la deforestación pero no han evitado la degradación del bosque natural.
- 2.83 2.83 La deforestación en la Región Oriental del Paraguay avanzó a una tasa de 166.000 hectáreas/año entre 1999 y el 2003, según la Mesa Nacional Forestal, un

grupo de monitoreo forestal público-privado. Sin embargo, según el Ministerio de Agricultura, desde la implementación de la Ley de Deforestación Cero en diciembre de 2004, la tasa de deforestación ha descendido oficialmente hasta las 19.000 hectáreas/año.

- 2.84 La Ley de Deforestación Cero, es monitoreada por la WWF a través de Guyra Paraguay. Es por ello que los datos oficiales pueden ser válidos. Pero hay que considerar que este monitoreo es realizado a través de imágenes, entonces puede tener fugas. Todavía se realizan deforestaciones pero se hacen en porciones de pequeñas superficies (de 2 a 5 ha por vez), de modo a no ser identificadas por las imágenes satelitales. – Fuentes extraoficiales hablan que la tasa oscila entre 25.000 y 75.000 hectáreas/año.
- 2.85 Ahora bien, el impacto negativo de esta ley es el incremento de la deforestación en la Región del Chaco. Según la SEAM, también a partir de estudios de Guyra Paraguay, solo entre enero y mayo del 2007, ya se habían deforestado como 40.000 hectáreas. Este efecto boomerang, hace que también los bosques del Chaco ahora estén en peligro.
- 2.86 Esto motivó al gobierno a mediados del 2006 a pedir al Congreso la extensión de la ley durante cinco años más. Alrededor del 70% de los recursos forestales se encuentran en la región del Chaco en la parte occidental de Paraguay. A medida que los bosques fueron disminuyendo, las importaciones de madera se dispararon hasta los USD 12 millones en 2003, aumentando en 8 veces la cifra de 1999. No obstante, el Paraguay se mantiene como un exportador neto de productos madereros, con exportaciones de madera equivalente al 35% (26 millones de USD) de las exportaciones brutas de productos madereros en 2005, valuados en USD 75 millones. La escasez de madera forestal accesible significa que solamente el 60% de los recursos de las industrias madereras locales proviene de bosques naturales. (*The Economist Intelligence Unit, 2007*)
- 2.87 La pérdida de los bosques o la deforestación es uno de los problemas más graves del Paraguay y como consecuencia de esto, aumenta:
- a) La destrucción del suelo debido a la erosión.
  - b) La pérdida del hábitat de la vida silvestre.
  - c) La pérdida de la biodiversidad.
  - d) La alteración del ciclo del agua.
- (Véase <http://www.pla.net.py/enlaces/cnelm/980617/deforefo.htm>)
- 2.88 La deforestación ocasiona también una pérdida inmensa de dinero, porque la mayoría de los árboles derribados no son utilizados, sino quemados. A veces ni se los utiliza para carbón o leña. Si no se evita la destrucción masiva de los bosques en el Paraguay para el año 2015 ya no existirán.

#### Leña para combustible como componente sustentable de sistemas rurales

- 2.89 Desde hace mucho tiempo se conoce, desde el punto de vista del desarrollo rural, que la madera para combustible es un componente extremadamente importante para los

campesinos pobres, contribuyendo significativamente al bienestar de las familias y constituyendo una forma sustentable de uso e ingresos. Se ha demostrado en innumerables estudios en América del Sur y Centroamérica que la madera para combustible sigue siendo uno de los recursos extraídos por las familias pobres más críticos que han aumentado los niveles de deforestación y desertificación. Estudios a escala regional, especializados en leña para combustible han demostrado que a través de un manejo apropiado del recurso, se puede establecer un régimen de utilización sustentable donde la necesidad de reforestación pueda ser cubierta.

- 2.90 El poco conocimiento de la importancia económica de la leña, como fuente de energía, deriva de las características intrínsecas del consumo de leña. Se trata de una fuente de energía con circuitos de comercialización poco organizados y en el bosque gran parte del recurso se obtienen por apropiación directa del consumidor. El consumo de leña o carbón vegetal se identifica como el sector informal de la economía y con el poblador rural o urbano marginal: de allí la dificultad de cuantificar económicamente estas actividades.
- 2.91 El escaso recurso forestal ha sufrido, de alguna manera la presión de la madera para combustible por parte de los pobres. En las próximas décadas, el crecimiento de la población, la gran demanda de madera y combustibles, al igual que la conversión de los bosques para agricultura, amenazarán muchas áreas también en Paraguay: El resultado será una pérdida considerable de áreas forestales y calidad en los bosques que queden fragmentados en pequeñas zonas aisladas.
- 2.92 El estado de los bosques, no implica solamente su extensión. Ha aumentado la atención enfocada a la salud, diversidad genética y perfil de edad de los bosques, lo que se define como calidad de bosques. Las mediciones del área forestal no revelan los que están degradados ni los reforestados. Por otra parte, la frecuente degradación de la calidad de los bosques, incluyendo una pérdida de suelos y nutrientes, reduce el valor del mismo como hábitat e incrementa su vulnerabilidad a los incendios.

### **Políticas y situación de la reforestación en Paraguay**

- 2.93 Se han tenido experiencias en el caso de proyectos de reforestación emprendidos por el gobierno. Uno de ellos fue durante los años 1991 a 1994, donde el Servicio Forestal Nacional (SFN) había iniciado un programa de reforestación con fines energéticos. El mismo contemplaba un contrato entre el SFN y un propietario, en el que el último cedía un área de su propiedad al SFN con el objeto de establecer plantaciones con fines energéticos. El SFN cubría todos los gastos de la plantación más tres años de limpieza del área, mientras que el propietario, debía correr con los gastos de protección (alambrado y caminos perimetrales). El acuerdo tenía una duración de 21 años, contemplando tres rotaciones de 7 años cada una. Al fin de cada rotación, el producto era dividido en partes iguales entre el SFN y el propietario. En entrevistas realizadas a técnicos de la mencionada dependencia, se pudo comprobar que fueron reforestadas unas 1.760 hectáreas bajo este programa (26 propietarios). Lamentablemente, en la dependencia no existe mayor información acerca del seguimiento a estas plantaciones (*SFN, s.f.; SFN, 1995; ALVAREZ, Ing. Marta, SFN; comunicación personal*).

- 2.94 Otra experiencia es el Proyecto de Consolidación de Colonias Rurales, emprendida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) a través de un préstamo otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La misma fue realizada en articulación de acciones entre el SFN, el Crédito Agrícola de Habilitación (CAH), el Instituto de Bienestar Rural (IBR, actualmente INDERT) y el Ministerio de Hacienda. Este emprendimiento estuvo enmarcado dentro de los incentivos de la Ley 536 de Fomento a la Forestación y Reforestación. Contemplaba una serie de acciones de extensión y capacitación a los propietarios de pequeñas fincas para animar la producción forestal.
- 2.95 El proyecto, que duro unos tres años (1996 – 1999), logró establecer alrededor de 9 mil hectáreas en la zona de Concepción, Amambay, Caaguazu y parte de San Pedro. Sin embargo, la falta de planificación de los objetivos de producción para las pequeñas fincas, la aplicación de un sistema de extensión que impulsara la autogestión y por sobre todo, el incentivo no logrado a través de la recuperación del 75% de los costos de inversión según la Ley N° 536, fueron aspectos que influyeron en el abandono y en muchos casos la eliminación de estas superficies.
- 2.96 Otro aspecto que influyo negativamente, fue la situación de tenencia de tierra, ya que la mayoría de los beneficiarios de este proyecto, eran “ocupantes” y no poseían títulos de propiedad, y en este caso, no podían acceder al subsidio del estado. Hubo un intento de articular el beneficio del subsidio y la situación del titulo de propiedad de los beneficiarios de la ley, de modo a que el primero facilitara el pago del terreno, sin embargo, debido a los trámites burocráticos, esta idea no tuvo mucho éxito.
- 2.97 2.96 Paraguay tiene un desequilibrio en términos de reforestación. En 1995, el área total de plantaciones forestales fue solamente de 80.000 hectáreas y en 2007 (FAO, 2007) solamente 43.000 ha. Las figuras tienen en común que comparando el tamaño del Paraguay, las reforestaciones y plantaciones forestales juegan un rol menor.
- 2.98 Paraguay introdujo en el año 1995 la Ley N° 536, de Fomento a la forestación y reforestación, que contempla incentivos financieros para las reforestaciones, especialmente para las plantaciones y su mantenimiento en los primeros 3 años. Esto atrajo algunos inversionistas al sector forestal, tales como Shell Forestry con la idea de invertir a larga escala. Pero aproximadamente tres años después de la puesta en vigencia del mencionado marco legal, éste fue “congelado” y desde entonces no ha sido pagado ningún subsidio. Esto fue una señal desalentadora y todavía bloquea numerosos proyectos de reforestación. (Véase también VIDAL 2004).
- 2.99 Sin embargo, muchos expertos están convencidos que Paraguay necesitaría urgentemente un programa de reforestación con incentivos como fueron implementados exitosamente en Chile y en Uruguay.

### **Empleos generados por el sector forestal**

- 2.100 Si miramos específicamente los productos leña y carbón vegetal puede ser mencionado que frecuentemente personas independientes son las que producen dichos productos. Las mismas utilizan habitualmente sus propios bosques. Alrededor de la mitad de la producción de la leña es utilizada para el autoconsumo, en relación

al carbón vegetal es menos.

2.101 Esto significa que los clásicos puestos de trabajo no serán creados con el incremento de la producción de la leña y el carbón vegetal, pero generaría oportunidades de ingresos para la población rural, la cual no siempre tiene otra oportunidad.

2.102 Habitualmente el factor limitante no es la limitada energía necesaria por la industria y residencias sino la disminución de las fuentes de materia prima, es decir, los bosques.

### **Seguridad alimentaria y biocombustibles**

2.103 La discusión actual debe ser tomada muy seriamente especialmente en los países en desarrollo, los países desarrollados tienen frecuentemente áreas retiradas las cuales pueden ser utilizadas para los biocombustibles, sin hacer ningún daño a la seguridad alimentaria.

2.104 Los grandes países en desarrollo como Brasil cuenta con mucha tierra cultivable y utilizan actualmente una pequeña parte para la producción de caña de azúcar, con esto no se puede hablar de una competencia entre la alimentación y los biocombustibles.

2.105 En Paraguay existe suficiente espacio pero la tierra cultivable es limitada al 10% (de acuerdo a [www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/pa.html](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/pa.html) a 7,47%) del total de su área y esta, en la mayoría de los casos, ya esta utilizada. Pero hoy día, los precios de mercado mundial para la soja, el cultivo principal, están tan altos, que no serán utilizados para los biocombustibles – excepto que el Gobierno de Paraguay haga cumplir la mezcla del combustible y el diesel con biocombustibles. Esto también es cierto para el maíz. El tercer producto es la caña de azúcar, la cual es producida localmente en cierta extensión. Como fue mencionado anteriormente el Paraguay está tratando de mejorar la producción de la caña de azúcar doblando su rendimiento por hectárea, siendo ésta una meta ambiciosa.

2.106 Resumiendo se puede decir que no todos los productos agrícolas biocombustibles tienen la misma importancia desde el punto de vista de la seguridad alimentaria. Se puede establecer el siguiente orden en términos de vulnerabilidad:

- Maíz – mayor vulnerabilidad, por su importancia en la dieta de los países más pobres.
- Soya - vulnerabilidad media, por su importancia como fuente de grasas comestibles en casi todos los países.
- Azúcar – vulnerabilidad baja.

## La economía

### PIB

2.107 Considerando el indicador PIB como principal parámetro, el Paraguay es actualmente el país más pobre de la región.

**Tabla 2.6: PIB**

PIB (millones USD)	
2001	6.440
2002	5.090
2003	5.550
2004	6.950
2005	7.470
2006	8.770

[http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id\\_country=PR&language=Spanish](http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id_country=PR&language=Spanish)

2.108 La economía de Paraguay es altamente vulnerable a cambios en los precios internacionales. El sector agrícola (agricultura, silvicultura y pesca) genera el 45% del empleo y es responsable del 80% de las exportaciones, lleva a que los efectos de las oscilaciones en los precios de los productos agrícolas sobre la economía sean más que desproporcionados. (*BID, 2003, Estrategia de Asistencia al País para la República del Paraguay*)

2.109 El PIB per capita de 2006 era de USD 1.483. El PIB, según datos proveídos por la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos, se distribuyó en 2006 de la siguiente manera: la agricultura, silvicultura y pesca representaron el 21,1% (soja, algodón, tabaco y trigo, maíz, arroz, caña de azúcar, yerba mate y tung), la industria constituyó el 18,6% y se limita a producir bienes de consumo básicos para el mercado doméstico, la manufactura constituyó el 8,9% y el sector servicios llevaba la mayor parte: el 51,4%; el principal motor de dicho contribución al BID fue el sub-sector comercio.

2.110 Es necesario aclarar que la reactivación económica que tuvo lugar entre 2004 y 2005, no alcanzó a los sectores más necesitados, sino solamente a una pequeña proporción de la población. La razón estriba en que la situación favorable de las exportaciones estuvo centrada en la carne y en la soja, sectores aprovechadores de relativamente escasa mano de obra.

2.111 En cuanto al PIB per cápita, está solamente por encima de Bolivia.

**Tabla 2.7: PIB per capita**

PIB per cápita (USD)	
2001	1.190
2002	922
2003	986
2004	1.219
2005	1.289
2006	1.483

[http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id\\_country=PR&language=Spanish](http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id_country=PR&language=Spanish)

2.112 Según estadísticas proveídas por la CEPAL, la tasa del incremento del PIB per capita de Paraguay, disminuyó considerablemente durante el bienio 2004 – 2005 de una tasa de 4,1% a 2,9%. La cifra de 2006 es 4%, y podemos decir que este optimismo se mantiene en los números proyectados para 2007 y 2008, que llegan al 4% y al 3,5% respectivamente.

**Tabla 2.8: Tasa de crecimiento del PIB**

Tasa de crecimiento del PIB (%)	
1997	3,00
1998	0,60
1999	-1,50
2000	-3,30
2001	2,10
2002	sin información
2003	3,80
2004	4,10
2005	2,90
2006	4,00

([http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id\\_country=PR&language=Spanish](http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id_country=PR&language=Spanish))

## **Inflación**

2.113 La cifra de inflación mensual a septiembre de 2007, según el Banco Central del Paraguay (BCP), alcanzó el 0,9%, mientras que la inflación acumulada llegó al 3,2%. Ambos números son menores a los obtenidos en el mismo mes de 2006. En cambio, la tasa de inflación interanual fue mayor en 2007 comparando con 2006 y equivalente a 10,1%. (*Gerencia de Estudios Económicos del Banco Central del Paraguay*)

**Tabla 2.9: Tasa de inflación**

Tasa de inflación (%)	
2001	7,3
2002	10,5
2003	14,2
2004	4,3
2005	4,3
2006	9,6

([http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id\\_country=PR&language=Spanish](http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id_country=PR&language=Spanish))

### Deuda externa

2.114 La deuda externa a finales de 2006 alcanzó los USD 3.932 millones.

**Tabla 2.10: Deuda externa**

Deuda externa (millones USD)	
2001	2.654
2002	2.900
2003	2.952
2004	2.894
2005	2.761
2006	3.932

([http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id\\_country=PR&language=Spanish](http://www.iadb.org/countries/indicators.cfm?id_country=PR&language=Spanish))

### Reservas internacionales

2.115 El nivel de Reserva Internacional en 2004 era de USD 1.168 millones. Dicho nivel aumento en 2005 hasta USD 1.297 millones. Las cifras de 2006 señalan un incremento de USD 1.670 millones y los niveles oficiales de Reservas Internacionales Netas para julio de 2007 alcanzaron USD 2.153 millones. (*Gerencia de Estudios Económicos del Banco Central del Paraguay*)

### Remesas

2.116 Otro aspecto sumamente importante en la economía, especialmente a partir de 2006, estuvo constituido por las remesas del exterior que oscilaron los USD 300 millones según datos del BCP. Estas remesas se deben en gran parte a la población paraguaya emigrante hacia España. Fuentes informales mencionan que el total de las remesas del exterior llegan a un total de USD 1.000 millones y además de España, mucho

dinero proviene de los Estados Unidos y de la Argentina, donde existe una gran comunidad paraguaya.

## Políticas monetarias

2.117 El objetivo principal de los últimos programas financieros preparados por el BCP, ha sido el equilibrio entre el presupuesto del Congreso y el financiamiento disponible. Los cálculos de ingresos del Banco en 2006 indicaban que los ingresos serían inferiores a los planeados, razón que instó a la adopción de un programa financiero estricto con el objeto de lograr una situación económica viable. Por otra parte, los objetivos monetarios para 2006 y 2007 fueron siempre la reducción de la inflación. Esta meta no fue siempre la alcanzada, ya que las tasas inflacionarias señalan tasas interanuales (en septiembre) ya mayores que en 2006.

## Factores Externos

2.118 Cifras oficiales de comercio nos muestra un escenario parcial sobre la importancia del comercio en la economía. Así como más de la mitad de todas las importaciones registradas son re exportadas en forma ilegal a la Argentina y el Brasil. Así, mientras en el 2006 se han registrado exportaciones valuadas en USD 1,9 billones, el total de las exportaciones estimadas en la estadística de la balanza de pagos fue de USD 4,7 billones, de acuerdo con información preliminar. Los principales productos importados por el Paraguay son maquinaria y aparatos mecánicos y eléctricos, combustibles y vehículos.

2.119 Además de estas mercaderías exportadas ilegalmente, los principales productos de exportación del Paraguay son oficialmente soja, productos cárnicos, cereales, harina de soja y energía hidroeléctrica. (*Informe Económico 2006. Banco Central del Paraguay*)

**Tabla 2.11: Exportaciones**

Exportaciones por rubro en millones de USD									
	Soja	Carne	Aceite veg.	Cereales	Algodón	Harina	Madera	Otros	Total
<b>2004</b>	579	162	132	74	110	180	75	305	<b>1.617</b>
<b>2005</b>	566	254	107	122	40	142	80	378	<b>1.689</b>
<b>2006</b>	439	422	118	216	34	142	99	436	<b>1.906</b>
<b>Ene - Jul 07</b>	787	199	152	88	42	143	66	303	<b>1.780</b>

(BBVA Banco, 15 de septiembre de 2007)

2.120 El sector forestal en el Paraguay, o la madera como es mostrado en la tabla anterior, representa la tercera fuerza exportadora de la economía. - La primera fuerza son los productos de la agricultura, la soja, harina, aceite vegetal, algodón y cereales; la

segunda fuerza es carne. - Durante el período 2000 – 2005, las exportaciones de maderas aserradas y manufacturas mostraron un comportamiento relativamente estable. El principal problema del sector lo constituye el contrabando.

2.121 La siguiente tabla muestra las exportaciones procesadas de origen forestal, por países de destino, en miles de USD FOB y porcentajes, correspondientes al año 2006.

**Tabla 2.12: Exportaciones procesadas de origen forestal en miles de USD FOB y Porcentaje**

Exportaciones procesadas de origen forestal				
Países	Manufacturada	Aserradas	Total	%
Alemania	694	62	756	0,90
Argentina	9.081	6.756	15.837	18,30
Brasil	3.636	4.059	7.695	8,90
EEUU	11.704	456	12.160	14,00
Holanda	561	9	570	0,60
Italia	4.024	64	4.088	4,70
Japón	64	0	64	0,10
México	0	51	51	0,10
Uruguay	0	2.389	2.389	2,70
Otros	39.095	4.025	43.120	49,70
<b>Total</b>	<b>68.859</b>	<b>17.871</b>	<b>86.730</b>	<b>100,00</b>

(MAG, 2007)

2.122 El comercio exterior de energías se centra en el petróleo y sus derivados (importaciones) y en la electricidad (exportaciones). El saldo de ambas magnitudes es ampliamente favorable a las exportaciones en 2,3 millones de tep (2001). Es decir, Paraguay produce una cantidad de electricidad (básicamente de origen hidráulico) que, una vez deducidos los de autoconsumo y las pérdidas de transporte y de distribución, así como el consumo final queda un excedente para la exportación que supone algo más del 86% de la producción.

2.123 De acuerdo con la leña y el carbón vegetal la situación es determinada por una vasta exportación de carbón vegetal, especialmente al Brasil y frecuentemente de manera ilegal. Desde el punto de vista actual, será improbable que las exportaciones continúen ya que la materia prima escasea y por lo tanto automáticamente reducirá, si detiene la producción local y por lo tanto la exportación.

**Tabla 2.13: Exportaciones de carbón vegetal**

<b>EXPORTACION</b>	
<b>PARAGUAY</b>	<b>Carbon vegetal kt</b>
1997	9,71
1998	14,62
1999	17,34
2000	42,81
2001	35,66
2002	55,84
2003	57,48
2004	109,56
2005	155,01
2006	274,82
2007	489,00

(SIEE – OLADE 1997 – 2006; REDIEX – 2007)

**Tabla 2.14: Destinos de exportación de carbón vegetal (2007)**

<b>Destinos de exportación de carbón vegetal (2007)</b>			
<b>País</b>	<b>Peso (ton)</b>	<b>Valor (USD)</b>	<b>Precio (USD/ton)</b>
España	45.108	7.966.410	176,61
Brasil	375.608	6.770.173	18,02
Alemania	25.358	2.952.587	116,44
EE.UU.	12.014	2.553.980	212,58
Reino Unido	4.469	1.032.912	231,14
Italia	7.566	953.609	126,03
Bélgica y Luxemburgo	5.281	924.734	175,1
Otros	13.593	1.758.726	129,38
<b>Total</b>	<b>488.998</b>	<b>24.913.131</b>	<b>50,9</b>

(REDIEX, 2008; Nota: REDIEX expresa que las cifras mencionadas son para los destinos de exportación del carbón vegetal y leña, pero como no existe la leña de manera sustancial para la exportación, las cifras solo pueden ser utilizadas para el carbón vegetal)

2.124 Conversaciones personales entre la DRE y los productores de carbón vegetal (arreglada por la Unión Industrial Paraguaya, el señor Gustavo Volpe, Presidente al 23 de mayo del 2007) han asimismo mostrado que las estimaciones del mercado actual son alrededor de 750 kt.

## Balanza comercial

2.125 La balanza comercial registrada en millones de USD todavía se desarrolla en dirección equivocada ya que la deficiencia es cada vez más grande cada año.

**Tabla 2.15: Balanza comercial del Paraguay (millones de USD)**

Año	Importaciones	Exportaciones	Saldo
2002	1.510	951	-560
2003	1.865	1.242	-624
2004	2.658	1.627	-1.031
2005	3.251	1.688	-1.564
2006	5.254	1.906	-3.348
Ene-Jul-07	3.595	1.780	-1.814

*(Banco Central del Paraguay. Informe Económico, Julio 2007)*

2.126 Una situación similar puede ser vista cuando uno analiza el Comercio Exterior registrado con el MERCOSUR. Las exportaciones están aumentando pero las importaciones aumentan más rápidamente.

## **Política económica**

2.127 El modelo tradicional de Paraguay ha sido siempre de una economía liberal en cuanto al intercambio de productos con el exterior. A pesar de no contar con demasiados productos exportables, ni mucha posibilidad de compra, el Paraguay se ha centrado en una política comercial liberal, ya sea que esta ocurra de manera formal o informal. La mencionada política liberal fue estableciendo una importante estructura exportadora de productos agropecuarios y un pequeño mercado interno. Esta situación ha llevado al Paraguay a una realidad insuficiente para competir a nivel internacional.

2.128 La percepción existente señala una actividad creciente en la producción, con mayores niveles de inversión y ventas a nivel local y externo. La apertura de la Agencia Financiera de Desarrollo, de la Ventanilla Única de Exportación y la Ventanilla Única de Registro de Empresas, han sido asimismo importantes para el apoyo de las actividades del sector privado, mereciendo la pena subrayar a la exportación. A pesar de estos movimientos positivos por parte de la política gubernamental, también existen altos niveles de inseguridad jurídica y física para las empresas. Además, las políticas públicas no son muy predecibles, lo cual significa un impacto negativo para cualquier ambiente de negocios.

2.129 Varios han sido los gobiernos en el Paraguay, que con distintos niveles de éxito, han intentado estabilizar los precios utilizando políticas fiscales y monetarias; además de promover la integración económica regional a través del Mercado Común del Sur.

- 2.130 Las finanzas públicas se han deteriorado bastante desde mediados de la década de los noventa, mientras que el crecimiento del PIB ha sido bastante lento. La macroeconomía mejoró bastante desde la segunda mitad de 2003, cuando el nuevo gobierno comenzó la implementación de un programa de reforma fiscal. Durante el presente gobierno dos acuerdos fueron firmados con el Fondo Monetario Internacional, el primero en diciembre de 2003 y el segundo en mayo de 2006. Ambos acuerdos resaltan la importancia de la re-estructuración del estado y de las empresas públicas, pero hasta el momento no existe ningún proceso serio de transformación del estado.
- 2.131 En el 2005 la economía paraguaya ha estimado un crecimiento del 2,7%. Debido a factores climáticos, el sector agrícola ha declinado en un 5,4%, afectando fuertemente a los cultivos de soja, maíz y caña de azúcar. Si este sector fuese excluido, el PIB hubiera crecido en un 4,4%. La producción de ganadería, los sectores de comunicación, hotelería y alimentación, comercio y servicios entre otros han alcanzado su mayor desempeño. Un crecimiento del 3% es esperado para el 2006. La visión para el 2007 es similar, de nuevo con un crecimiento proyectado del 3%.
- 2.132 Refiriéndonos al tema fiscal, es importante mencionar la estabilidad fiscal alcanzada a partir de 2003. Según destaca *ABENTE BRUN (2007)* el principal resultado de este trabajo fue el superávit fiscal de 1,6% 2004. Éste superávit fue disminuyendo hasta llegar a 0,5% en 2006. (*CEPAL, 2006: “América Latina y el Caribe: proyecciones 2006 – 2007”*)
- 2.133 Como la leña no es un producto de exportación (no un producto de importación), las políticas regionales de cooperación no son importantes; una pequeña diferencia es la situación del carbón vegetal el cual es exportado al Brasil. Una parte del volumen cruza la frontera de manera ilegal.
- 2.134 En el futuro, la producción del carbón vegetal se vería reducida debido a la carencia de la materia prima, esto significa, la leña, y por lo tanto las exportaciones caerán. Bajo estas circunstancias las políticas regionales de cooperación no pueden ser consideradas relevantes.

## Marco institucional público y privado

### El papel del Estado en el sector

2.135 El marco institucional del sector energético del Paraguay se caracteriza por:

- a) participación del estado como autoridad y como empresario; y
- b) dispersión institucional, principalmente de las empresas estatales.

2.136 El Estado efectúa la gestión empresarial en los subsectores de energía eléctrica y en el de hidrocarburos. En el caso del subsector de energía eléctrica, la empresa estatal Administración Nacional de Electricidad (ANDE) ejerce el monopolio legal del servicio público de electricidad. En el subsector hidrocarburos, PETROPAR posee la

autorización para la industrialización del petróleo y el monopolio legal en la importación de petróleo crudo y diesel oil. Las actividades de prospección y exploración son concedidas por el Estado a empresas privadas extranjeras y nacionales por tiempo definido.

- 2.137 La creación de la Subsecretaría de Minas y Energía en 1990, fue el primer paso para facilitar la coordinación sectorial. La Ley N° 167 /93, otorga al Gabinete del Viceministro de Minas y Energía (GVME) el perfil de institución rectora del sector energético nacional.
- 2.138 El GVME está trabajado por consolidar su posición de institución rectora del sector energético. Muestra de ello son los avances en las coordinaciones interinstitucionales e intersectoriales, específicamente en lo que toca al desarrollo de determinados proyectos, y la condición dada por el Gobierno Nacional al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones a través del GVME como representante de los intereses del Estado Paraguayo en el sector de la energía ante diversos organismos y foros internacionales, entre ellos, la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) y el Subgrupo N° 9 "Minería y Energía" del MERCOSUR. Con todo, existen todavía ajustes de orden legal que deben ser realizados para establecer una estructura institucional más integrada y coherente.  
([www.ssme.gov.py/VMME/sector%20energetico/sec\\_energetico.htm](http://www.ssme.gov.py/VMME/sector%20energetico/sec_energetico.htm))

## **Instituciones**

### Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Viceministerio de Minas y Energía, Dirección de Recursos Energéticos Primarios (DRE)

- 2.139 Aparte de lo arriba mencionado, la Dirección de Recursos Energéticos Primarios (DRE) está a cargo de los Recursos Energéticos Primarios. Actualmente el biodiesel y el bioetanol dominan la discusión acerca de las fuentes de energías renovables, pero la DRE - principalmente a través del Ing. Fabio *LUCANTONIO RIVAS*, Director y Ing. Julio *RODRÍGUEZ*, Jefe del Departamento de Biocombustibles – están conscientes de que la leña es la más importante energía en Paraguay y que requiere esfuerzos para mejorar la disponibilidad en los bosques naturales así como en los mercados locales.

### Servicio Forestal Nacional (SFN)

- 2.140 El SFN que forma parte del MAG se encarga de administrar los recursos forestales del país. El SFN aprueba los planes de manejo (extracción selectiva de madera) o los planes de uso de la tierra (desmontes), autoriza volúmenes a ser explotados y emite guías de transporte. Tiene un funcionario en el Centro Único del Exportador que participa del proceso de despacho aduanero. Actualmente no tiene acceso a la VUE (ventanilla única de exportaciones) por lo que no puede relacionar los casos de infracción forestal con la comercialización.
- 2.141 Para los fines de administrar bosque el SFN ha dividido el país en "Distritos forestales", pero estos todavía no han funcionado como centros de reforestación.

Debido a la falta de personal y base de datos, el SFN no ha podido realizar un trabajo eficaz en cuanto a leña y carbón vegetal solamente emite unas guías de Sub – Productos Forestales referente al rubro leña y carbón vegetal y en los puestos de controles forestales se tiene registro de cuantas toneladas había circulado por dicho puesto de control forestal.

#### Instituto Forestal Nacional (INFONA)

2.142 El proyecto de ley para la creación del INFONA, en el año 2005, fue consensado y obtuvo el apoyo de las instituciones públicas y privadas, rectoras del sector foresto-industrial del país, SFN/FEPAMA/MAG.

2.143 El proyecto INFONA prevé, la creación de una institución nueva para la administración del Sector forestal y Foresto-Industrial a partir de la transformación del ya existente SFN, sin incrementar el número de funcionarios. INFONA plantea la jerarquización y modernización de la administración del Sector, a través del cual se podrán implementar políticas forestales verdaderas, de cara a los desafíos de las coyunturas económicas y ecológicas vigentes, tanto en el plano nacional como internacional. INFONA propone una equilibrada distribución de la representatividad/poder, entre los principales referentes del ambiente foresto-industrial, tanto del sector público y privado, quienes tendrán la responsabilidad de formular las políticas del sector.

2.144 El proyecto prevé también, la Administración del Fondo Forestal creado por la Ley N° 422/73, con lo cual, se lograría que estos recursos estén manejados por personas realmente comprometidas y compenetradas con la realidad del sector. Con respecto a la reforestación, INFONA plantea un programa de incentivo y fomento a la reforestación, financiado con fondos genuinos provenientes del sector privado.

#### Federación Paraguaya de Madereros (FEPAMA)

2.145 FEPAMA se crea el 30 de junio de 1950 y como Asociación de Madereros y Afines. Se protocoliza el 15 de octubre de 1973 como FEPAMA. Sus objetivos:

- a) Asociar y representar a toda persona natural o jurídica a entidades gremiales y empresas dedicadas a la industria, comercio y producción maderera en todas las especializaciones y sus afines.
- b) Certificar la procedencia de origen de los productos de exportación
- c) Participar en forma conjunta con instituciones públicas y privadas en todo lo concerniente a las actividades del Sector Forestal del País. (*JICA CEDIAL IDC, 2004*)

#### Agencia Financiera de Desarrollo

2.146 La misión de la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD), establecida por Ley N° 2.640/05, es impulsar el desarrollo económico y la generación de empleo a través de la canalización de financiamiento de mediano y largo plazos al sector privado.

2.147 Los objetivos estratégicos son, para el corto plazo, los de:

- a) consolidar el crecimiento de los sectores exportadores tradicionales (carne, soja y otros),
- b) desarrollar el mercado de viviendas,
- c) apoyar el crecimiento y la consolidación de las PYMES y,
- d) permitir el acceso al crédito a microempresas rurales y urbanas.

#### Ministerio de Industria y Comercio

2.148 El ministerio autoriza la emisión del Certificado de Origen y registra la exportación mediante el sistema VUE.

#### Red de Inversiones y Exportaciones (REDIEX)

2.149 REDIEX tiene por objetivo, en cooperación con los demás organismos del Poder Ejecutivo, ejecutar el Plan Nacional de Exportación, el cual prevé acciones que promuevan el aumento de las exportaciones de productos y servicios y de las inversiones nacionales y extranjeras. El Proyecto REDIEX cuenta con Director y una Organización de apoyo que tienen su sede en el MIC y está financiado dentro del marco de la cooperación que ofrece a Paraguay la República de China-Taiwán.

2.150 Dentro del Plan Nacional de Exportación fueron seleccionados los Sectores considerados más importantes para promover el aumento de las exportaciones, mediante la instalación de las llamadas Mesas Sectoriales, constituidas como Grupos de Trabajo con la participación de los más destacados Actores del correspondiente Sector, tanto los del Sector Gubernamental, como del Sector Privado y también del Sector Académico.

2.151 Una de las varias Mesas Sectoriales es la Mesa Sectorial Forestal. Esta Mesa ha elaborado una Matriz de propuestas para lograr los siguientes objetivos:

- a) Asegurar la provisión de materia prima a través de plantaciones forestales. Planificar y diseñar una estrategia apropiada para las plantaciones forestales. Promover el desarrollo de las Plantaciones Forestales.
- b) Asegurar la provisión de materia prima a través del manejo sostenible de los bosques nativos. Promover el manejo sostenible del bosque nativo. Mejorar la productividad de los recursos forestales.
- c) Adecuar y fortalecer el marco legal e institucional del sector forestal. Actualizar y adecuar el Marco Legal Forestal. Fortalecer el Marco Institucional. Apoyar el mejoramiento de la gestión Institucional.
- d) Desarrollar la investigación y capacitación en el sector forestal. Impulsar un sistema de información y difusión forestal. Promover el desarrollo de investigaciones forestales. Promover la capacitación forestal.

- e) Aumentar el valor agregado de las exportaciones, desarrollar nuevos productos y diversificar mercados. Mejorar la promoción y el mercadeo de productos forestales con valor agregado. Promover el mejoramiento de la calidad y el diseño de productos y el desarrollo tecnológico de las industrias forestales. Fortalecer la gestión de las empresas forestales.
- f) Promover el mejoramiento del clima de inversiones forestales. Identificar los factores claves. Proponer acciones para mejorar dichos factores. Monitorear el avance en las acciones.

2.152 Siendo la tarea de REDIEX y su Mesa Sectorial Forestal la promoción de la exportación, es evidente que REDIEX asimismo trata de proponer la conservación de los bosques naturales, mediante su mejor aprovechamiento y de incrementar las plantaciones forestales; ambos aspectos son importantes para el mercado de leña ya que se estará salvaguardando la materia prima, la cual comienza a escasear en Paraguay. (*Véase también [www.rediex.gov.py](http://www.rediex.gov.py)*)

2.153 Con respecto al carbón REDIEX va por las tres vías:

- 1) Promover el manejo sostenible del bosque de la Región Occidental (Chaco) e incluso impulsar la Certificación FSC para dicho manejo con fines integrales (madera para valor agregado, subproductos, servicios ambientales, etc). En este manejo integral el Carbón juega un rol fundamental ya que permitiría aprovechar especies poco valiosas, residuos del bosque, restos del aserradero, etc. Esto permite complementar y mejorar el ingreso por hectárea del bosque manejado, además de tener un impacto social altamente positivo por la generación de empleos en la cosecha y elaboración de carbón.
- 2) Promover las inversiones nacionales y extranjeras en plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento con fines energéticos a fin de suplir el déficit de leña, que el sector de las industrias agropecuarias están sufriendo en el Paraguay y disminuir la presión sobre el bosque nativo degradado de la Región Oriental del país para la producción de carbón para exportación.
- 3) Promover la formalización del sector forestal y apoyar la aplicación de mecanismos que permitan transparentar la cadena de comercialización, identificar y evitar la subfacturación y mejorar la fiscalización y el control del contrabando. En este aspecto se ha tenido un logro el año pasado de acordar con el sector privado valores referenciales mínimos para los productos forestales que permitirá comparar los precios declarados en los despachos de exportación e identificar la subfacturación a fin de hacer seguimiento de las empresas.

2.154 Recomendaciones de REDIEX para el futuro:

- a) Ayudar a “ordenar” la producción en general, determinando la mejor vocación de las tierras y mejorando las condiciones para el negocio forestal en general sobre dichas tierras, a fin de que los recursos naturales que SI o SI serán utilizados para desarrollar el país, sean mejor utilizados,

- b) El sector forestal necesita un tratamiento más justo frente a la ganadería y agricultura para poder mejorar sus condiciones;
- c) Es necesario dar valor al bosque para promover su uso sostenible, pues lo que no tiene valor no se conserva,
- d) Se requiere una mayor jerarquización del sector y una mayor formalización de la cadena de comercialización de los productos forestales,
- e) Se necesita invertir en dar más valor agregado a la madera nativa y desarrollar nuevos productos, tecnología y mercado para las especies chaqueñas poco conocidas,
- f) Se requiere promover las plantaciones con fines industriales y energéticos, con herramientas de financiamiento apropiado y seguridad jurídica al inversor.  
(REDIEX, S.ZAVALA, 2008)

### SEAM

2.155 Esta institución concede Licencias Ambientales a las industrias (no afecta a los vendedores de madera que no tienen industria, por ejemplo a los exportadores comisionistas). Actualmente no tiene conocimiento de las exportaciones por que no accede a la Ventanilla Única del Exportador (VUE), por tanto no puede monitorear el comercio de madera, ni relacionar los casos de delitos ecológicos o infracción a las leyes ambientales con la comercialización.

2.156 El establecimiento de la SEAM es un elemento fundamental de la reorientación de las políticas ambientales

### Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República (STP)

2.153 La STP formula las políticas económicas nacionales, lleva a cabo la planificación de proyectos de asistencia extranjeros y proyectos relacionados con el medio ambiente así como la coordinación entre ministerios o departamentos. La STP realiza periódicamente el Plan de Energía Balance Energético Nacional. Además la STP está involucrada en el sector de desarrollo de estrategias medioambientales tales como Preservación de áreas protegidas, agricultura y la silvicultura.

2.154 En una encuesta efectuada por la STP, reveló que en el Paraguay el 53% de la población es consumidora de leña se apropia directamente del recurso, mientras que un 47% la compra. La STP es por lo tanto el mayor actor en las estrategias de energía renovable por lo cual debería involucrarse en proyectos relevantes. *(Véase también Banco Central del Paraguay, elabora anualmente el Balance Económico del Paraguay)*

# 3 SITUACIÓN FORESTAL

## Los espacios naturales y su potencial inicial

- 3.1 La división de Paraguay en una zona Este y otra Oeste es una conveniencia práctica de administración e infraestructura que, solo en parte, refleja la realidad del espacio natural, ya que frecuentemente se identifica al oeste con la formación chaqueña y del este con bosques altos significa una simplificación de la complejidad natural. En este país de paisajes abiertos, de bajas altitudes, y de pocos accidentes topográficos y sobre todo el régimen y cantidad de lluvias, factor decisivo para las formaciones vegetales: registrando 500 mm de precipitación bien al oeste, con un período acentuado de estiaje en el invierno, aumenta la disponibilidad de agua gradualmente hasta las áreas más orientales del país, donde se registra 1.800 mm, de distribución mucho mas equilibrada durante el año. Son las pequeñas diferencias topográficas y edáficas, las que generan variaciones dentro de las formaciones vegetales, delimitadas por los fitogeógrafos como *HUECK (1966)* o *HUECK y SEBERT (1981)*, con sus clásicas descripciones de la ecología y la utilización de los bosques de Sudamérica.
- 3.2 Según los mismos autores, en Paraguay se distinguen, al oeste del río del mismo nombre, formaciones xerófitas arbustivas y arbóreas, bosques abiertos, palmares y bosques húmedos, clasificados como bosques abiertos por *FAO (1982)* en su primer inventario forestal global. Existen además áreas impropias para el desarrollo de cualquier tipo de árboles, como bajos salinizados, pantanosos o de inundaciones extremas. Para este paisaje, comprendido por tal variabilidad, se utiliza el término colectivo de Chaco. Este complejo de varios tipos de vegetación es considerado de gran vulnerabilidad ecológica.
- 3.3 Al observar los estratos arbóreos de estas formaciones, se verifica un gradiente de aumento de altura y densidad con orientación oeste – este. Los árboles son caducifolios, facilitando aún más la penetración de luz, lo que posibilita el desarrollo de un estrato herbáceo o de gramíneas, aprovechada por la ganadería extensiva y de larga tradición. En las zonas occidentales, mas secas, los árboles (se destacan especies del género *Prosopis*) no pasan de 10 a 12 metros de altura; en la parte central del Chaco, con la tasa de precipitación en aumento, se encuentran “Quebrachales”, donde dominan especies de *Aspidosperma spp.* y *Schinopsis spp.* con alturas de hasta 15 a 18 m, y aún más al este, con 20 m de altura trocos con diámetros apreciables. La existencia de tales bosques ya más representativos, también fue descrita para el lado más oriental del Río Paraguay.
- 3.4 Desde el punto de vista del aprovechamiento forestal toda esta vasta región hoy es de importancia reducida. De un total de 373 industrias solamente 8 se localizan en la mitad occidental (*MAG, 2007*). No fue siempre así, pues en la segunda parte del siglo pasado, la zona Chaqueña era de suma importancia, en tanto que en la mitad oriental del Paraguay no existían aún exportaciones mayores de madera. La mayoría de las especies chaqueñas poseen madera de excelentes cualidades caloríficas. Pero eran más requeridas especies de mayor valor industrial y las de un producto secundario

forestal como el tanino. Existían industrias de extracción de tanino y también aserraderos, que producían madera de excelente resistencia y durabilidad. *DAHMS (1956)* menciona que, en su época operaban aún cuatro fábricas de tanino y 15 aserraderos. La explotación por más de un siglo, junto con la influencia del pastoreo, hicieron que el Chaco hoy se avisto como un paisaje degradado. Su riqueza resulto ser su composición y extensión territorial, y en menor medida de su productividad por hectárea: para *DAHMS (1956)* existían cerca de 4 m<sup>3</sup> de stock de quebracho, y *HUECK (1966)* calculaba para los mismos tipos de bosque un stock de ocho árboles útiles o 3 a 6 toneladas de madera (quebracho) por hectárea.

- 3.5 El triangulo formado por los ríos Paraguay y Paraná en el este del país, hace parte del “paisaje de parques de Entre Ríos”, hoy fuertemente utilizada para agricultura y pecuaria, más en cuanto al uso forestal, este es de importancia local solamente. Originalmente (*HUECK, 1966; HUECK y SEIBERT, 1981*) cubierto por un mosaico de campos, bañados, bosques ribereños, bosques secos y bosques subtropicales, la región carecía otras de reservas naturales de maderas de alto valor. Debido a su clima, con hasta 1.400 mm de precipitación anual, se atribuye a esta región potencialidad para el establecimiento de plantaciones forestales. Al norte de la zona recién descrita se encuentra un paisaje, originalmente perteneciente a bosques latifoliados, parcialmente cadufolios, siendo integrante del gran complejo del Bosque Atlántico. El inventario forestal (*SEMA, 2000*) de Río Grande do Sul, estado del sur brasileño próximo a la región, llama a esta formación “Bosque estacional desidual”, *HUECK y SEIBERT (1981)* dan el nombre de “bosques tropicales desiduos y mesofíticos”. Es un bosque exuberante, alto y rico en especies, principalmente de las familias Bignoniaceae, Boraginaceae, Lauraceae, Leguminosae, Meliaceae e Myrtaceae.
- 3.6 *JICA-CEDIAL-IDC (2004)* menciona que ocurren unas 300 especies en total de las cuales de 15 a 20 serían especies nobles; además muchas otras especies de valor secundario, las nobles daban un valor extraordinario al bosque en su condición primaria. La mayoría de los autores (hasta ahora citados) afirma también que *Araucária angustifolia* existía naturalmente en este complejo de vegetación. Debido a su cercanía a los mercados de Brasil y Argentina el aprovechamiento de esta formación era intensivo en el proceso de transformación por el uso agrícola. *DAHMS (1956)* ofrece datos bastante detallados en cuanto a la cantidad media de madera en estos bosques: 130 a 325 m<sup>3</sup> en el NE, 64 a 313 m<sup>3</sup> en el E, 60 a 300 m<sup>3</sup> (en parte ya explotados) en la región central – Asunción, 69 a 125 m<sup>3</sup> en los bosques de valor inferior en el sur, y 29 a 172 m<sup>3</sup> para los bosques de transición al Chaco. Resumiendo vale destacar que la vegetación original del territorio paraguayo es parte de regiones eco-fisiológicas bien diferentes, haciendo que el país tenga una riqueza biológica extraordinaria.

## Dinámica de bosques en área, calidad y su uso

- 3.7 Se puede suponer que las intervenciones humanas alteraban la vegetación nativa por siglos sin pérdidas extraordinarias de áreas forestales. Fueron inicialmente las formaciones abiertas que más fácil permitían la penetración pecuaria y del extractivismo vegetal. Según *DAHMS (1956)* las primeras exportaciones paraguayas de quebracho datan de 1868; más tarde, en 1889, se abrió la primera usina de

extracción de tanino. La baja densidad demográfica y las limitaciones tecnológicas y de accesos limitaban las exportaciones forestales a las proximidades de los grandes cursos de agua, de las ferrovías y de las ciudades. Fue apenas en la segunda mitad del siglo XX que ocurrieron los desmontes, como efecto de la interacción de entre crecimiento demográfico, mejoramiento de la infraestructura, facilidad de transporte y de expansión de los mercados agrícolas.

3.8 Sumando los números publicados por *HUECK (1966)* y *MEICHERCZYK (1986)*, Paraguay originalmente poseía más de 35 millones de hectáreas de áreas forestales, lo que corresponde a 88% del territorio nacional. Varias estimaciones de la cobertura boscosa restante fueron publicadas en los años pasados; a continuación se presentan las mismas en orden cronológico:

- 20,9 millones de ha de área boscosa total, de los cuales 11,0 millones serían productivas, 5 en la parte Este, y 6 en la parte Oeste (*DAHMS, 1956*).
- 5,3 millones de ha de bosques restaban en la década de los 80 de los antiguamente 11,2 millones de ha en el Este de Paraguay (*MEICHERCZYK, 1986*).
- 12,9 millones de ha de área boscosa total (*FAO, 1993*), siendo 6,0 de bosques húmedos, y 6,8 de bosques secos, mas una pequeña área de bosques de montañas.
- 23,4 millones ha de bosques, compuestas de 15,1 millones de bosques abiertos, y 8,4 millones de bosques cerrados. Además de eso, *FAO (2001 b)* menciona 1,1 millones de ha de capueras (tierras en barbecho), y 2,3 millones de ha con arbustos y árboles.
- 3,15 millones de ha en la Región Oriental de Paraguay (*ALTSTATT et al, 2002*).
- 8,5 millones de ha de bosques en todo el país, de los cuales 6,3 millones son económicamente interesantes (*ROTHERMEL, 2003*). El mismo autor, citando otras fuentes, relaciona también los siguientes datos: 13,2 millones de ha de bosques en Paraguay, correspondientes a 10,8 en el Oeste, y 2,4 al Este del Río Paraguay.
- 15,5 millones de ha en la Región Occidental, y 3,5 millones de ha al Este, de los cuales solamente 2,5 millones de ha de bosques productivos (*GONZÁLES, 2004*).
- 7,43 millones de ha de bosques, compuestas de 5,07 en la parte occidental del país, y 2,36 en parte oriental (*JICA-CEDIAL-IDC, 2004*).
- 10,0 millones de ha de bosques productivos en total, quedando

0,77 millones en la Región Oriental, y  
9,23 millones en la Región Occidental (situación 2003; *REDIEX, 2007*).

- 18,5 millones de ha de área de bosques en todo el Paraguay (*FAO, 2007*)

3.9 Nótese que las informaciones sobre las extensiones de los bosques de Paraguay carecen de compatibilidad entre si; no se dispone de cifras más exactas por falta de levantamientos detallados y consecuentes, incluyendo criterios para una definición exacta de lo que es “bosques” (se dificulta debido a las enormes diferencias fisonómicas entre las formaciones boscosas en el país), o de cómo se define bosque productivo, bosque de protección total o parcial, etc. No hay duda que los bosques sufrieron un proceso continuo de disminución en extensión; existen estimaciones muy distintas, ya sean números absolutos (ha) o relativos (%), que indican las tendencias de las décadas pasadas. Algunos ejemplos de la cuantificación de los desmontes se presentan a continuación:

- 403.000 ha anualmente entre 1981 y 1990 (*FAO, 1993*), de las cuales 249.000 ha pertenecían a bosques húmedos, y 151.000 ha de bosques secos.
- 100.000 a 150.000 ha por año, según *MEICHERCZYK (1986)*
- 327.000 ha anuales en el período comprendido entre 1990-1995 (*FAO, 1997*)
- 123.000 ha anuales entre 1990 y 2000 (*FAO, 2001*)
- 400.000 ha por año se perdieron, según *ROTHERMEL (2003)*
- 200.000 ha deforestadas en el Oeste, y 140.000 a 160.000 ha en el Este (*GONZÁLES, 2004*)
- 19.000 ha. Esta cifra, válida para la parte oriental del país, recientemente fue divulgada en los medios de prensa, citando fuentes oficiales (MAG) que hablan de una reducción de la tasa de deforestación en un 85%, atribuida a la implementación de una nueva ley (2524/04), llamada de “deforestación cero”.
- 1,36 millones de ha perdidas en el Este entre 1989 y 2001 (*ALTSTATT et al. 2002*)
- 2,7 millones de ha entre 1990 y 2005 (*ROPER Y ROBERTS, 2006*)
- 3,5% de pérdida anual (1976/89), dato publicado por *FAO (1982)*
- 2,7% anualmente entre 1981 y 1990 (*FAO, 1993*)
- 2,6% anualmente entre 1990 y 1995 (*FAO, 1997*)
- 0,5% anualmente entre 1990 y 2000 (*FAO, 2003*)

- 11 a 58% de pérdidas en los Departamentos de la Región Oriental entre 1945 y 1976 (*KOHLHEPP, 1984*)
  - 65% de las áreas boscosas perdidas nos últimos 50 años (*ROTHERMEL, 2003*).
- 3.10 No es solamente el uso de diferentes unidades o períodos de referencia que confunde el escenario; *JICA-CEDIAL-IDC (2004)* llama la atención en que a veces se encuentra contradicciones hasta dentro de las estadísticas publicadas por una misma entidad. La falta de informaciones sistemáticas también afecta la precisión de otros indicadores de los bosques, como volúmenes e incrementos en madera, las explotaciones y el uso de la madera. Son pocas las estimaciones para dar una idea de la realidad: *DAHMS* menciona en 1956, que existía un stock total de 240 millones de m<sup>3</sup> en los bosques de Paraguay; esto correspondía a un volumen comercial medio de 20 m<sup>3</sup> por ha. Para *FAO (2001)* el stock de los bosques de Paraguay es solamente 34 m<sup>3</sup> por ha, cifra muy baja debido a la inclusión de todos los tipos de bosques. *MEICHERCZYK (1986)* estimó el volumen de las mejores partes de los bosques chaqueños entre 17 y 35 m<sup>3</sup> por ha, siendo la leña de gran importancia, en cuanto a la obtención de madera para la construcción o para ebanistería era secundaria en comparación con productos como tanino o esencia de palo santo. El stock medio utilizable en los bosques restantes del Este paraguayo cuantificado por el mismo autor en cerca de 30 m<sup>3</sup> por ha, incluyendo árboles a partir de 25 cm de diámetro; él calificó dos tercios de los bosques de la Región Oriental como “aún ricos en volumen”.
- 3.11 Un dato actual cuantifica la cantidad media por hectárea con 107 m<sup>3</sup> (*GONZÁLES, 2004*); incluyendo maderas de todas las calidades no puede ser utilizado como indicador de potencialidad económicamente viable de bosques nativos, pero sí para estimar rentabilidad de leña (tala rasa, o deforestación para agricultura). En cuanto a los incrementos anuales se tienen estimaciones de 0,5 m<sup>3</sup> por ha en las partes más occidentales, y en el Chaco Central 2 m<sup>3</sup> por ha (*ROTHERMEL, 2003*). Comparando estos valores con los bosques de la Región Oriental, se debe destacar sin embargo la elevada densidad de las maderas chaqueñas.
- 3.12 El estado de degradación de los bosques fue abordada por *GRULKE (2002)*, cuando dice que el área basal de los bosques en el Este del país era solamente 50% del valor máximo: de un incremento total por ha de 4 – 6 m<sup>3</sup> serían aprovechables.
- 3.13 *ROTHERMEL (2003)*, a su vez habla de 8 – 15 m<sup>3</sup> de incremento medio en la Región Oriental, mas reconoce que faltan números más exactos. Las cantidades de cortes anuales de madera deberían ser analizadas en relación con las informaciones anteriormente mencionadas. Se constata nuevamente la dificultad de encontrar datos fiables. Pero esto no es un fenómeno exclusivamente paraguayo, la propia *FAO (2005)* llama la atención al hecho que las estadísticas en general no incluyen explotaciones ilegales y no pueden reflejar con precisión la situación del sector de bioenergía, ya que buena parte de este pertenece a los mercados formales.
- 3.14 Un número bastante histórico para Paraguay proviene de la publicación de *DAHMS (1956)* indicando la tala anual de madera durante la segunda guerra mundial en cerca de 2 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales 75% correspondía a leña. Los anuarios de estadística de productos forestales de la *FAO (FAO, Forest Products, publicación*

*annual*) reportan para el periodo de 1990 a 2005 un aumento sucesivo de los cortes de 6,7 a 9,7 millones de m<sup>3</sup> por año, siendo 60 a 65% de estas cantidades leña.

- 3.15 El total del corte anual, según *ROTHERMEL (2003)*, es de 8,5 millones de m<sup>3</sup>, compuestos de 3,3 millones de m<sup>3</sup> para aserrado, 0,5 para postes y 4,7 millones (55% de lo extraído) para leña. Según *FAO (2001)* anualmente se explotan en Paraguay 427.000 ha; en 1993 la FAO estimaba que se retiraba 11 m<sup>3</sup> por ha explotada; la combinación de estos dos datos muestra que la información solamente se refiere a los cortes de madera con fines industriales. Para la madera energética aparentemente no existieron indicadores tan objetivos.
- 3.16 Con los datos ofrecidos por *JICA-CEDIAL-IDC (2004)* se calcula una oferta actual de madera en el orden de 10,7 millones de m<sup>3</sup>, siendo 70% de eso madera para combustible.
- 3.17 *MAG (2007)* presentó para el año 2003 un consumo total de 7,2 millones de toneladas, o sea 9,6 millones de m<sup>3</sup> (usando un factor de conversión de 750 kg/m<sup>3</sup>); 53% corresponde a madera para combustible. Una demanda anual de 7,5 millones de toneladas de leña ya en 1991 fue publicado por *MARECOS (2001)*, siendo entonces cerca de 10 millones de m<sup>3</sup>; más adelante, en el mismo trabajo se cita para el año 1998 un corte de madera de cerca de 5,44 millones de toneladas, de los cuales cerca de la mitad es solo de leña; con esto el consumo de leña habría bajado a 3,6 millones de m<sup>3</sup>.

## Consideraciones sobre manejo y desarrollo forestal

- 3.18 Independiente de la confiabilidad y diferencia entre los datos presentados se debe discutir los efectos de corta y consumo de madera. Considerando la extensión de las tierras boscosas, (según Planes de Manejo, Planes de aprovechamiento forestal) no cabe duda, que – teóricamente- ésta producción podría ser obtenida por un régimen sustentable. Como, aún así, parte de la oferta de madera no tiene origen legal, o proviene de madera de desmontes legales (Planes de uso de la tierra) quedan dudas en cuanto a la sustentabilidad.
- 3.19 *GONZÁLES (2004)* indica área de bosques bajo manejo para el período de 1992 a 2001 en solamente 2,33 millones de ha. La *FAO (2001)*, por otro lado, cita para la misma categoría de bosques un área de hasta 3 millones de ha, dato bastante improbable. Debido a la falta de continuidad de oferta esperada de madera, *JICA-CEDIAL-IDC (2004)* pronosticó que, a partir del año 2012, existirá una gran insuficiencia de madera industrial, y en la opinión de *GONZÁLES (2004)* ya en el 2002 se cortaban 2,6 millones de m<sup>3</sup>, más de lo que crecían anualmente los bosques nativos, duplicando esa falta hasta el año 2020. Una discrepancia preocupante entre oferta y demanda ya fue manifestada por el *WORLD BANK (1984)*, teniendo en cuenta los extensos desmontes en la época. A pesar del optimismo en cuanto a la caída reciente (2006) de la tasa de desmonte, creemos que continúa la tradicional presión de intereses agrarios sobre las tierras forestales: fue debido a ésta prioridad que nunca fueron delimitados bosques públicos, empresas que hoy más fácilmente atenderían los intereses sociales en los productos tangibles e intangibles del bosque.

- 3.20 En este contexto vale la pena observar un aspecto más del consumo de leña y carbón vegetal estimado entre 5 y 7 millones de m<sup>3</sup> (¡sólidos!). Sabemos que buena parte de la leña y carbón vegetal estimado entre cerca de 6,5 millones de paraguayos consume leña o carbón vegetal, correspondiendo en media a un metro cúbico per capita e año.
- 3.21 Analizando la literatura se que en el país debería existir un consumo mucho mayor de combustibles de madera en las residencias: *RODRIGUEZ (2006)* encontró (en el sureste del país) consumos mensuales per capita de 0,9 a 1 m estéreos; del mismo modo recalculando sus datos con un factor de corrección bajo de 0,5, resultaba un consumo anual por habitante (rural) entre 5 y 7 m<sup>3</sup>. *GRULKE (2002)*, en un análisis semejante encontró de la misma manera entre 3 y 4 m<sup>3</sup> por año.
- 3.22 En un estudio abarcando todo el país (*PNDE, 1986*) se determinó un consumo anual por usuario de aproximadamente 1,6 toneladas o poco más de 2 m<sup>3</sup> de madera, consumida entre leña y carbón. En ésta misma publicación ya se llamó la atención sobre el hecho - señalado hasta hoy - de la falta de cualquier información por parte de los consumidores al respecto de la cuantificación de la leña que queman: el uso de unidades no compatibles con el sistema métrico internacional en la comercialización constituye un obstáculo para la obtención de informaciones objetivas.
- 3.23 Para finalizar la discusión sobre la magnitud del consumo de leña vale citar que *FAO (2005B)* comenta que los consumos de madera pueden ser mucho mayores que lo indicado por las estadísticas, por que en general éstas no incluyen explotaciones ilegales en parcelas de consumo informal (leña).
- 3.24 No fue mencionado hasta ahora otro aspecto del consumo de bioenergía, el uso de leña y carbón vegetal para las industrias, que debe sumarse al consumo residencial. *CEPAL-GTZ (2003)* mencionan que, 30% del consumo de leña corresponde a la industria, 60% al uso residencial y 10% es utilizado para la producción de carbón vegetal. *PNDE (1986)* estimaba el consumo de la industria para el año 1984 en 30,2% del consumo energético nacional, demanda satisfecha en 85% por leña y residuos de aserradero.
- 3.25 Vale mencionar también la comercialización internacional de madera. Los productos forestales son de gran importancia desde antaño: en 1980 representaban el 23% de las exportaciones, ésta tasa ha ido disminuyendo hasta llegar a 4,5% en el 2005 (*MAG, 2007*). El balance del sector llegó finalmente a ser negativo, debido a las importaciones de productos más caros como papel (*GONZÁLES, 2004*); la escasez de madera a distancia razonable para la industria de transformación puede ser otro motivo para la disminución del valor de las exportaciones. La participación de la producción forestal al PIB agropecuario actualmente bajó a 7% (*MAG, 2007*).
- 3.26 Se confirma en Paraguay un fenómeno conocido de otros países: las riquezas de un recurso natural son bien venidas para obtener beneficios de las ganancias de su aprovechamiento, más no existen retornos en forma de inversiones para su mantenimiento a través del manejo forestal, ni para acrecentarlo a través de la reforestación. Los productos de los cultivos agrícolas que se expandieron sobre áreas hasta hace poco cubiertas por bosques pasaron a ocupar los espacios comerciales destacados (*MAG, 2007*). Ni las leyes (1991 y 1994) que prohibían las exportaciones de madera no beneficiada pudieron frenar el desmonte: el lucro de la venta de

madera de deforestación financiaba la implantación de la agricultura y la ganadería; la tradición de dar valor a la tierra (llamada mejora en Paraguay, o befeitoria en Brasil) cuando se elimina la cobertura forestal afirma la falta de interés cultural en el bosque nativo. *GRULKE (2002)*, en la región central del este paraguayo, llegó a la conclusión de que la rentabilidad bruta de la producción de algodón aparentemente supera en tres veces a la de la producción de madera; así los propietarios de tierras – pequeños o grandes – aún tendrán poco incentivo económico para optar por el negocio de la madera. El aprovechamiento de recursos forestales naturales primarios, y la desconsideración simultánea de la necesidad de su reproducción, resultan en un panorama preocupante. Se verifica (*FAO, 2007*), que el valor de las importaciones de madera para aserrío ya alcanzó un aumento de dos tercios del valor de las exportaciones de madera aserrada.

- 3.27 *JICA-CEDIAL-IDC (2004)* apunta para el año 2012 el agotamiento de las reservas aprovechables de nativas, tanto para uso industrial como energético. Se toma como referencia las exportaciones de madera aserrada y manufacturados: en los últimos años su valor raramente pasó USD 80 millones (*ROTHERMEL, 2003; JICA-CEDIAL-IDC, 2004; OEA 2006; MAG 2007; FAO 2007*). Se piensa que va ser difícil de realizar la meta de 160 millones de USD en exportaciones de productos forestales hasta el 2010 y de 300 millones hasta 2016, como fue publicado por *REDIEX (2007)*. Esto es de importancia para industria maderera, así como para el balance comercial del país, pues las tres cuartas partes de los cortes anuales de madera en rollo que se destinan indirectamente a posterior exportación (*MAG, 2007*), mientras solo un cuarto es suficiente para cubrir las necesidades internas.
- 3.28 El reconocimiento de estas relaciones no deja lugar a dudas en cuanto a la necesidad de medidas urgentes, ya sea de reforestación u organizar un manejo consciente de los bosques nativos. Todavía en 1986, *MEICHERCZYK* constató que no existía intenciones de realizar plantaciones forestales, y según *ROTHERMEL (2003)* solamente 7.000 ha de plantaciones fueron establecidas en 1983.
- 3.29 Hoy en día la situación es diferente, más la urgencia de acción puede convertirse en un obstáculo para su realización: *REDIEX (2007)* desea el manejo sustentable de 600.000 ha de bosques nativos hasta 2010, y la duplicación de ésta área hasta 2016; en este mismo año un área de 500.000 ha debía ser cubierta por plantaciones forestales. También *JICA-CEDIAL-IDC (2004)* urge la creación de 400.000 ha de plantaciones artificiales a ser implantados entre 2002 y 2017. Las estadísticas disponibles mencionan para los últimos años la existencia e cerca de 26.000 a 43.000 ha de tales plantaciones, en su mayoría de especies exóticas de crecimiento rápido (*FAO, 2001; ROTHERMEL, 2003; GONZÁLES, 2004; MAG, 2007*).
- 3.30 No existe duda en cuanto a la posibilidad de realizar programas de reforestación en Paraguay. *ROTHERMEL (2003)*, habla de hasta 4 millones de hectáreas disponibles debido al abandono de los cultivos agrícolas en el Este paraguayo; el mismo autor cree que se podrían obtener productividades de hasta 30 m<sup>3</sup> también con Teca (*Tectona grandis*). Sería necesaria en este contexto la consideración del efecto de ésta forma de sustitución de la materia prima para la industria de transformación: actualmente ésta se abastece con madera noble, casi en su totalidad, lo que significa determinadas características y calidades de los productos. Se supone que una sustitución no congruente, por maderas exóticas de características diferentes, será

un desafío grande para reestructurar las líneas de producción industrial, así como el mantenimiento de los mercados en el exterior.

- 3.31 Se presenta un panorama distinto del sector energético de los productos forestales: la leña y el carbón vegetal tienen demanda principalmente dentro del país. Los datos publicados por *MAG (2007)* dan a entender que 95% de su consumo es paraguayo, y el restante 5% solamente es suficiente para abastecer las exportaciones (sin hablar del producto “uso agrícola y postes”, 11% de la demanda total – destinados exclusivamente al consumo interno). Sea mencionado además, que así mismo, el carbón vegetal exportado contribuye en 20% (*FAO, 2007*) al valor de las exportaciones de productos forestales. La interacción entre consumo y oferta de energía proveniente de bosques fue comprobada por *GRULKE y ORTIZ (2007)*, en seis departamentos centrales: 94% de los consumidores compran de pequeños productores, 96% adquirieron el material de una distancia que no sobrepasa los 100 km.
- 3.32 El consumo de energía per capita es solamente 60% de la media sudamericana, mas la biomasa forestal ocupa una posición importante en el panorama energético del Paraguay. La construcción de las grandes hidroeléctricas en el Río Paraná no afectó en mucho la importancia de la biomasa para el consumo final de energía. *PNDE (1986)* cuantificó la alícuota en 64,5% para el año de 1970, y en 49,4% para 1984. Un dato reciente (*MOPC, 2007*) apunta a la biomasa con una participación de 56% y pronostica para el año 2015 una disminución hacia el 30% gracias al consumo del gas natural y de hidrocarburos (¡ambos no renovables!).
- 3.33 La demanda de biocombustibles es internacional. Pero las intenciones y recomendaciones de participar de este mercado se orientan en primer lugar a materia prima agropecuaria (*MAG, 2007*); según un comunicado al sector empresarial (*20 de marzo de 2007, accesible en <http://biopact.com/2007/03/>*) existe la intención de exportar, dentro de 4 años, bio combustibles (etanol) por un valor de 50 millones de USD; esta suma está en orden de las exportaciones de productos forestales de los últimos años. *ROTHKOPF (2007)* encontró que existen grandes áreas subutilizadas para desarrollar tales programas. Es de mencionar que las plantas energéticas agrícolas como caña, soja, maíz, mandioca o girasol, tendrán productividades satisfactorias en los mismos ecosistemas que también serían adecuados para producir biomasa forestal. Son los mismos factores ecológicos necesarios para la producción primaria levada.
- 3.34 En relación a esto son dos, los aspectos que merecen análisis: la eficiencia energética líquida por hectárea de los diferentes cultivos, y la probabilidad de un posible nuevo avance de áreas agrícolas a costa de bosques nativos. La prioridad agrícola, que hace del Paraguay el cuarto mayor exportador de soja del mundo también fue el incentivo para las mayores intensidades para el desmonte ya ocurridos en el país.
- 3.35 El uso de biomasa forestal de todos los países pertenece más al ámbito informal (*ROVEDA 2001*), y puede tener su importancia socioeconómica subestimada; la solución de problemas energéticos no es solamente una cuestión de infraestructuras o de fortalecimiento de productos; el uso de leña, por ejemplo, también afecta intereses ambientales de la sociedad. Partiendo de la situación actual y considerando el aumento de consumidores debido al crecimiento demográfico, no es difícil prever

una demanda creciente de madera. Hasta sería posible asociar necesidades de desarrollo industrial con un uso de biocombustibles de origen forestal, como se ve en el procesamiento de productos agrarios o en el caso de siderurgias (por ejemplo en el Brasil, o mismo en Paraguay). Los frutos de decisiones para incrementar la oferta de madera energética, sea a través de plantaciones o como parte integrante de un manejo racional de los bosques nativos, hace bastante tiempo pudieron haberse cosechado.

- 3.36 Independientemente del número exacto (sea 40, 50 o mas %), no cabe duda de que es grande a participación de la biomasa para la provisión energética. Una comparación con otros países permite apreciar la situación del país de una manera diferente: la biomasa cubre 6% del consumo final en la Argentina, 17% en Uruguay y 24% en Brasil, 2% en Alemania y 11% en Austria (*MOPC, 2005; KALTSCHMITT Y DINKELBACH 1998; EVA 2006*); considerando la unanimidad internacional sobre las necesidades de aumentar la participación de fuentes renovables en la provisión energética de las sociedades, se cree, que ubicaría a Paraguay en una posición bastante favorable, si el país pudiese organizar su producción de biomasa según los criterios de sustentabilidad forestal.

# 4 LOS PRODUCTOS

## Visión general del consumo y producción de combustible forestal

- 4.1 En la mayoría de los países estudiados en ALC, la leña consumida como fuente de energía primaria, por lo general es comercializada de manera informal, o bien apropiada directamente de los bosques, montes, o de la industria maderera (en forma de residuos). Esta característica, como resulta obvio suponer, margina a la leña de toda contabilidad o registro formal. Esto se observa claramente en los países con petróleo y petroleros tales como, por ejemplo, Argentina, Bolivia, Ecuador y Venezuela, pero también en países con abundancia de recursos forestales como – todavía – Paraguay. (*BOUILLE, GALLO MENDOZA, 1993*)
- 4.2 Paraguay es uno de los países en América Latina cuya población presenta un alto porcentaje de consumo de leña y carbón. En efecto, la biomasa juega un rol muy importante en la matriz energética del país. En 2002, el Censo de Población y Vivienda registraba que el 34,60% del total de las viviendas utilizaban leña; 10% en residencias urbanas y 70% en áreas rurales. Además 70% del consumo industrial de energía provenía de la leña o de los residuos vegetales. En el año 2002, entre el 57% y 72% del consumo final de energía correspondía a la energía primaria, en lo fundamental leña (*Véase también VMME, 2002; FAO, 2002; HONTY, 2002; PULFER, 2005; DGEEC, 2006*).
- 4.3 La leña, junto con el carbón y el GLP, suman el 84% del consumo energético del sector residencial y comercial (*PULFER, 2005*). Son destinados principalmente a la cocción de alimentos y en el caso de los comercios y las pequeñas industrias a diferentes procesos térmicos, muchas veces vinculados con la elaboración o transformación de alimentos. En proporción muy inferior los mencionados combustibles son utilizados para la calefacción de las viviendas.
- 4.4 Estimaciones respecto a la cantidad consumida de leña y carbón varían según las fuentes. Así, *MARECOS* en *FAO (2002)*, basado en datos oficiales, menciona que el consumo de leña en 1990 ascendía a 7,5 millones de t/año. Mientras que *VERA SOSA (s.f.)* basado en informes del BCP, se refiere a un consumo promedio de 3,8 millones de t/año en el periodo comprendido entre 1989 y 1999. Coincidentemente, el *MAG (2007)* también indica para el año 2003 un consumo de 3,8 millones de t/año. Sin embargo *FAO (2005)*, publica un consumo de 5,4 millones de t/año. El primer autor menciona que estas cantidades pueden ser aumentadas, considerando el hecho que aproximadamente el 53% de los consumidores rurales o domésticos acceden al recurso de manera directa ya sea de su propiedad o de las granjas vecinas gratuitamente; mientras que un 47% la compra. Este hecho influye en las cuentas nacionales ya que hace difícil la cuantificación exacta.
- 4.5 Estimaciones de la *ARP (2007)* revelan que los índices de consumo de leña y carbón han aumentado de manera proporcional a la población. De esta manera, el

alejamiento de áreas cubiertas por bosques de la concentración de la población ha introducido en el valor de la leña y el carbón el costo del flete.

- 4.6 Una particularidad que se ha presentado en épocas de exceso de oferta de leña (para quema directa o carbón), es la quema de este material durante operaciones de habilitación de tierras, hecho que iniciaría la tendencia de carencia de este recurso. La quema de material leñoso es una práctica constante en los sistemas productivos paraguayos. El fuego como herramienta se ha empleado en las fincas en proporciones no conocidas; aunque estimativamente se podría mencionar que la relación entre el material leñoso eliminado durante la habilitación de parcelas y la cantidad de uso domestico es alrededor de 100 a 1 (*Véase también BRACK Y WEIK, 1994; BOZZANO & WEIK 1992*).
- 4.7 El desarrollo de los últimos 10 años muestran el mismo panorama; la gran mayoría de la quema del material leñoso toma lugar en el área del Chaco. Por lo tanto, la relación desfavorable mencionada arriba todavía permanece válida, ya que no mucha gente utilizaría el material de la tala de los bosques ya que existe poca cantidad de personas viviendo en el Chaco. El único uso posible del material leñoso es la transformación de la misma al carbón vegetal el cual no es un producto pesado, por lo tanto es fácil de transportar, a largas distancias, como el Brasil.

## Obstáculos

- 4.8 Determinar la población que dependa efectivamente de la leña o el carbón vegetal es una tarea difícil. Existe un gran sector de la población sobre todo en las zonas sub urbanas que “mezcla” los tres combustibles de cocina (leña, GLP y carbón vegetal) según el caso. Es decir, utiliza en el mismo día por ejemplo el GLP en las mañanas, para desayunar o comidas rápidas - leña, y carbón vegetal para preparar las comidas fuertes (generalmente mandioca o algún tipo de fríjol) que necesitan mucho tiempo de cocción. Existen también preferencias culturales, por lo que se utilizan un tipo de combustible para cocinar determinadas comidas o carnes.
- 4.9 Según el último censo 2002 en Paraguay, 48% del total de las viviendas emplean cocina a gas, sin embargo en gran parte de estas viviendas se consume también leña y carbón vegetal. Lo que si es cierto es que la población que vive en el otro 52% de las viviendas, que declaran no poseer cocina a gas, dependen exclusivamente de la leña y el carbón vegetal.
- 4.10 La distribución especial del consumidor de leña corresponde a la población rural. En las zonas mas urbanizadas, como Asunción y el Departamento Central (entre ambos representan el 60% de la población urbana del país), el 72% de las viviendas posee cocina a gas, este es aproximadamente el 53% de todos los consumidores de GLP del país. Generalmente el consumo de leña crece igual a la del crecimiento de la población rural.
- 4.11 Otro problema es que además de muchas definiciones no muy precisas acerca del metro cúbico sólido y el metro estéreo, existen también distinciones entre el consumo industrial (grandes fábricas con muchos empleados) y el consumo comercial (tiendas, restaurantes y otras pequeñas empresas) las cuales no son exactas.

- 4.12 El rango de figuras fueron extremadamente amplios, entre ellos se cita a la producción de leña de 4 – 17 millones de m<sup>3</sup>. Un importante factor de incertidumbre es el monto de leña producida durante las actividades de limpieza de terreno, ya que depende mucho del tamaño de la tierra transformadas desde bosques nativos, frecuentemente en condiciones pobres, en tierra cultivable y pasturas para cría de ganado.
- 4.13 En los siguientes párrafos, se tratará de fijar rangos más pequeños de números de producción y el consumo lo que permitirá trabajar con figuras más prácticas.

## Leña

### Oferta y producción de leña

- 4.14 La producción de leña en el Paraguay, históricamente ha significado la utilización de restos de la deforestación (troncos y ramas de rozados), identificándose con el sector informal de la economía, practicada por la población rural y urbana marginal. Por los años '70 el recurso leña era todavía de fácil acceso al consumidor, por la cercanía de las áreas boscosas de los centros de consumo y en términos económicos, su costo equivalía en su mayor parte, a las horas invertidas en recoger el producto.
- 4.15 Debido a la pérdida de los bosques, la leña comienza a escasear y la población debe comprarla o invertir mucho tiempo en obtenerla. En estas circunstancias, la leña adquiere las características de un mercado comercial con su red de transporte, puestos de venta y precios bien definidos. La leña es el principal producto del sector. (JICA CEDIAL IDC, 2004)

**Tabla 4.1: Datos de producción de leña en Paraguay**

Datos de Paraguay de leña	2005 kt	2005 millones de m <sup>3</sup>	2006 kt	2006 millones de m <sup>3</sup>
<b>Producción</b>	4.417	6,09	4.139	5,71

(SIEE - OLADE 2006; el m<sup>3</sup> es elaborado utilizando la referencia de 725 kg / m<sup>3</sup>)

- 4.16 Como ha sido mencionado anteriormente, unidades de medida claras junto con procedimientos no son casi practicadas en ALC. Pero si se asume que 1 metro cúbico sólido de madera dura pesa alrededor de 725 kg, entonces 1 tonelada correspondería a 1,40 metro cúbico sólido. En caso de que sea necesario relacionar este metro cúbico sólido en metro estéreo, debe tomarse el factor 2; en donde 1 metro cúbico solidó = 2 metro estero. (Véase también GRULKE, 2002)
- 4.17 Por supuesto que la leña, la cual es menos pesada como el Eucalipto (1 metro cúbico sólido de madera dura pesa alrededor de 425 kg) es utilizada y puede cambiar el volumen considerablemente.

## Demanda y consumo de leña

4.18 Para 1990, el consumo de la leña ascendía a 7.497.163 toneladas, según se desprende de un documento técnico preparado por la Sub Secretaria de Minas y Energías titulado Problemática y Proyección del consumo de leña. Detalles por grandes sectores de consumo se presentan a continuación:

**Tabla 4.2: Consumo de leña**

Consumo de la leña en 1990	kt	millones de m <sup>3</sup>
Consumo Industrial	4.591	6,33
Consumo Rural Doméstico	2.859	3,94
Consumo en Transporte	47	0,07
Total	7.497	10,34

(FAO, 2002: Estado de la información forestal en Paraguay, p 108; el m<sup>3</sup> es elaborado utilizando la referencia de 725 kg / m<sup>3</sup>.)

4.19 Las cifras de 1990 han sido reconsideradas en el 2008; el consumo industrial para la energía es hoy día ciertamente mayor que 18 años atrás, pero la industria ha cambiado en parte a otras formas de energía. El consumo rural doméstico ha crecido al igual que la población, pero parte de esta población ha migrado hacia áreas urbanas con lo que se ha reducido el consumo de leña, en parte a favor del carbón vegetal.

4.20 Las figuras mencionadas arriba, parecen ser más realistas que la tabla siguiente.

**Tabla 4.3: Producción y consumo de leña**

Datos de Paraguay de leña	2005 kt	2005 millones de m <sup>3</sup>	2006 kt	2006 millones de m <sup>3</sup>
<b>Producción</b>	4.417	6,09	4.139	5,71
<b>Consumo</b>				
<b>Industria</b>	1.171	1,62	1.218	1,68
<b>Residencial</b>	2.584	3,56	2.205	3,04
<b>Comercial, Servi Pub.</b>	9	0,01	-	
<b>Construcción, otros</b>	10	0,01	10	
<b>Consumo total</b>	3.775	5,21	3.432	4,73

(SIEE - OLADE 2006)

4.21 Las figuras arriba presentadas muestran que alrededor de un 65% del total de consumo de leña va para residencias y alrededor del 35% va para la industria. . La leña es el producto el cual difícilmente sea exportado debido a su bajo valor y alto peso.

- 4.22 Como sabemos que no toda la información es registrada oficialmente en las fuentes estadísticas, la real figura de consumo de leña debería ser mucho mayor. Es estimado por el autor que el total de la producción de leña – incluyendo la leña necesaria para el carbón vegetal – es alrededor de 10 millones de m<sup>3</sup>. Esto significaría que la consumición total de leña por habitante es menos de 2 m<sup>3</sup>. Si uno tuviera que corregir esta cifra, debería hacerlo de manera ascendente.
- 4.23 Si asumimos que la deforestación debido a limpieza de terreno produce unos 25 m<sup>3</sup> por hectárea, entonces se deberían limpiar unas 400.000 hectáreas por año. 25 m<sup>3</sup> es todavía una cifra baja para la explotación de bosques secundarios. Si solo unas 200.000 hectáreas son limpiadas cada año, otros 5 millones de m<sup>3</sup> pueden ser fácilmente cosechados en los bosques remanentes.

### **Oferta y producción de pellets de madera**

- 4.24 El pellet de madera es un biocombustible conocido desde los 80 en los países Nórdicos y Norteamérica, donde existen grandes extensiones forestales, y hoy es un combustible muy demandado en el primer mundo, primeramente en el mercado europeo. Las exportaciones de América Latina han comenzado cuando la crisis económica en el año 2000 ha afectado a las exportaciones de agricultura y los productores así como la industria maderera han mirado a nuevos mercados, en este tiempo, los productos locales han sido más baratos y el USD bajo, con lo cual las actividades de exportación han enfrentado un ambiente
- 4.25 En Paraguay los pellets de madera no son muy conocidos todavía, solo algunos pocos productores de “pellets de gran tamaño” - llamados briquetas de madera – existen en el campo y BRICAPAR es uno de ellos. La empresa está ubicada en el Departamento de San Pedro, específicamente en la ciudad de Santa Rosa, donde existen unos 40 aserraderos que les provee de materia prima
- 4.26 BRICAPAR acopia principalmente desechos de aserraderos, para lo que ha firmado contratos con los propietarios a fin de tener la exclusividad. La empresa esta ubicada en el Departamento de San Pedro, específicamente en la ciudad de Santa Rosa, donde existen 40 aserraderos que les provee de materia prima. El sistema de recolección funciona en la manera que la empresa provee hornos para la producción y contenedores de 10 toneladas en los que se carga la producción. El radio de ubicación de los proveedores es entre 60 y 80 km de la planta clasificadora de BRICAPAR. (*Visita a BRICAPAR, Sr. Filartiga, Administrador, 20 abril 2007*)
- 4.27 Biomasa del Paraguay S.A., produce pellets de madera, los cuales son más grandes que los europeos y son llamados briquetas de madera; el tamaño es de 10 cm de diámetro x 35 cm (ver la foto). La materia prima es fundamentalmente el aserrín y virutas.

## Foto 2: Briquetas de madera



[www.holzbrikett.de/herstellungstechnik/herstellungstechnik.html](http://www.holzbrikett.de/herstellungstechnik/herstellungstechnik.html)

## Demanda y consumo de pellets de madera

- 4.28 Para los mercados locales estos pellets son casi insignificantes. Toda la producción se orienta a distintos mercados de Europa y EEUU.
- 4.29 El futuro de estos productos dependerá de la disponibilidad de madera la cual se está volviendo escasa en Paraguay.

## Oferta y producción de chips

- 4.30 Los chips también no son muy conocidos en Paraguay y su producción está comenzando lentamente. Especialmente, las plantaciones forestales de eucalipto están instalando la maquinaria necesaria para transformar los troncos en chips. La materia prima no es uniforme y el proceso de transformación puede llevarse a cabo de manera inmediata cerca de las plantaciones. El volumen se vuelve menos denso, los costos de transporte debería ser un poco más caro comparado con los troncos.

## Foto 3: Chips de madera (en Austria)



## Demanda y consumo de chips

- 4.31 Dentro de los últimos años los grandes consumidores industriales de leña están en posición de cambiar o ya han cambiado a los chips. Por ejemplo la Cervecería Paraguaya utiliza los chips proveniente de Blas ZAPAC, el Presidente de la Mesa

Forestal. Los chips vienen frecuentemente de plantaciones de eucaliptos y este producto permite alimentar directamente a los hornos, comparado con el trabajo manual de que se realiza de alimentar estos hornos leña

- 4.32 Las cifras actuales no están disponibles y esto puede ser asumido ya que los grandes consumidores han cambiado la leña por los chips. Esta tendencia irá en incremento en un futuro cercano, especialmente si las plantaciones forestales se volverán en el principal proveedor de material leñoso.

## Carbón vegetal

- 4.33 Carbón vegetal es el residuo sólido derivado de la carbonización, destilación, pirolisis y torrefacción de la madera (de troncos y ramas de árboles) y subproductos de la madera, utilizando sistemas continuos o discontinuos en distintos tipos de hornos: de pozo, ladrillo y metal.
- 4.34 El carbón de madera puede ser obtenido de todas las especies de maderas, donde se utilizan métodos de calentamiento y procesamiento adecuados, cualquier forma o tamaño de residuos de aserraderos, o raleo de bosques nativos y/o bosques implantados, pueden servir como materia prima.

### Oferta y producción de carbón vegetal

- 4.35 La producción del carbón vegetal está en manos de pequeños productores agrícolas. Se estima que en el 2003 la producción del carbón vegetal fue de 140.000 a 300.000 toneladas (*GONZÁLES, 2004*).
- 4.36 Dentro de los últimos años la producción fue sustancialmente incrementada, principalmente debido a las grandes actividades de limpieza en el Chaco.
- 4.37 Las estimaciones actuales sobre la producción de carbón vegetal son las siguientes:
- La exportación de carbón del año 2007, según datos del Banco Central del Paraguay, alcanzó un total aproximado de 480.000 toneladas.
  - El consumo de carbón por Acepar en forma anual es de un total aproximado de 120.000 toneladas.
  - El consumo de carbón para otras industrias y uso doméstico en el Paraguay se estima en menos de 50.000 toneladas por año.
- 4.38 Todo esto suma un total máximo de carbón producido en el país, de unas 650.000 toneladas por año. No se tiene el valor del carbón exportado de contrabando pero puede ponerle unas 100.000 ton/año. Con esto se llega a un total de 750.000 toneladas de carbón anual que es producido.

**Foto 4: Producción de carbón vegetal**



**Tabla 4.4: Producción de carbón vegetal**

Datos de Paraguay de carbón vegetal	2007 kt	equivalente 2007 kt leña	equivalente 2007 millones de m <sup>3</sup> leña
<b>Producción</b>	750	3.750	5

*(Elaboración propia; 750 kt (REDIEX); el kt leña es elaborado utilizando la referencia de 5 kg de leña para producir 1 kg de carbón vegetal y el m<sup>3</sup> es elaborado utilizando la referencia de 725 kg / m<sup>3</sup>)*

- 4.39 Algunas fuentes (CEPAL - GTZ, 2003) dicen que en 2002 entre el 10 y el 20% de la producción de leña fue utilizada para el carbón vegetal. Teniendo en mente que 10 millones de m<sup>3</sup> de leña de Paraguay, el 20% resultaría en 2 millones de m<sup>3</sup> para el carbón vegetal solamente. De acuerdo con lo mencionado arriba, esto resultaría en unos 400 kt de carbón vegetal.
- 4.40 En muchos casos, la producción de carbón vegetal en la Región Oriental no se ha constituido en una actividad principal del propietario de pequeñas fincas. Más bien ha contribuido a la economía familiar fuera de épocas de cosecha. Durante el proceso de apertura de tierras para agricultura ha apoyado económicamente estas operaciones, siguiendo con el mismo patrón, hasta que fuera habilitada la totalidad de la superficie de la finca. No se han observado pequeños productores dedicados solamente a la producción de carbón, aplicando ciertas operaciones de manejo en bosque nativo o que han demostrado tentativas de forestación o reforestación para estos fines.
- 4.41 En el caso de grandes terratenientes cuyas tierras se han destinado a actividades agropecuarias, durante la habilitación de tierras la fabricación de carbón vegetal ha sido realizada con los mismos fines que en las pequeñas fincas. Se presentan estos casos siempre y cuando exista un mercado convenido y márgenes de ganancias aseguradas. Si estas condiciones no se observaban, el modo menos costoso para la eliminación de la biomasa ha sido la quema.

- 4.42 En la actualidad, además de que la leña es el principal producto del sector, es importante mencionar que con los desechos de la industria primaria, algunas empresas están fabricando carbón, el cual en el año 2004 ya era un producto exportado. *(JICA CEDIAL IDC, 2004)*
- 4.43 La producción de carbón vegetal en Paraguay dependerá en el futuro en gran medida de la disponibilidad de la madera y de las actividades de tenencia de tierra.

### **Demanda y consumo de carbón vegetal**

**Tabla 4.5: Producción y consumo de carbón vegetal**

<b>Datos de Paraguay de carbón vegetal</b>	<b>2007 kt</b>
<b>Producción</b>	750
<b>Exportación</b>	580
<b>Consumo ACERPAR</b>	120
<b>Consumo otra industria y residencias</b>	50

*(REDIEX; Nota; el consumo en Paraguay puede ser más alto.)*

- 4.44 Como ha sido descrito en las cifras oficiales en relación a los documentos de exportación, la mayoría del carbón vegetal es ilegalmente ingresado al Brasil, con lo que las cifras de exportación no pueden ser de 25 kt; estimaciones consideran diez veces más alta esta cifra.
- 4.45 El consumo del carbón de leña, está vinculado a las áreas urbanas y sub urbanas. Al contrario de la leña, el carbón es un energético comercial con un mercado bien organizado desde la producción hasta el consumo final. El carbón vegetal tiene usos complementarios, generalmente se utiliza por falta de leña o GLP. A pesar de que se utiliza para calentar el hierro de planchar, el grueso del consumo de carbón es utilizado como combustible de cocina en los hogares.
- 4.46 También es utilizado el carbón vegetal por una industria siderúrgica (ACEPAR) que según las previsiones, al comienzo esta fabrica utilizo 60 kt. de carbón vegetal por año y en plena capacidad de producción duplicara a 130 kt/año de carbón vegetal. *(Visita a ACEPAR, Víctor Esquivel, Jefe del Departamento de Reforestación y Carbón, 16 abril 2007)*. Los cálculos indican que la demanda de la empresa aumentará 50% en el periodo 2007 – 2008.
- 4.47 De acuerdo con la tabla anterior, las cifras deberían incrementarse en relación con el consumo industrial y residencial, así como un pequeño aumento con relación a las exportaciones. Esto podría resultar en unos 400 kt de carbón vegetal; representantes de los exportadores de carbón vegetal hablan acerca de volúmenes más altos.

- 4.48 Las mismas personas dicen que no pueden imaginar invertir en plantaciones forestales para producir carbón vegetal. Si las actividades de limpieza de terreno paran debido a limitaciones naturales y legales, la producción de carbón vegetal caerá considerablemente.

### **Oferta y producción de briquetas de carbón vegetal**

- 4.49 Briquetas son producidas con carbón vegetal que, una vez triturado y secado, se moldea (generalmente a alta presión) con la adición de aglutinantes para formar piezas uniformes.
- 4.50 Las briquetas de carbón vegetal es un producto nuevo de alto valor y por lo tanto puede ser transportado a grandes distancias. Los consumidores deberán ser en su mayoría industriales así como propietarios urbanos.
- 4.51 Obviamente estas briquetas de carbón vegetal no están generalizadas en Paraguay, ya que la principal producción está en manos de pequeños productores agrícolas. Los restos de esta forma de producción de carbón vegetal son vendidos como polvo a los vecinos, ya que las cantidades son pequeñas y no justifica inversiones en maquinaria de alta presión.

### **Resumen: Oferta y demanda de leña y carbón vegetal**

- 4.52 La siguiente tabla muestra la división de la producción total de madera; estimada actualmente 12 - 18 millones de m<sup>3</sup>; más del 50% de la producción total es utilizada como leña, la producción de leña es estimada en unas 10 millones de m<sup>3</sup>.
- 4.53 De este volumen de leña el 50% es utilizado para producir carbón vegetal; de esta producción más del 50% es exportado.
- 4.54 El resto, unas 5 millones m<sup>3</sup> es utilizado directamente como leña. Alrededor del 45% es utilizado para autoconsumo y esto no aparece en el mercado comercial.
- 4.55 El remanente 55% es dividido en grandes (25%) y pequeños consumidores (30%). Este último es dividido nuevamente en rurales comerciales (comedores, restaurantes, panaderías, parrilladas, etc.) con un 5% de urbanos residenciales con un 20% y finalmente a urbanos comerciales (comedores, restaurantes, panaderías, parrilladas, etc.) con un 5%.

**Tabla 4.6: Mercado de leña en Paraguay**

Producción de madera		Mercado de leña en Paraguay														
18 millón m <sup>3</sup> total***	10 millón m <sup>3</sup> leña					Autoconsumo / Rurales residenciales	45	⇒					45			
8,5 millón m <sup>3</sup> (2003) total*	4,7 millón m <sup>3</sup> (2003) leña	=	Combustibles de madera	%	100				Grandes consumidores (industrial, silos, etc.)	25	⇒			25		
9,6 millón m <sup>3</sup> (2003) total**	5,1 millón m <sup>3</sup> (2003) leña					Comerciales	55						5	5		
									Pequeños consumidores	30			Urbanos residenciales	20	20	65 - corresponde a Residenciales (OLADE)
													Urbanos comerciales (comedores, restaurantes, panaderías, tortillerías, asaderos, etc)	5	5	
* Rothermel (2003)															100	
** MAG 2007																
*** MMC																

(Elaboración propia; Nota: de 10 mio m<sup>3</sup> de leña, 50 % es utilizado por la producción de carbón vegetal. De ello el 2/3 de carbón vegetal es exportado.)

# 5 ACTORES PARTICIPANTES EN EL MERCADO

- 5.1 Los actores principales son productores, intermediarios y consumidores.
- 5.2 Para un mejor entendimiento acerca del mercado y los actores participantes, tres pequeños estudios secundarios han sido enfocados para cubrir los siguientes temas: “Consumo y comercialización de combustibles de madera en Paraguay”, “Utilización comercial de combustibles de madera en Paraguay” y “Descripción general de la oferta y demanda de leña en la Región Oriental del Paraguay”. Los principales hallazgos son incorporados en los siguientes capítulos.

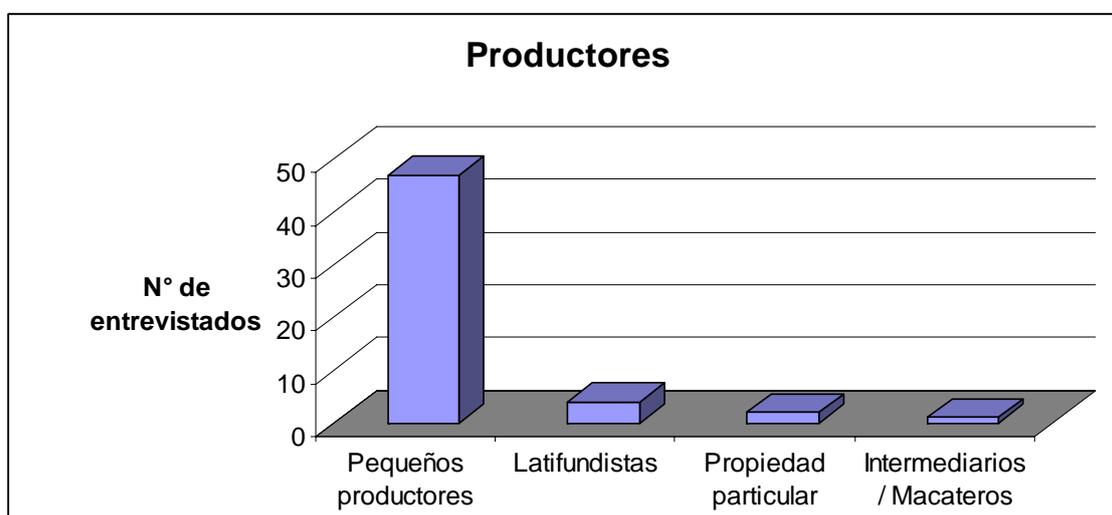
## Productores

- 5.3 En Paraguay la producción de leña se realiza tanto para autoconsumo como para propósitos comerciales, en proporciones que varían de zona en zona. La producción de carbón vegetal es exclusiva para propósitos comerciales, si uno no considera el autoconsumo del polvo del carbón vegetal (como un residuo de la producción).
- 5.4 Los productores de leña y carbón vegetal se pueden caracterizar no sólo por su escala de producción sino por su permanencia o intermitencia en la producción de combustibles. La tabla 5.1 aborda una caracterización conceptual basada en literatura y experiencia del equipo consultor con mercados de leña en la mayoría del continente. Los productores permanentes generalmente son propietarios o poseedores de bosques naturales propios o parcelas forestales comunitarias, aunque también pueden ser campesinos sin bosques propios que extraen leña o producen carbón en bosques públicos o de terceros, con o sin debidos permisos. Generalmente no extraen leña de plantaciones forestales, al menos que éstas estén asociadas a una actividad forestal más amplia (incluyendo bosque natural), con propósitos madereros (postes, tablas, etc.) o verticalmente integrados a grandes consumidores industriales (cemento, siderurgia, etc.). Estos productores permanentes generalmente no talan sus bosques completos sino que hacen aprovechamientos parciales para mantener producción continua.
- 5.5 En contraste, los “productores de ocasión” no tienen interés en una producción continua de combustibles de madera sino en el cambio temporal o permanente de uso del suelo para propósitos agrícolas o pecuarios. Distinguimos dos procesos: aclareo de rastrojos o rebrotes boscosos en terrenos en barbecho o descanso en pequeños lotes dejados en descanso por rotación de cultivos en áreas agropecuarias consolidadas de los procesos de apertura de frontera agrícola o pecuaria propiamente dichos, por la diferencia de ubicación espacial y de volúmenes de biomasa entre

ambos. Su importancia en la cadena de suministro de combustibles radica en los volúmenes extractados, ya que éstos sí hacen tala rasa y no aprovechamientos parciales, siendo en países como Paraguay la principal fuente de suministro de leña.

- 5.6 Exactamente por esta razón se vuelve claro que la producción de leña como es gestionado hoy día no es sustentable.
- 5.7 La tipología de los productores de leña y carbón vegetal con fines comerciales en Paraguay los distingue de los pequeños productores, medianos productores, productores asociativos y grandes productores. (Véase Tabla 5.1)
- 5.8 La segunda dimensión de la tabla 5.1 es de escala de producción: pequeña, mediana, asociativa o grande. Discernimos aquí también el segmento asociativo, que al reunir a pequeños y/o medianos productores puede producir a una escala entre mediana y grande.
- 5.9 De acuerdo a las actividades de investigación hechas para este estudio, el segmento asociativo casi no existe en Paraguay.
- 5.10 Dentro de la investigación realizada denominada “Consumo y comercialización de combustibles de madera en Paraguay” 51 entrevistas han sido realizadas en los departamentos Caaguazú, Central, Cordillera, Guairá, Paraguari y San Pedro. El 94% de los entrevistados declaró comprarle los productos a pequeños productores (ver Cuadro 5.1).

**Cuadro 5.1: Productores (n=51)**



(GRULKE y ORTIZ (2007))

**Tabla 5.1: Tipología de productores de leña y carbón vegetal comercial**

TIPO DE PRODUCTORES	Pequeños Productores	Medianos Productores	Productores Asociativos	Grandes Productores
<b>PERSISTENTES</b>				
<b>Bosque natural</b>	pequeño bosque propio, parcela comunitaria o acceso a bosque ajeno en combinación con parcelas agropecuarias. La leña se emplea para autoconsumo y también es fuente importante pero no principal de ingreso familiar. Comercializa a borde de carretera y/o transportando a mercados cercanos	pequeño bosque propio, parcela comunitaria o acceso a bosque ajeno en combinación con producción agropecuaria. Produce leña o carbón vegetal para autoconsumo, pero los combustibles de madera se tornan en fuente importante del ingreso de la unidad de producción, que generalmente incluye cultivos y/o ganadería. Comercializa a borde de carretera y/o transportando a mercados cercanos	Cooperativa o comunidad indígena o campesina con acceso a bosques propios, comunales o públicos en zonas predominantemente forestales. Tienen mecanismos permanentes de acopio y comercialización de combustibles de madera, que son parte del flujo permanente de ingresos de los asociados. Naturalmente, también dejan leña para autoconsumo, pero su objetivo productivo es comercial.	Latifundio (1000 has o más entre bosques y zonas de cultivo o ganadería), con extracción continua de productos madereros incluyendo leña y/o carbón vegetal. Combustibles de madera son parte del flujo de ingresos de la empresa. Existe cadena de comercialización con especialización de funciones: corteros, muleros, transportistas, centros de acopio
<b>Plantaciones forestales</b>	Generalmente, no aplica	Por su escala de terreno e importancia del componente forestal de su actividad económica, los medianos reforestadores combinan la producción de postes y otros productos madereros con leña y/o carbón vegetal para comercializar, ya sea directamente a grandes consumidores o a centros urbanos de acopio o a través de transportistas	Cooperativa o comunidad indígena o campesina participante en procesos de reforestación en terrenos propios, comunales o públicos, con fines protectores y comerciales. Tienen mecanismos permanentes de acopio y comercialización de combustibles de madera, que son parte del flujo permanente de ingresos de los asociados	La leña y carbón vegetal generalmente provienen de actividades silviculturales de plantaciones con propósitos madereros (e.g., entresacas, desperdicio de aserío). También puede tratarse de plantaciones dendroenergéticas asociadas a consumidores industriales de leña o carbón vegetal en volúmenes que ameriten asegurar abastecimiento propio continuo
<b>Usos agropecuarios del suelo, agrosilvicultura, silvopastoreo a agro-silvo-pastoreo</b>	De las prácticas agrícolas recurrentes (podas de sombrío, renovación de potreros), los pequeños productores derivan volúmenes de leña aptos para comercializar a cortas o medianas distancias. Su cercanía a mercados es lo que les permite comercializar excedentes, tras autoconsumo	Este tipo de explotaciones tiene producción continua de biomasa leñosa apta para comercializar, tanto por cercanías a los mercados como por los volúmenes generados. Comercializa a borde de carretera y/o transportando a centros de acopio o consumidores grandes	Este tipo de explotaciones tiene producción continua de biomasa leñosa apta para comercializar, tanto por cercanías a los mercados como por los volúmenes generados. Comercializa a borde de carretera y/o transportando a centros de acopio o consumidores grandes	Latifundio (1000 has o más entre bosques y zonas de cultivo o ganadería), con extracción continua de productos madereros incluyendo leña y/o carbón vegetal. Combustibles de madera son parte del flujo de ingresos de la empresa. Existe cadena de comercialización con especialización de funciones: corteros, muleros, transportistas, centros de acopio
<b>DE OCASIÓN</b>				
<b>Lotes en descanso (rastrojo)</b>	La leña o carbón vegetal derivada del desmonte de rastrojos en pequeños lotes de descanso se comercializa a borde de carretera y/o transportando a mercados cercanos	La leña o carbón vegetal derivada del desmonte de rastrojos en pequeños lotes de descanso se comercializa a borde de carretera y/o transportando a mercados cercanos	Generalmente, no aplica	Generalmente, no aplica
<b>Cambio en uso del suelo (conversión de bosques a lotes agrícolas o pastizales)</b>	El pequeño colono busca la forma de extraer madera comercializable y combustibles de madera para venta a transportistas; el resto de biomasa se tala y quema para cambiar el uso del suelo. Los requerimientos de autoconsumo son una fracción infinitésima de la biomasa leñosa producida o quemada durante el proceso	Generalmente, no aplica	Generalmente, no aplica	El desmonte a gran escala de zonas boscosas para conversión a usos agropecuarios es la fuente principal de combustibles de madera en muchos lugares. El objetivo del terrateniente es el nuevo uso del suelo, NO la producción maderera o dendroenergética. Sin embargo, busca extraer toda la madera comercial y combustibles de madera posible para comercialización vía transportistas en el terreno que ocupe

- 5.11 Dentro de éstos, hubo algunos que compran adicionalmente a latifundistas, a intermediarios (= acopiador vendedores ambulantes rurales) o que obtienen los productos de sus propiedades particulares. Sólo un 4% de los entrevistados declaró comprar únicamente a latifundistas. La suma de los porcentajes es mayor al 100% por la posibilidad de respuestas múltiples.
- 5.12 Como se ha mencionado con anterioridad el productor paraguayo de leña y carbón vegetal no se ha dedicado con exclusividad a la producción de tales combustibles de madera. Los productores paraguayos son ocasionales productores (véase la tipología).
- 5.13 Tradicionalmente esta era una actividad complementaria. La misma era emprendida siempre y cuando se ofreciera la oportunidad de un ingreso que apoyase a las actividades agropecuarias, en especial en los primeros estadios de la etapa de colonización de una pequeña finca desarrollada sobre tierras con bosques.
- 5.14 Generalmente las pequeñas fincas mantienen una superficie pequeña de bosque nativo, de la cual extraen los productos maderables sin ningún tipo de manejo. Estas superficies, una vez degradadas y económicamente poco atractivas son convertidas en tierras para la agricultura. No obstante, este tipo de explotación en pequeña escala puede considerarse menos destructiva que la mayoría de las prácticas de extracción forestal actual del país. La cocción de alimentos se realiza con la quema de la leña, la cual se efectúa -aún hoy- mediante procesos de muy baja eficiencia (*von HOROCH, 1998*).
- 5.15 Los grandes productores de leña y carbón también han tenido la misma orientación que los anteriores. Se han conocido pocos intentos de grandes productores que realizan una extracción sostenible de leña y carbón, así como la generación de nuevas fuentes de materia prima mediante plantaciones forestales.
- 5.16 Ahora bien, en la medida que se valore el combustible de madera, que comande precios de mercado cada vez mayores, es posible que la producción de leña se pueda convertir en una alternativa económicamente competitiva del uso de la tierra de algunos de estos productores, particularmente los permanentes. Para que el combustible de madera se vuelva objetivo central de producción, y no un derivado o sub-producto de una explotación forestal o agropecuaria, hacen falta no sólo condiciones de mercado sino probablemente paquetes tecnológicos – comenzando con especies y sistemas silvícola que enfatizan el poder calorífico y rápido crecimiento de las especies sobre el criterio de DAP predominante en el sector forestal latinoamericano.
- 5.17 Generalizando, uno podría decir que en Paraguay se enfrenta principalmente con pequeños productores así como con la leña y con el carbón vegetal. Estas personas producen la leña de manera no sustentable; esto puede ser visto ya que no vuelven a plantar árboles en sus pequeñas fincas así como tampoco realizan mantenimiento de sus bosques de una manera sostenible. Sin embargo, la extracción de la leña es mucho más lenta que la que realizan los grandes productores los cuales frecuentemente limpian sus tierras para propósitos de agricultura y por lo tanto los mismos cortan sus bosques en pocos meses.

5.18 El manejo sostenible de los bosques y el de plantaciones forestales son la única manera de mantener la producción de manera sostenible. Por el momento ambas maneras producen leña como un sub producto. En el futuro, la leña podría (o debería) ser producida en plantaciones forestales, las cuales deberían ser establecidas para propósitos energéticos.

## Intermediarios

5.19 En Paraguay la producción de leña y carbón vegetal de pequeños productores es comercializada por intermediarios (acopiadores). Los pequeños productores muchas veces dependen para la comercialización de sus productos de intermediarios los cuales recogen el producto en pequeños camiones y ofrecen un precio diario. Los vendedores frecuentemente no cuentan con suficiente información para comparar el precio ofrecido por los intermediarios, así como aquel precio que debería ser alcanzado en áreas urbanas.

5.20 Ya que esta gente es pobre, no puede especular altos precios y esperar por una mejor oportunidad, especialmente si los intermediarios se encuentran repartidos comercializando en sus zonas (ya que los mismos ejercen una influencia comercial en la zona) así, tampoco otros intermediarios pueden comercializar en éstas zonas.

### Foto 5: Intermediarios con leña



5.21 La caracterización anterior de productores pone de presente el papel trascendental que tienen los intermediarios – transportadores, comercializadores mayoristas y comercializadores minoristas – en el mercado de combustibles de madera. El volumen de leña en cualquier hectárea de bosque natural, plantado o cultivo permanente – incluso, de un árbol aislado en un potrero – exige un esfuerzo logístico para movilizarlo del sitio de corte y preparación de leños o carbón al sitio de consumo. A pequeña escala, esto es un trabajo que se puede realizar a nivel familiar. Incluso la comercialización la puede realizar directamente el productor, ya sea a borde de carretera o transportando carga a lomo de mula, carreta o incluso hombro a sitios circundantes de consumo. En zonas rurales densamente pobladas y demanda alta de leña comercial a nivel residencial o de proceso productivo los mercados

locales podrían absorber cualquier producción de pequeños y medianos productores, especialmente si éstos se encargan directamente del transporte a los sitios de consumo.

**Foto 6: Intermediarios con carbón vegetal**

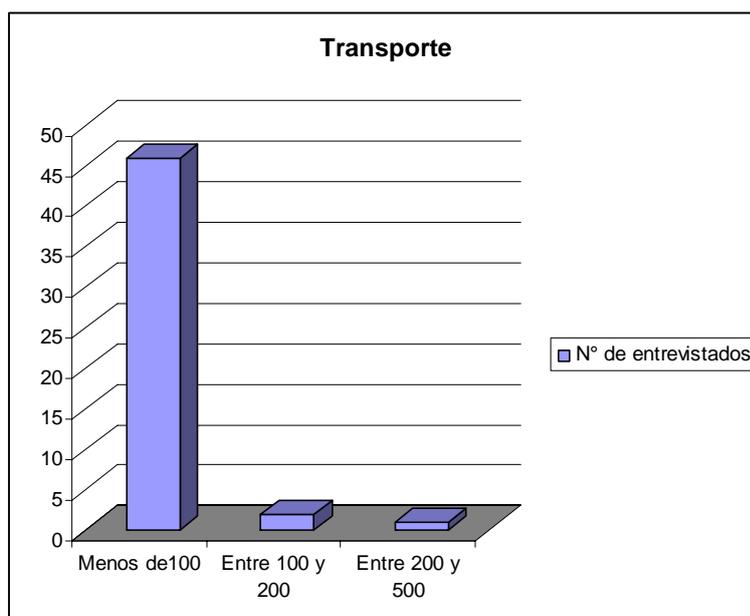


5.22 A mayores escalas de explotación, en zonas con predominio de autorecolectores, en zonas de apertura de frontera agropecuaria, o si el productor simplemente no puede transportar los combustibles madereros directamente aún a mercados cercanos, se da una especialización de funciones y la participación de varios eslabones en la cadena – uno o varios intermediarios. Tal como sucede en el campo agrícola, en estos casos la intermediación se ejerce principalmente por transportistas propietarios de vehículos de carga, lomo de animal, carreta y/o acopiadores mayoristas.

**Transporte**

5.23 La distancia de transporte máxima a la que se pueden transportar los productos hasta que los costos de transporte no lleguen a ser cubiertos por las ganancias obtenidas en casi todos los casos fue considerada menor de 100 km (94% de las respuestas obtenidas).

## Cuadro 5.2: Transporte



(GRULKE y ORTIZ (2007))

- 5.24 Distancias mayores sólo son aceptables cuando se transportan otros tipos de materiales, y la leña o demás materiales combustibles de madera se transportan “de paso”. De esta manera un 4% y un 2% de los entrevistados que respondieron a esta pregunta consideraba como distancias de transporte máximas entre 100 y 200 km o entre 200 y 500 km respectivamente (ver Cuadro 5.2). Era el caso de una fábrica de cerámica, que al llevar la producción a sus clientes en el camino de vuelta recoge la leña comprada. Otro entrevistado transportaba materiales de construcción y aprovechaba también los caminos de vuelta en las que iba con el camión vacío para transportar leña.
- 5.25 Resumiendo uno puede decir que los intermediarios cumplen una función esencial en la materialización del mercado de los combustibles de madera, pues sin ellos los flujos entre oferta y demanda se limitarían a la autorecolección y el abastecimiento directo y limitado entre pequeños productores y consumidores cercanos. Sin embargo, como ocurre en los mercados agrícolas que se le asemejan, la posición dominante de intermediarios en regiones o mercados particulares, puede distorsionar el mercado, disminuyendo la rentabilidad del productor, aumentando los costos al consumidor, o ambos.
- 5.26 En la medida que existan multitud de agentes en competencia – productores, consumidores, intermediarios – y canales de información de precios, unidades, calidades (especies, poderes caloríficos, grado de humedad), ubicaciones y otros factores que se enumeran en el siguiente capítulo – se disminuyen los costos de transacción y optimizan la apropiación de beneficios por productores y consumidores.

## Consumidores

5.27 La demanda de leña por parte de numerosas industrias rurales y urbanas, junto con el consumo doméstico, provocan una mayor presión sobre la masa boscosa. Al mismo tiempo, la creciente escasez del recurso forestal provoca la elevación de los precios de este producto y la utilización de cualquier especie forestal disponible, sin considerar sus características para tal efecto. La mayoría de los autores y publicaciones que han abordado el tema del mercado de leña y carbón han enfatizado mediante sus aseveraciones que constituye una cuestión muy compleja de analizar desde cualquier perspectiva.

### El lado de la demanda

5.28 Generalmente, el carbón vegetal y la leña son la fuente principal de energía para la industria paraguaya. Por un lado, la pequeña industria, caracterizada por ser compañías familiares y con un sistema de producción tradicional. A este grupo pertenecen las industrias de producción de ladrillo y artesanías, panaderías, así como la producción de miel de caña, jabones, dulces y las destilerías. La mayoría de las industrias de ladrillo y artesanías de barro del país están concentradas en el Departamento de la Cordillera y Central, principalmente en las ciudades de Tobati, Ita, Itaugua y Aregua. Las zonas principales de destilerías se hallan ubicadas en la cuenca del río Tebycuari, Departamento de Guaira y en Emboscada, Cordillera.

5.29 Por otro lado, el combustible de madera es utilizado por consumidores más grandes como las industrias de procesamiento de yerba mate y textiles, industrias de alimentos, ingenios azucareros, siderurgias y principalmente los silos. La mayoría de las industrias se encuentran también en la Región Oriental en los Departamentos Central y Alto Paraná. Los ingenios azucareros por su parte se encuentran en los Departamentos de Guaira y Cordillera, mientras que los silos están concentrados principalmente en Alto Paraná, Misiones y Caaguazu.

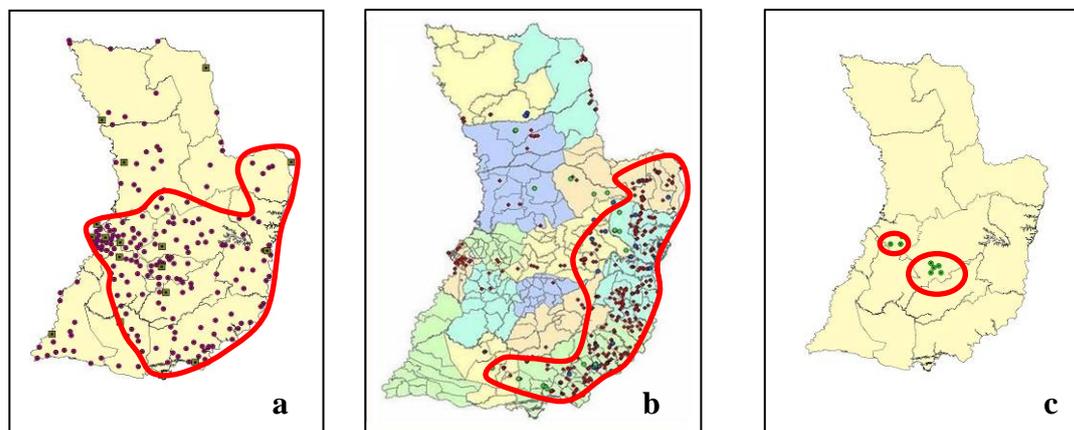
5.30 Para el Chaco, bien vale la pena mencionar a Cerámica Irene Industrial y Comercial S.A., es una empresa familiar que opera desde el año 1976 en Chaco'í, a 20 km de la ciudad de Asunción, en el Departamento de Villa Hayes. La industria se dedica a la fabricación de materiales de cerámica roja para la construcción y es considerada una empresa líder dentro del rubro cerámico del país. Actualmente cubre mercados como Argentina, Uruguay y otros. Fue la empresa pionera en la instalación del horno túnel de temperatura controlada con pirómetros en 1991. Utiliza mayormente aserrín como combustible para sus hornos. (Datos de consumo no disponibles.)

### Determinación geográfica de la demanda de productos energéticos maderables por grupos de consumidores

5.31 Las zonas de mayor consumo se distribuyen en áreas aparentemente bien definidas. Ocupan principalmente los departamentos de Central, Cordillera, Caaguazu, Alto Paraná, Itapúa, parte de San Pedro y Canindeyu. Se ha realizado una delimitación, considerando la distribución aproximada de los centros urbanos (ciudades y capitales

departamentales), las plantas de acopio de granos o silos y los ingenios azucareros y destilerías.

**Cuadro 5.3: Demanda potencial de leña y carbón por áreas.** a) Centros urbanos (ciudades y capitales departamentales), b) Plantas de acopio de granos o silos y c) Ingenios azucareros y destilerías.



*(Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto Forestal)*

5.32 En las zonas de los Departamentos Central, Cordillera y Paraguari se estima que el índice de consumo familiar de leña es superado ampliamente por industrias cerámicas, fabricas de alimentos como la chipa y el dulce. Debido al alto consumo de leña que registran estas industrias, la oferta local de leña ha dejado satisfacer sus necesidades hace varios años. Como ejemplo, se observa que el transporte de una carga de ladrillos al lugar de venta, debe ir asociado al transporte de leña al regreso del vehículo, para asegurar la rentabilidad. Este es el caso de las olerías de Tobati (Cordillera), cuyo mercado inclusive abarca distancias mayores a 150 km.

5.33 Dentro de los grandes consumidores quizás pueda mencionarse la salida de leña, carbón y partículas o chips de forma ilegal hacia el Brasil. En este país se requieren de leña y carbón para dos fines principales: el secado de granos y las industrias metalúrgicas. Se han detectado casos en donde compradores o intermediarios pagan hasta tres o más veces del precio normal por cada metro estéreo de leña en las zonas de frontera seca con Paraguay, en especial Capitán Bado y Pedro Juan Caballero.

### Grandes consumidores

5.34 Esta categoría esta compuesta por los grandes establecimientos de silos en las regiones sur y este (véase topología grandes industrias y agroindustrias), la fábrica de aceros (ACEPAR) y las fábricas de ladrillos u olerías; todos requieren calor (a través de hornos), vapor (a través de calderas), etc. Estos casos son presentados en detalle de modo a obtener una mejor visión del consumo de leña y carbón.

## Aceros del Paraguay (ACEPAR))

- 5.35 Situada en el límite de la Región Occidental, en el Departamento de Villa Hayes, Aceros del Paraguay (ACEPAR), se constituye en uno de los más grandes consumidores individuales de leña y carbón. Su consumo diario es de aproximadamente de 400 t de carbón si es utilizado a toda su capacidad. Considerando que las jornadas laborales para la producción de acero se extienden durante los 365 días del año, se puede estimar una demanda anual de máximo 146.000 t de carbón. Teniendo en cuenta que 25 metros estéreos de leña pueden producir 2.300 kilogramos de carbón (en el caso de que la leña sea carbonizada en hornos media naranja y que de ellos se obtenga el mayor rendimiento posible), se requieren unos 1,6 millones de metros estéreos de leña (IRRAZÁBAL, s.f.2).
- 5.36 En este sentido, el consumo de ACEPAR puede elevarse hasta alrededor de 1 millón de m<sup>3</sup>/año. Lo equivalente a depredar unas 7.000 a 9.000 ha de bosque nativo (ABC, 2004). Unas 50.000 hectáreas de plantación con fines energéticos posibilitaría a Acepar evitar esta dependencia de leña proveniente de bosques nativos.

### El caso de los silos

- 5.37 Las plantas de acopio o silos de granos de trigo, soja y maíz emplean gran cantidad de leña en la realización de un reprocesamiento, con el fin de disminuir la humedad de los granos y disminuir el peso de los mismos, aumentando la cantidad efectiva de grano transportado, y reduciendo además el costo del flete.
- 5.38 El tamaño de las piezas de leña para este fin, tiene una exigencia relacionada a la eficiencia de generación de energía. Para una mayor facilidad de carga de piezas de leña, por el tamaño del contenedor de sus quemadores (calderas, generadores o dispositivos abiertos) y por la unidad de medida empleada para la medición del producto (metros estéreos o peso) se ha optado por definir las exigencias para el consumo. Consecuentemente, se define la “leña padrón”, que debe poseer las siguientes características: un rango de diámetro de 10 a 30 cm, largo de 1 m y en preferencia latifoliadas provenientes de plantaciones.

**Tabla 5.2: Uso de leña para silos**

<b>Algunos datos obtenidos de los silos</b>	<b>Equivalencia de leña</b>
1 metro estéreo (me) leña de bosque nativo	450 a 460 kg
1 metro estéreo leña de plantaciones	350 a 400 kg
Uso de leña: 100 ton de soja, maíz o trigo	12 a 15 m estéreos
Precio de cada metro estéreo	27.000 G.

<sup>2</sup> Irrazábal, Carlos. Comunicación personal, Octubre de 2007. Departamento de Silvicultura y Ordenación Forestal.

*Elaboración propia en base a encuestas realizadas.*

5.39 El consumo se ha basado históricamente en la leña de bosque nativo, pero las distancias para el transporte han obligado al consumo biomasa de plantaciones. La ley de “Deforestación Cero” en la Región Oriental redujo considerablemente la oferta de leña y hay emprendimientos industriales, cuyas calderas deben funcionar con ese combustible, que están siendo afectados por dicha situación. Algunas empresas multinacionales y cooperativas se han acogido a ciertas normativas que se encuentran relacionadas a compromisos asumidos a partir de Programas de Mitigación Ambiental, adecuándose así a las leyes en ese ámbito. En este sentido algunos silos en los últimos años, han tenido que optar por utilizar leña proveniente de plantaciones forestales y no de bosque nativo.

**Foto 7: Uso de leña para silos**



5.40 Sin embargo, la medida no es cumplida en su totalidad, debido al escaso volumen de combustible de madera que proviene de bosques manejados (nativos o implantados), en comparación con el volumen que ellos requieren. La insuficiencia de madera de plantaciones actualmente lleva a que se empleen mezclas de leña de ambas fuentes, principalmente en situaciones de gran consumo donde se presentan picos altos de precios por su escasez.

5.41 El aumento de la cantidad y capacidad de almacenamiento de plantas acopiadoras de granos o silos se constituyen en el fiel reflejo del aumento de la superficie cultivada y la producción de granos. Por lo tanto, estos grandes consumidores influyen directa e indirectamente en la oferta y demanda de biomasa combustible. Sus aristas de influencia son primeramente en la fuerte presión para la rápida habilitación de tierras para cultivos y la consecuente eliminación de la cobertura forestal (incidencia en la oferta). Seguidamente, el alta demanda de consumo para su funcionamiento.

## Pequeños consumidores

- 5.42 Generalmente las pequeñas fincas mantienen una superficie pequeñas de bosque nativo, de la cual extraen los productos maderables sin ningún tipo de manejo. Estas superficies, una vez degradadas y económicamente poco atractivas son convertidas en tierras para la agricultura. No obstante, este tipo de explotación en pequeña escala puede considerarse menos destructiva que la mayoría de las prácticas de extracción forestal actual del país. La cocción de alimentos se realiza con la quema de la leña, la cual se efectúa -aún hoy- mediante procesos de muy baja eficiencia (del orden del 5 al 8%) (*von HOROCH, 1998*).
- 5.43 El consumo de combustible de madera en pequeñas fincas puede variar de 20 a 68 m estéreos / año, dependiendo del número de componentes de la familia (*GRULKE, 2002; CARDOZO, 2002; VILLALBA, 2006*). Esta notoria variación en las estimaciones de consumo se debe a la dificultad para la cuantificación directa. En un hogar rural promedio pueden consumir de una a una y media carretas de leña a la semana (1 carreta aproximadamente 1 metro estereo); puede ser colectado de la propia finca o de propiedades vecinas.

**Tabla 5.3: Consumo de leña**

Investigaciones	Grulke, 2000	Cardozo, 2000	Canese 1987, en Cardozo	Mario Villalba, 2006
Zonas del País	Ybycui	Ybycui	Zonas rurales - Región Oriental	Nueva Italia
metros estereos /familia/año	20	62.40	40.20	66.84
metros estereos/per capita/año	Dato no disponible	8.55	5.94	13.60
Numero de integrantes por familia	Dato no disponible	7.30	6.80	5.30
metros estereos /familia/semana	Dato no disponible	1.30	0.84	1.39

*(Elaboración propia)*

- 5.44 El autoconsumo de combustibles de madera tiende a disminuir en la medida que avanzan los procesos de deforestación, se densifican los asentamientos humanos y se accede a sustitutos comerciales convencionales, incluyendo biomasa comercial. Sin embargo, como el autoconsumo también está relacionado con niveles de pobreza y precios relativos de sustitutos, el autoconsumo viene en aumento en algunas regiones.
- 5.45 Desde el punto de vista de los actores participantes del mercado, la mayoría de los pequeños productores no son participantes de mercado ya que solamente recolectan

lo justo para el autoconsumo; como fue mostrado anteriormente, este “segmento de mercado” integra alrededor de un 45% del total de leña para el consumo.

### **Pequeños consumidores que compran en el mercado**

5.46 Como es mostrado en la tabla 4.6 los pequeños consumidores consumen alrededor de un 30% del total de leña. Esto puede ser dividido en comercios rurales (comedores, restaurantes, panaderías, parrilladas, olerías como empresas familiares típicas, las cuales no llegan a tener el tamaño de una fábrica, etc.) y en residencias urbanas y comercios urbanos (comedores, restaurantes, panaderías, parrilladas, etc.)

### **Foto 8: Un mercado de leña en Asunción**



5.47 Dependiendo de la cantidad de uso, los pequeños consumidores deben comprar en el mercado local (foto) o, si las cantidades son grandes, los comerciantes les entregarán la leña en el sitio de consumo.

### **Tipología de Consumidores**

5.48 La tipología de productores de leña y carbón vegetal comercial en Paraguay los distinguen de los pequeños productores, mediano productores, productores asociados y grandes productores. La tabla tipología refleja no solo la situación en ALC sino también de Paraguay.

**Tabla 5.4: Tipología de consumidores de leña y carbón vegetal comercial**

TIPOLOGÍA DE CONSUMIDORES	UBICACIÓN ESPACIAL			
	RURAL	PEQUEÑO URBANA	CIUDADES INTERMEDIAS	ÁREAS METROPOLITANAS
	Excluye todas las cabeceras municipales o cantonales; incluye aldeas o asentamientos rurales nucleados o dispersos	Cabeceras municipales o cantonales hasta 50.000 habitantes, con acceso a zonas rurales circundantes y hábitos de cocción similares a zonas rurales	Ciudades de 50.000 a 200.000 habitantes, con actividad económica variada, poca interacción con zona rural y patrones energéticos urbanos	Capitales departamentales o nacionales y sus áreas circundantes, urbanas o rurales, con intensa interacción de actividades económicas y humanas
<b>Hogares Auto Consumidores de Leña o Carbón Vegetal</b>	Históricamente, la mayoría de hogares rurales pertenece a este segmento. Población en decrecimiento en ALC, debido a procesos de urbanización, deforestación y diversificación de actividades económicas (disminución de dependencia agrícola)	La recolección para auto consumo sigue siendo posible y habitual, pero se inicia el proceso de sustitución a combustibles comerciales, incluyendo leña y carbón vegetal comprado	El auto consumo es limitado a la recolección de desperdicios de aserraderos, cajas de supermercados, escombros de obras, etc. La fracción de usuarios de combustibles de madera auto apropiada se torna insignificante	El auto consumo es limitado a la recolección de desperdicios de aserraderos, cajas de supermercados, escombros de obras, etc. La fracción de usuarios de combustibles de madera auto apropiada es irrelevante
<b>Hogares Consumidores de Leña o Carbón Vegetal Comercial</b>	Históricamente, sólo una minoría de hogares rurales pertenece a este segmento, por circunstancias espaciales de bajo acceso a biomasa leñosa en zonas densamente pobladas y/o buena capacidad adquisitiva de los habitantes rurales. Fracción creciente de usuarios rurales en ALC. Es difícil comercializar estufas mejoradas en este segmento por dispersión geográfica, falta de conciencia sobre impactos de humo sobre salud humana, limitaciones financieras y crediticias, etc.	Por hábitos de consumo y equipamiento previo de cocinas tradicionales, hay una tendencia de este segmento a seguir consumiendo leña, o pasarse a carbón vegetal, así sea comercial. Se generaliza la combinación de fuentes de cocción en los hogares (2 o 3 estufas). La fidelidad a la biomasa dura mientras los costos relativos vs. GLP u otras fuentes sea favorable. Mejora la competitividad de biomasa comercial si se acompaña de estufas mejoradas ahorradoras de combustible.	Los pobladores en este tipo de ciudades tienen acceso a un abanico diversificado de fuentes energéticas para cocción. Utilizan leña o carbón, casi exclusivamente comercial, por factores de conveniencia (e.g., facilidad de adquisición al detal) y/o para cocción de frijoles u otros alimentos esenciales exigentes en consumo energético. Los hogares utilizan biomasa comercial varias veces por semana, aunque no dependan exclusivamente de esa fuente. Se viabiliza mercado para estufas mejoradas de diseño moderno, tanto por ahorro de combustible como por limpieza de cocina y salud respiratoria.	Entre poblaciones pobres, la ventaja de cocinar con leña o carbón comercial es su facilidad de adquisición diaria, concomitante con ingresos de economía informal. En culturas dependientes de frijoles y otros granos para su dieta básica, persiste el uso de biomasa comercial incluso en hogares de clase media o pudiente, por considerarlas más económicas que otras para cocciones lentas. Es viable la comercialización de estufas mejoradas de diseño moderno, motivada por ahorro de combustibles, limpieza de cocina y salud respiratoria.
<b>Agroindustria: Trapiches paneleros (rapadura), dulces de guayaba/membrillo, secado de granos, ...</b>	Agroindustrias como las de caña panelera, hierba mate, jaleas de guayaba, secado de granos y otras que requieren calor (hornos) o vapor de proceso (calderas), por localizarse en zonas rurales y requerir volúmenes superiores a la capacidad de auto recolección por sus dueños o empleados, típicamente compran leña por camionadas, si es competitiva con otras fuentes.	El mismo tipo de agroindustrias (ver descripción rural) puede localizarse en zonas pequeño urbanas. Consumirán leña comprada, por camionadas, si no disponen de carbón mineral, combustóleo o gas de red más económica. Aunque las agroindustrias pueden generar residuos empleables como fuente energética, pueden no ser autosuficientes y/o vender los residuos para procesos de mayor valor agregado (tableros aglomerados o papel de bagazo, alimentos balanceados, etc.)	Generalmente no aplica	Generalmente no aplica

Sigue →

**Tabla 5.4: Tipología de consumidores de leña y carbón vegetal comercial (continuación)**

TIPOLOGÍA DE CONSUMIDORES	UBICACIÓN ESPACIAL			
	RURAL	PEQUEÑO URBANA	CIUDADES INTERMEDIAS	ÁREAS METROPOLITANAS
	Excluye todas las cabeceras municipales o cantonales; incluye aldeas o asentamientos rurales nucleados o dispersos	Cabeceras municipales o cantonales hasta 50.000 habitantes, con acceso a zonas rurales circundantes y hábitos de cocción similares a zonas rurales	Ciudades de 50.000 a 200.000 habitantes, con actividad económica variada, poca interacción con zona rural y patrones energéticos urbanos	Capitales departamentales o nacionales y sus áreas circundantes, urbanas o rurales, con intensa interacción de actividades económicas y humanas
<b>Pequeña Industria: ladrilleras, tejerías, cerámica de barro, caleras, ....</b>	Independientemente de su ubicación espacial, distinguimos por aparte las pequeñas industrias ladrilleras, tejerías, cerámicas y otras diferentes a las procesadoras agroindustriales, ya que no tienen opción de autosuficiencia energética y necesariamente adquieren combustibles comerciales, incluyendo leña cuando ésta es competitiva con otras fuentes convencionales.			Generalmente no aplica
<b>Restaurantes y Negocios Alimenticios : comedores, asaderos, tortillerías, panaderías, ventas callejeras, cocineras de comidas regionales</b>	Por su inserción en el medio rural, este tipo de negocios empleará leña o carbón vegetal no sólo por conveniencia económica sino por razones culturales (tradición, sabor)	Por su cercanía al medio rural, este tipo de negocios empleará leña o carbón vegetal no sólo por conveniencia económica sino por razones culturales (tradición, sabor)	A pesar de la mayor disponibilidad de fuentes alternativas de cocción, en este tipo de zonas existe una gran demanda por alimentos preparados a las brasas con leña o carbón (carnes, pollos, mazorcas), tanto en establecimientos fijos como ventas callejeras y circuitos turísticos circundantes. Se agregan a estos los alimentos tradicionales de consumo masivo, que por falta de tiempo ahora se adquieren en el comercio en vez de prepararlos en casas: tortillas, arepas, (naca)tamales, incluso frijoles (Nicaragua). Esto exige enormes volúmenes de leña y carbón vegetal comercial (e.g., leña para asados en Montevideo o Buenos Aires, para tortillerías en ciudades mesoamericanas, o otros alimentos típicos de cualquier cultura nacional). La totalidad de esta biomasa es comercial, aunque los mecanismos de control vial no detecten estos flujos	
<b>Grandes Industrias Energo-Intensivas: cementeras, acerías, vidrieras, otros procesos metalúrgicos ...</b>	Las altas temperaturas requeridas para la fundición metalúrgica, la fabricación de cemento o vidrio y otros procesos industriales exigen un abastecimiento continuo y voluminoso de gas natural, carbón mineral, combustóleo o, en localizaciones sin acceso económico a éstas, leña 100% comercial. La localización de estas plantas es función de la disponibilidad de materias primas, y por tanto se encuentran generalmente en zonas rurales o pequeño urbanas. Las acerías de Brasil y Paraguay, las cementeras centroamericanas y otras industrias energo- y capital-intensivas encuentran en la leña comercial su mejor opción de suministro de calor, y pueden incursionar en reforestaciones propias para asegurar abastecimiento continuo.			Generalmente no aplica

- 5.49 Resumiendo uno puede decir que los principales productores de leña y carbón vegetal son los pequeños productores los cuales juegan el papel mas importante proveyéndose a sí mismos así como a consumidores comerciales con los biocombustibles.
- 5.50 Como los mismos casi siempre no están en posición de entregar su producción al mercado o a consumidores debido a la carencia de medios de transporte, ellos dependen altamente de los intermediarios, los cuales frecuentemente mal utilizan su poder de mercado.
- 5.51 Los principales consumidores en el mercado comercial de leña y carbón vegetal son los grandes y pequeños consumidores los cuales tienen casi el mismo tamaño; nuestra investigación en la Región Oriental muestra un 25% y 30% del uso total. Además de los pequeños consumidores el sub grupo residenciales urbanos es el mas grande, el cual dobla el tamaño de los actores rurales comerciales y urbanos comerciales.

**Foto 9: pequeños consumidores comerciales**



## 6 EL MERCADO

- 6.1 La producción de leña en el Paraguay, históricamente ha significado la utilización de restos de la deforestación (troncos y ramas de rozados), identificándose con el sector informal de la economía, practicada por la población rural y urbana marginal. Por los años '70 el recurso leña era todavía de fácil acceso al consumidor, por la cercanía de las áreas boscosas de los centros de consumo y en términos económicos, su costo equivalía en su mayor parte, a las horas invertidas en recoger el producto. Debido a la pérdida de los bosques, la leña comienza a escasear y la población debe comprarla o invertir mucho tiempo en obtenerla. En estas circunstancias, la leña adquiere las características de un mercado comercial con su red de transporte, puestos de venta y precios bien definidos. (*JICA CEDIAL IDC, 2004*)
- 6.2 La principal tarea de este estudio es mejorar la efectividad del mercado de combustibles de madera en la economía rural, por lo tanto, debería ser mencionado nuevamente que existen tres tipos de mercados rurales más importantes:
- a) Mercado de acopio: Es el lugar donde los pequeños productores acuden a vender sus productos a los comerciantes mayoristas.
  - b) Mercado mayorista: Es el lugar donde los comerciantes minoristas y empresas adquieren sus productos.
  - c) Mercado minorista: Es el lugar donde los consumidores (familias, restaurantes, etc.) adquieren sus productos.

### Síntesis de la Oferta y Demanda de Combustibles de Madera

- 6.3 Hablando simplifícadamente, el mercado es el lugar donde la oferta de ciertos productos encuentra demanda. La situación en el sector de combustibles de madera será descrita así como las ventajas y desventajas de formación de mercados – en forma de diferentes modelos de mercado – como ha sido desarrollado en el Documento Conceptual.

#### El lado de la demanda

- 6.4 La demanda de leña por parte de numerosas industrias rurales y urbanas, junto con el consumo doméstico, provocan una mayor presión sobre la masa boscosa. Al mismo tiempo, la creciente escasez del recurso forestal provoca la elevación de los precios de este producto y la utilización de cualquier especie forestal disponible, sin considerar sus características para tal efecto. La mayoría de los autores y publicaciones que han abordado el tema del mercado de leña y carbón han enfatizado mediante sus aseveraciones que constituye una cuestión muy compleja de analizar desde cualquier perspectiva.

## El lado de la oferta

- 6.5 En muchos casos, la producción de carbón vegetal en la Región Oriental no se ha constituido en una actividad principal del propietario de pequeñas fincas. Más bien ha contribuido a la economía familiar fuera de épocas de cosecha. Durante el proceso de apertura de tierras para agricultura ha apoyado económicamente estas operaciones, siguiendo con el mismo patrón, hasta que fuera habilitada la totalidad de la superficie de la finca. No se han observado pequeños productores dedicados solamente a la producción de carbón, aplicando ciertas operaciones de manejo en bosque nativo o que han demostrado tentativas de forestación o reforestación para estos fines.
- 6.6 En el caso de grandes terratenientes cuyas tierras se han destinado a actividades agropecuarias, durante la habilitación de tierras la fabricación de carbón vegetal ha sido realizada con los mismos fines que en las pequeñas fincas. Se presentan estos casos siempre y cuando exista un mercado convenido y márgenes de ganancias aseguradas. Si estas condiciones no se observaban, el modo menos costoso para la eliminación de la biomasa ha sido la quema.
- 6.7 El mercado es el lugar en el que se juntan la oferta y la demanda. En el pasado este término podía referirse a un lugar físico, hoy el término mercado implica un concepto más abstracto e incluye el lugar virtual (como el caso del Internet). Conceptualmente es un mecanismo de coordinación de las intenciones independientes de compradores y vendedores. En otras palabras en un sentido general, el mercado es el lugar físico o virtual (como el caso del Internet) donde se encuentran dos fuerzas que generan procesos de intercambio: la "oferta" y la "demanda".

## Mercado local y fronterizo

- 6.8 En el caso de Paraguay tenemos que distinguir entre el mercado local y fronterizo. Como ha sido mencionado anteriormente, para la leña existe solamente el mercado local. La situación es diferente con el carbón vegetal ya que alrededor del 50% de la producción es exportada al Brasil. De acuerdo con la falta de actividades de reforestación, el carbón vegetal puede considerarse como un producto de exportación temporal ya que no estará disponible en el futuro cercano; este futuro cercano significa tan pronto como la última limpieza de grandes tierras sea realizada. Por lo tanto este estudio ahora se enfoca en el mercado local para la leña así como para el carbón vegetal.

## El mercado de combustibles de madera

- 6.9 Volviendo a la tabla 4.6 elaborada anteriormente, fue estimado que la anterior producción de leña es de alrededor de 10 millones de m<sup>3</sup>. 20% es destinado para la transformación del carbón vegetal del cual, alrededor de un 50% es exportado.
- 6.10 El resto, aquí considerado como el 100% el cual equivale a unos 8 millones de m<sup>3</sup> de leña, es dividido en "autoconsumo" (45%) y el mercado comercial (55%).

### Tabla 6.1: Uso de leña en Paraguay



**Tabla 6.2: Modelos de los mercados típicos**

	<b>Oferta</b>	<b>Mercado</b>	<b>Demanda</b>
<b>Modelo 1</b>	Muchos pequeños productores no organizados o poco organizados	Ningún mercado físico para la leña es necesario ya que la misma es vendida a lo largo de las rutas, los intermediarios tienen que recolectar grandes cantidades como un prerequisite para estar en posición de abastecer a los grandes consumidores; contratos existen algunas veces entre consumidores e intermediarios pero muy raramente entre pequeños productores e intermediarios.	Pocos grandes consumidores
<b>Modelo 1A</b>	Muchos pequeños productores organizados	Ningún mercado físico para la leña es necesario ya que la misma es vendida a lo largo de las rutas, los productores mismos recolectan grandes cantidades como un prerequisite para estar en condiciones de abastecer a los grandes consumidores; contratos existen entre productores y consumidores. Productores están organizados en asociaciones, cooperativas, empresas.	Pocos grandes consumidores
<b>Modelo 2</b>	Muchos pequeños productores individuales	Mercados físicos son necesarios en buena ubicación, cercana a los consumidores; las transacciones entre productores y consumidores o el "lugar de mercado" en donde una compañía compra y vende.	Muchos pequeños consumidores comerciales
<b>Modelo 3</b>	Diferentes productores	Mercado de punto para una inmediata transacción – un mercado virtual, dirigido con modernas herramientas de comunicación como celulares.	Diferentes consumidores
<b>Modelo 4</b>	Pocos grandes productores	Ningún mercado físico es tan bueno como ir directamente a los consumidores, puede ser también un mercado de exportación. Contratos son necesarios.	Pocos grandes consumidores
<b>Modelo 5</b>	Diferentes productores (e intermediarios)	Mercado de exportación. Contratos son necesarios.	Muchos compradores, pueden ser intermediarios.

## Descripción de los modelos 1, 2 y 4 en Paraguay y deficiencias en cuanto al mercado perfecto

### Modelo 1



6.14 Este modelo refleja una mejor manera de la típica situación en Paraguay. Muestra que pequeños productores venden a intermediarios en vez de hacerlo directamente a los consumidores. Los comerciantes tradicionalmente interactúan con los pequeños productores uno a uno básicamente, comprándoles en la puerta de sus casas, literalmente en la ruta. Frecuentemente esta ruta se encuentra en áreas remotas y/o en muy malas condiciones por lo tanto ningún comprador querrá comprar de allí.

### Foto 10: Venta en la ruta



6.15 Para los comerciantes es una dificultad comprar suficiente cantidad de manera a alcanzar economías de escala con el subsiguiente transporte, el cual es el principal costo de comercialización. Las compras a nivel de pueblo pueden ser extremadamente ineficientes y esto puede contribuir con altos costos de comercialización que conducen a menudo a alegatos de explotación de los campesinos por los comerciantes.

6.16 Los siguientes párrafos conduce a un análisis crítico y describe cuales son las deficiencias de este modelo con relación al mercado perfecto.

## **Deficiencia Modelo 1**

6.17 En este modelo de mercado existen solamente muchos vendedores y unos cuantos compradores.

### Atomicidad no dada

6.18 Esta atomicidad en este modelo 1 no está dada, ya que existen muchos pequeños productores pero solamente unos cuantos compradores. Este modelo es casi un monopsonio; un monopsonio aparece cuando en un mercado existe un único comprador. Éste, al ser único, tiene un control especial sobre el precio de los productos, pues los productores tienen que adaptarse de alguna forma a las exigencias del comprador en materia de precio y cantidad. Esto le permite al comprador obtener los productos a un precio menor al que tendría que comprarlo si estuviera en un mercado competitivo.

6.19 En otras palabras el monopsonio es un monopolio de la demanda, es decir, hay un comprador y muchos vendedores (cuando hay un solo comprador de un insumo,

### Homogeneidad existente

6.20 Las mercaderías, en este caso la leña y el carbón vegetal son perfectos sustitutos, esto es, que no existe una diferenciación de producto. (Todos los pequeños productores venden productos idénticos.)

### Una perfecta y completa información no está dada

6.21 Los pequeños productores pueden conocer los precios en su comunidad pero definitivamente no en la región donde puede variar grandemente.

### Existencia de acceso equitativo a tecnologías

6.22 Todos los pequeños productores conocen como se produce la leña y el carbón vegetal en sus hornos.

### Entrada libre a mercados no está dada por el lado del comprador

6.23 Todos los productores pueden ingresar al mercado de combustible de madera, para los comerciantes, intermediarios y consumidores puede ser más difícil acceder a este mercado, especialmente si ya se encuentra ocupado por un gran acopiador.

### Compradores individuales y vendedores no actúan en forma independiente

6.24 En este modelo los vendedores en su gran mayoría no se encuentran organizados,

mientras que los compradores algunas veces se organizan para “arreglar” el precio.

### Existen costos de transacción

6.25 Frecuentemente altos costos de transacción existen si pocos compradores tienen que organizar la compra de varias locaciones con muchos campesinos.

### **Modelo 2**



6.26 Como en el modelo 1 aquí tampoco los silvicultores se asocian.

6.27 Muchos pequeños productores traen su leña y carbón vegetal a un lugar de mercado para venderlo a pequeños consumidores quienes pueden ser propietarios privados así como pequeños consumidores comerciales como pollerías, pizzerías, panaderías, restaurantes entre otros. Los productores pueden llevar su producción a un solo sitio en vez de tener que visitar muchos consumidores.

6.28 Este tipo de mercado es algo popular en forma de ferias campesinas en donde también la leña es vendida. Este mercado también es caracterizado por no contar con contratos, todo es vendido inmediatamente en efectivo.

6.29 Los mercados físicos pueden tener formas diferentes: en algunos casos pueden ser áreas reducidas en las que productores y compradores se reúnen durante un par de horas con periodicidad que puede ser regular o irregular; en otros los mercados pueden realizarse en un espacio físico estable (permanente en el tiempo) instituido por el municipio u otra figura administrativa. Como la leña es un producto pesado, frecuentemente este producto deberá ser almacenado en un lugar de mercado si no es vendida de manera rápida ya que será muy difícil y costoso enviar la leña de vuelta a su lugar de origen el día posterior o prontamente. Normalmente éstos mercados están localizados en las zonas rurales.

6.30 Además el productor recibirá el pago inmediatamente, en efectivo. El productor también puede aprender acerca de las diferentes ofertas respecto a la calidad, estandarización y otros. Si algunos productores ofrecen un mejor producto (mejor variedad de madera, menor % humedad, claridad medida), ellos pueden vender a un alto precio. El pequeño productor independiente puede decidir si quiere ofrecer esta forma de producto con valor agregado a un mayor precio.

6.31 Un problema puede ser que no existan tales mercados físicos en la región o que la infraestructura (con techo y pavimento subterráneo) no están en buenas condiciones. En este caso, como ya se mencionó, las municipalidades, o eventualmente inversores privados, están desafiados a proveer esta infraestructura.

Es posible pedir a los productores una pequeña cuota, pero tiene que ser de valor simbólico y si el costo del mercado no cubre la infraestructura, entonces los principales costos estarán a cargo de las municipalidades. Sin embargo, estas inversiones son necesarias para establecer un mercado moderno en donde pequeños productores puedan vender sus productos a consumidores comerciales o comerciantes.

- 6.32 Por el otro lado, las municipalidades pueden crear actividades generadoras de ingresos para los pequeños productores y con ello reducir el costo de combustible para la población local incluyendo a los consumidores comerciales porque ellos no tendrán que comprar la leña y carbón vegetal de otras áreas lejanas.

## **Deficiencia Modelo 2**

- 6.33 En este modelo de mercado existen muchos pequeños productores y también muchos consumidores, raramente pocos pequeños. Es un mercado perfecto con ninguna deficiencia, que será elaborado con mayores detalles como sigue.

### Atomicidad

- 6.34 Un mercado atomizado es aquel en el cual un gran número de pequeños productores y pequeños consumidores se encuentran; este es el caso aquí.

### Homogeneidad

- 6.35 Las mercaderías, en este caso la leña y el carbón vegetal son perfectos sustitutos, esto es, que no existe una diferenciación de producto. En teoría algunos productores pueden ofrecer un mejor producto (mejor variedad de madera, menor % humedad, claridad medida), pero esto ciertamente no es el caso.

### Completa y perfecta información

- 6.36 Todos los pequeños productores y pequeños consumidores saben los actuales precios de mercado ya que pueden recorrer en los alrededores y comparar precios.

### Existencia de acceso equitativo a tecnologías

- 6.37 Todos los pequeños productores conocen como se produce la leña y el carbón vegetal en sus hornos.

### Entrada libre a mercados

- 6.38 Todos los pequeños productores y pequeños consumidores pueden entrar y salir del mercado; puede ser posible que algunos documentos legales tengan que ser

mostrados para probar que la leña ha sido cosechada de manera legal.

### Compradores individuales y vendedores actúan independientes

6.39 El mercado es tal que no existe alcance para grupos de compradores y/o vendedores se junten con una visión de cambiar el precio de mercado. Los oferentes como los compradores son de pequeña y mediana escala y por lo tanto son tal cantidad que no pueden actuar independientemente.

### Ningún costo de transacción

6.40 Como este es un mercado perfecto no existen Costos de Transacción.

### **Modelo 4**



6.41 Este modelo representa la más simple transacción para el combustible de madera, en cuanto pocos productores venden su producción a pocos consumidores, ambas partes están caracterizadas por grandes actores como latifundistas y la industria. Este modelo de mercado necesita contratos escritos o por lo tanto acuerdos verbales.

6.42 Es muy fácil identificar estos principales actores y por lo tanto también ellos se conocen entre sí.

6.43 La mayoría los grandes consumidores estarán interesados en obtener mas combustibles de madera y si es posible, mayores cantidades. En Paraguay los recursos forestales están volviéndose cada vez más pequeños.

6.44 Sin embargo la reposición (y producción) de madera debe ser incrementada y debería ser realizada con plantaciones forestales. Esta no es la función del mercado, pero es una esencial precondition ya que el mercado deberá ser capaz de funcionar como sin materias primas, en donde ninguna actividad de venta puede tener lugar.

6.45 Levemente diferente sería si el gran consumidor se involucra en la producción de su propio combustible de madera, las razones por la cuales esto podría ser es que puede ganar el margen en su negocio, y por lo tanto tendrá un abastecimiento seguro de la leña o carbón vegetal. Las primeras conversaciones hacia esta dirección han mostrado que los gerentes de las industrias no están familiarizados con el sector forestal y por lo tanto se enfocan solamente en su principal negocio que no es la producción de leña. Esto puede ser diferente si los requerimientos legales presionan a los consumidores de leña a reproducir con plantaciones forestales, como es el caso de Brasil, con la industria del acero. Afortunadamente la siderúrgica del Brasil produce

de madera sustentable su propio carbón vegetal.

#### **Deficiencia Modelo 4**

6.46 La situación de pocos grandes productores y pocos grandes consumidores, tendría como principal consecuencia un poder en el establecimiento de los precios por parte de los actores de la oferta y demanda en este mercado.

##### Atomicidad no dada

6.47 Un mercado atomizado es aquel en el cual un gran número de pequeños productores y consumidores se encuentran en un mismo mercado. En este modelo solamente existen pocos productores y consumidores, por lo tanto la atomicidad no es dada.

##### Homogeneidad existente

6.48 Las mercaderías, en este caso la leña y el carbón vegetal son perfectos sustitutos, esto es, que no existe una diferenciación de producto. (Todas las compañías venden productos idénticos.)

##### Una perfecta y completa información no está dada

6.49 Cuando mayores compañeros de mercado están activos en un segmento de mercado, los precios se volverán más transparentes. En este modelo existen pocos vendedores y por lo tanto una perfecta y completa información no puede existir.

##### Existencia de acceso equitativo a tecnologías

6.50 Todos los productores conocen como se produce la leña y el carbón vegetal en sus hornos.

##### Entrada libre a mercados no está dada

6.51 Pequeños productores no pueden participar en este modelo de mercado ya que no pueden proveer las cantidades requeridas. Por lo tanto este modelo no ofrece una entrada libre para todos.

##### Compradores individuales y vendedores no actúan en forma independiente

6.52 Este modelo es caracterizado por pocos grandes productores y pocos grandes consumidores. La situación de pocos productores y pocos consumidores resultaría en oferentes y demandantes con poder en la determinación de precios. Los actores de este mercado deberían negociar los precios porque ambos tendrían poder sobre el

mismo. La consecuencia final será un precio “exacto” basado directamente en la capacidad y habilidad de negociación de cada una de las partes.

### Ningún costo de transacción

- 6.53 Como grandes cantidades son entregadas por el dueño de los bosques, ningún costo para obtener y verificar información acerca de la cantidad y calidad de la leña y carbón vegetal se producirá.

## **Obstáculos**

- 6.54 Habiendo caracterizado las deficiencias del mercado en Paraguay, el estudio intenta a continuación resumir los más grandes obstáculos que impiden un mercado perfecto. El resumen de estos obstáculos será la base para el diseño de las herramientas y de una estrategia.

- 6.55 Además de lo mencionado anteriormente es de gran importancia analizar también el entorno económico que influencia el mercado. Los puntos siguientes han sido identificados como puntos que comprometen las transacciones de mercado. Mayormente ninguno de ellos tendrá un gran impacto por si solo, pero en combinación pueden tener una dramática influencia en los mercados.

- 6.56 Un mercado atomizado es aquel en el cual un gran número de pequeños productores y pequeños consumidores se encuentran; generalmente esta atomicidad no es dada.

### **Asimetría de poder**

- 6.57 La atomicidad de los agentes frecuentemente no está dada, ya que existen muchos pequeños productores pero solamente muy pocos compradores, especialmente en áreas remotas. Pero existen otros casos en el cual grandes consumidores (compradores) no pueden obtener suficiente leña ya que existen pocos productores en la región o suficientes productores pero con muy limitada cantidad ofrecida. Si la atomicidad no está dada, uno enfrenta una asimetría de poder el cual no permite un mercado perfecto.

### **Heterogeneidad**

- 6.58 La homogeneidad existe muy frecuentemente con los combustibles de madera, especialmente con la leña y carbón vegetal ya que no existen estándares; por eso los productos son considerados como homogéneos – producida a como de lugar.

- 6.59 Pero existiría una heterogeneidad de productos si los pellets de madera y los chips fueran incluidos en los combustibles de madera. De acuerdo con este entendimiento de hoy, los pellets pueden ser un producto de exportación, sin embargo, los chips son todavía demandados por el mercado en Paraguay. La producción de chips podría, o debería, estar vinculado a las plantaciones forestales.

- 6.60 Si uno considera a los pequeños productores entonces debería establecer que ellos no pueden producir tales productos y por lo tanto la inicialmente una supuesta homogeneidad de combustibles de madera se vuelve una heterogeneidad de los mismos.

### **Información imperfecta e incompleta**

- 6.61 Los pequeños productores pueden conocer el precio en su comunidad pero definitivamente no en una región más grande en donde puede variar grandemente. Este desconocimiento del precio actual del mercado ayuda a los intermediarios, a comprar la leña y el carbón vegetal a precios más bajos que el mercado puede ofrecer.
- 6.62 Un sistema de información de mercado se encuentra oculto. Esta sistema debería ser un servicio, usualmente (pero no siempre) operado por el sector público, el cual involucra la recolección regular de información básica de precios, y en algunos casos de cantidades de comercialización de productos forestales provenientes de organizaciones rurales, mercados al por mayor y menor, y como es apropiado, la disseminación de esta información a tiempo y en intervalos regulares básicamente a través de medios de comunicación a los productores, comerciantes, oficiales de gobierno, decidores de políticas públicas, entre otros, incluyendo consumidores (Cercanamente a la definición de la FAO sobre la producción de la agricultura).

### **Acceso asimétrico a tecnologías**

- 6.63 La situación con miras a las tecnologías de producción está caracterizada por que algunos grandes productores de leña cambia su producción a chips, el cual es amigable para la industria ya que podría ser utilizado para alimentar máquinas automatizadas (los chips son transportados desde el depósito –silo- en bandas de goma directamente al horno industrial). Como esta es una tecnología costosa, los pequeños productores no están capacitados para ofrecer este producto y por lo tanto existe un acceso asimétrico.
- 6.64 La situación con miras a recursos es caracterizada por un incremento de la distancia desde los combustibles de madera son producidos y donde deberán ser consumidos. Especialmente como la leña y sus derivados con pesados y baratos comparados con su peso, este recurso no puede ser considerado perfectamente movable. Frecuentemente el transporte de leña se limita a distancias de transporte entre 100 y 200 km (véase también Capítulo 5/Transporte); para distancias más largas es preferible el carbón vegetal a la leña ya que la misma es más ligera y por lo tanto más barata de transportar. Los escenarios de transporte han de ser vistos de acervo a la calidad de las rutas.

### **Acceso limitado de mercado**

- 6.65 Solamente las personas que tienen acceso al recurso bosque o plantaciones forestales pueden ingresar al mercado, este acceso es denegado a campesinos sin tierra o

“campesinos sin bosques”.

- 6.66 Desde el lado del comprador, uno puede ver frecuentemente intermediarios / acopiadores quienes han establecido un sonado vínculo al adquirir el rol del “patrón”. Nuevos compradores al tratar de comprar leña o carbón vegetal de los mismos clientes o comunidades deberán enfrentar tremendas dificultades, el precio de venta no es un factor relevante en este escenario. El cliente fiel está vinculado en este caso y frecuentemente el acceso al mercado es limitado a nuevos compradores.

### **Formación de grupos**

- 6.67 En teoría compradores y vendedores actúan independientemente pero en la práctica los compradores y/o vendedores están organizados en grupos o asociaciones de intereses para incrementar su poder de negociación. La situación de la leña y el carbón vegetal es frecuentemente dominada por los compradores quienes no actúan en forma independiente. Ellos forman grupos o asociaciones socavan el precio de competencia entre los compradores, y el resultado es que pequeños productores no enfrentan mejores precios si se aproximan a otros intermediarios – o vender a otros consumidores.

### **Costos de transacción**

- 6.68 Si los pequeños productores no están bien organizados – por ejemplo en compañías limitadas – los consumidores o comerciantes tendrán que contactar con muchos individuos para comercializar las mercaderías. Esto involucra muchas llamadas telefónicas, visitas a lugares para verificar la calidad del producto ofrecido, juntar la mercadería vendida de varias locaciones y almacenar el producto para obtener una cantidad unificada que es requerida por el consumidor o comerciante.
- 6.69 Cuando uno comercializa con la leña y el carbón vegetal frecuentemente los costos de transacción existen. Una de las razones por la cual existen es que los estándares junto con normas de calidad y cantidad de bienes no existen en realidad. Por lo tanto toma tiempo negociar y realizar contratos cuando se comercializa en distintas locaciones y con distintos campesinos.

### **La función de un “Patrón”**

- 6.70 Adicionalmente al punto de “No libre acceso” y otros, los pequeños productores frecuentemente no pueden poder de negociación ya que no se encuentran organizados o no lo suficiente. Bajo “Organizaciones Campesinas” fue mencionado que pequeños productores de leña no necesitan muchos insumos (con excepción de la motosierra y el combustible). Esto es correcto y sin embargo, el grupo de pequeños silvicultores tienen, en la mayoría de los casos, un patrocinador o patrón, en las buenas o en el sentido malo de la palabra.
- 6.71 Los pequeños productores no tienen acceso a créditos pero sin embargo, algunas veces están en necesidad de dinero en efectivo. Los casos serían embarazo,

enfermedad de los niños, a veces honorarios de la escuela y otros. La única persona con voluntad y posibilidad de prefinanciar estas pequeñas expensas son los acopiadores (patrones), quienes controlan la región y hacen negocios con la mayoría de los pequeños productores.

- 6.72 Los silvicultores frecuentemente conocen que obtienen bajos precios por la leña y carbón vegetal de sus acopiadores, pero ellos son los únicos compradores de la región. Por lo tanto, los patrones tienen el poder e influencia y son casi siempre respetados por los pequeños productores. (Gente de afuera ven esta relación entre patrones y pequeños productores con más de un punto de vista, con lo que los patrones toman ventajas de las circunstancias y fuerzan a los pequeños productores a vender sus productos barato, porque frecuentemente tienen deudas con ellos.)
- 6.73 Existen casos registrados en los cuales una ONG trata de organizar a los campesinos en pequeñas asociaciones u otros grupos para incrementar el poder de negociación contra sus patrones, pero debido a los vínculos sociales, los pequeños productores mantienen su lealtad hacia los patrones en vez de luchar por mejores réditos.

### **Suministro de producto básico sin valor agregado**

- 6.74 Adicionalmente al punto de homogeneidad debería ser mencionado que los pequeños productores no diferencian su producción ofrecida y por lo tanto simplemente venden leña o carbón vegetal sin ningún valor agregado. Por lo tanto, un obstáculo para la venta del combustible de madera es que los pequeños productores venden simples productos, frecuentemente en frente de sus casas, al costado de la ruta.
- 6.75 Un incremento del rédito en las ventas puede ser alcanzado incorporando un valor adicional a los productos, como agrupar la producción en un sitio (y por lo tanto reducir los costos de logística de los compradores) o proveer de calidad especial al combustible de madera con especies de madera, humedad o forma de los productos (rollos de 2 m de largo, por ejemplo). Otro aspecto puede ser que los pequeños productores se involucren en una producción sostenible, que puede ser visto – desde el punto de vista comercial – como un tipo de sello de calidad. Actualmente algunos silos (compañías de silos) están comenzando a discutir acerca de una producción sostenible con productores individuales o asociaciones de productores.

### **Limitado acceso al crédito**

- 6.76 La mayor parte de los pequeños madereros experimentan dificultades para obtener crédito para la comercialización. Como el dinero es necesario tanto para intermediarios como grupos de minifundistas para prefinanciar la compra de leña y carbón vegetal de pequeños productores y para alquilar un camión para propósitos de transporte, necesitan créditos a corto plazo. Estos créditos pueden ser pagados después de la comercialización de la madera, lo que significa, dentro de pocos meses.
- 6.77 Créditos a corto plazo son más fáciles de obtener y la situación ciertamente es mejor si los silvicultores pueden mostrar que cuentan con términos de negocios a largo plazo con grandes consumidores. Un contrato actual puede servir de garantía.

- 6.78 Es muy difícil obtener créditos a largo plazo – mayores de 220 días que es equivalente al ciclo de soja – en Paraguay; ¡esto también es válido para latifundistas! Sin estos créditos a largo plazo, sin posibles períodos de gracia, es casi imposible comenzar las actividades de reforestación.
- 6.79 Es una situación poco saludable que la situación de los bancos locales en Paraguay no provea de créditos para el establecimiento de plantaciones forestales; pero también los bancos internacionales no tienen la voluntad de proveer estos créditos a largo plazo ya que el volumen de créditos es muy pequeño (¡!); los bancos internacionales están interesados en ofrecer créditos de USD 10 millones o más, un monto que simplemente es muy grande para comenzar con las plantaciones forestales.
- 6.80 Además del problema de la no obtención de créditos para comenzar actividades forestales, existe otro problema con la tasa de interés. Estas tasas financieras son muy altas, asimismo para clientes comerciales. Actualmente un préstamo comercial (menos / igual a 1 año) se realiza en moneda nacional no menos que 10 – 12%.
- 6.81 El mayor costo y/o dificultad es obtener un crédito. La mayoría de los pequeños productores no son considerados como clientes bancarios y por lo tanto frecuentemente necesitan efectivo en corto plazo. Una negativa consecuencia de ello es que tienen que aceptar precios bajos por sus productos. En caso de que puedan tener acceso a créditos, tendrán que esperar unas semanas o meses para vender sus productos a mejores precios.

### **Infraestructura subdesarrollada**

- 6.82 La materia prima para la leña es más voluminosa que para el carbón vegetal y 4-5 x mas pesado que el carbón vegetal. Por lo tanto la producción del carbón vegetal es algunas veces más provechosa que la leña, especialmente si tiene que ser transportada a una larga distancia. La producción de carbón vegetal puede minimizar los costos de transporte.
- 6.83 Uno de los factores claves para fijar el precio de la leña y del carbón vegetal es la distancia de transporte hasta el usuario. Según los estudios de la FAO, el transporte deja de ser económico cuando las distancias son de más de 100 km, pero el límite para el carbón vegetal es del orden de 800 a 1.000 km. (FAO, 1984)
- 6.84 Estas son consideraciones muy generales, como la calidad de los caminos es un factor determinante. Una red de buenos caminos forestales es la primera necesidad, pero también las siguientes carreteras tienen que estar en buenas condiciones y en la realidad esto no es posible debido a un pobre presupuesto gubernamental para infraestructura.
- 6.85 Tiene que ser mencionado que los muy malos o no existentes caminos forestales, añaden otra carga en los precios de transporte.

## **Inseguridad jurídica**

- 6.86 También en Paraguay la no clara situación de tenencia de tierra, afecta a muchas personas, especialmente a los pequeños productores frecuentemente que no cuentan con títulos de tierra que puedan probar sus derechos sobre la tierra y los derechos de uso, también por ejemplo esto ocurre con comunidades forestales. Ocupaciones ilegales de campesinos sin tierra es parte del problema.
- 6.87 Segundo, los tribunales no son eficientes y a menudo el seguimiento de una causa toma mucho tiempo. Tercero también el Gobierno de Paraguay, para proteger sus bosques, ha establecido muchos trámites burocráticos. Esto puede tener como consecuencia la corrupción con lo cual es muy complicado obtener permisos legales en un período razonable de tiempo sin sobornar a las autoridades locales. Esto es también relevante para el transporte y permiso de exportaciones.

## **Especificaciones inexactas para los productos de combustible de madera**

- 6.88 En muchos países existen muchas costumbres de comercio que especifican detalles acerca de la calidad de varios productos, esto ocurre también con el combustible de madera. Esto puede ser realizado a través de normas oficiales o normas establecidas. Por ejemplo, el combustible de madera en Austria es clasificado de acuerdo a madera dura y madera blanda. Madera dura proviene de árboles frondosos como las hayas y robles, la madera blanca incluye a las coníferas como abetos y abetos rojos. El combustible de madera para los pequeños consumidores es vendido en forma de leña – trozos de leña, de 1 metro de largo y normalmente es secado al aire libre por dos años, el almacenamiento del combustible de madera reduce la humedad del combustible de madera en un 50% en la cosecha hasta un 20% dentro de 2 años (para la haya). La medida estándar es 1 estéreo. La leña para grandes consumidores comerciales como estaciones de energía locales es vendida en forma de rollos y chips, calculada en toneladas atro. La definición de 1 tonelada atro de combustible de madera significa que la madera es absolutamente seca. En ejemplos prácticos, el combustible de madera es tomado del camión, y de acuerdo a la humedad del total del peso en toneladas es recalculado en toneladas atro. Con esto es posible comparar el combustible de madera fresco y mojado con un combustible de madera seco. Con el tiempo transcurrido, el diferente poder calorífico de las diferentes especies no es reflejado, y la mezcla de diferentes especies es entregada como combustible de madera para las estaciones de energía u otros consumidores comerciales.
- 6.89 Sin especificaciones exactas para el combustible de madera, los compradores interesados siempre están forzados a ver el producto antes de concluir el contrato con el vendedor. En caso de que existan productos estandarizados, las transacciones serán más rápidas y también más baratas.
- 6.90 En Paraguay el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización debería estar a cargo de trabajar en estos estándares de calidad, así como ocurre en Chile.

## **Oferta limitada debido a la disminución del bosque**

- 6.91 La deforestación en la Región Oriental del Paraguay avanzó a una tasa vertiginosa.
- 6.92 Las nuevas plantaciones forestales no pueden balancear las pérdidas y por lo tanto el área forestal en Paraguay es reducida día a día. Del mismo modo Paraguay enfrentará una escasez de combustibles de madera.

### **Gerencia de instituciones públicas**

- 6.93 Muchas instituciones públicas y también privadas, influyen en el mercado de combustibles de madera; en una u otra manera los siguientes Ministerios están involucrados: Agricultura & Forestal, Energía, Finanzas o Hacienda, Comercio Exterior, Medio Ambiente y otros. El entrenamiento para el funcionarizado de estas instituciones ayudará a un mejor entendimiento de las políticas de gobierno así como una mejor implementación de las mismas. Una ausencia de entendimiento lleva algunas veces a una ausencia de compromiso.

### **Tecnología anticuada de calderas**

- 6.94 La leña es una fuente muy tradicional de energía, utilizada desde hace décadas para propósitos industriales. Afortunadamente una gran industria paraguaya utiliza esta energía y no cuenta con una adecuada tecnología de quema por lo tanto no puede utilizar todo el potencial térmico del combustible de madera. Altas tecnologías en calderas serían una buena manera de utilizar mejor la dendroenergía. Por lo tanto, muchas industrias siguen utilizando leña la cual no puede ser fácilmente utilizada para la alimentación automática de las calderas. Aquí, otros productos de combustible más avanzados como los chips serán adecuados para tales procesos automáticos.

### **Foto 11: La tecnología**



### **Mercados desordenados para los combustibles de madera**

- 6.95 Un potencial obstáculo para ciertas zonas es que no existan suficientes mercados

físicos con una buena ubicación, cercana a los consumidores. Estos consumidores son pequeños consumidores privados o comerciales. Grandes consumidores como las industrias no necesitan mercados físicos, ya que es más económico transportar la leña directamente desde el lugar de producción al lugar de consumición, sin realizar ninguna parada para entre ambas distancias. Pero los pequeños consumidores querrán tener un más conveniente y barato acceso a la leña en donde puedan comercializar las cantidades requeridas sólo para los próximos días.

- 6.96 En el capítulo Estrategias, el estudio mostrará algunas soluciones – herramientas – para superar los mencionados obstáculos.

# 7 PERSPECTIVAS

## Situación futura esperada (SFE)

- 7.1 El Informe Diagnóstico describe la situación actual en un país específico así como probablemente se desarrolle en el futuro si ninguna intervención toma lugar. A través del diagnóstico, la situación en 3, 5 o 10 años a partir de ahora es descrita, basada en los datos existentes, como por ejemplo, la deforestación. Esta mirada es llamada SFE.
- 7.2 Para centrarse en las cuestiones más importantes los siguientes párrafos tratarán de:
- Mercado perfecto
  - Asociaciones de pequeños productores
  - Deforestación
  - Protección ambiental y cambio climático
  - Energía renovable
  - Energía barata

### **Mercado perfecto**

- 7.3 Un mercado perfecto necesita de muchos productores / vendedores y muchos compradores / intermediarios o consumidores finales. Actualmente existen muchos pequeños productores y pocos compradores y no existe señal de que esta situación cambiará en el futuro. Si el precio de la energía en general sube, eventualmente más compradores / intermediarios tratarán de entrar en el mercado pero mayormente debido a las razones descritas, esto no sucederá y por lo tanto no se establecerá un mercado perfecto.

### **Asociaciones de pequeños productores**

- 7.4 La tradicional aproximación es aquella en la cual los pequeños productores se encuentran trabajando de manera individual. Ellos no acostumbran a formar grupos para mejorar la producción o de manera más relevante, la comercialización de la leña y el carbón vegetal. No existen señales de que esto cambiaría en el futuro.
- 7.5 Eventualmente los silos y las compañías (internacionales) tendrán que cambiarse a la legal (y por lo tanto sustentable) producción de leña y carbón vegetal; como esta producción no está esparcida en Paraguay, éstas compañías tendrían que tomar la iniciativa de trabajar con asociaciones de pequeños productores (y grandes productores) de manera conjunta para de esta manera involucrar a las asociaciones en el manejo sustentable de bosques naturales y de plantaciones forestales.

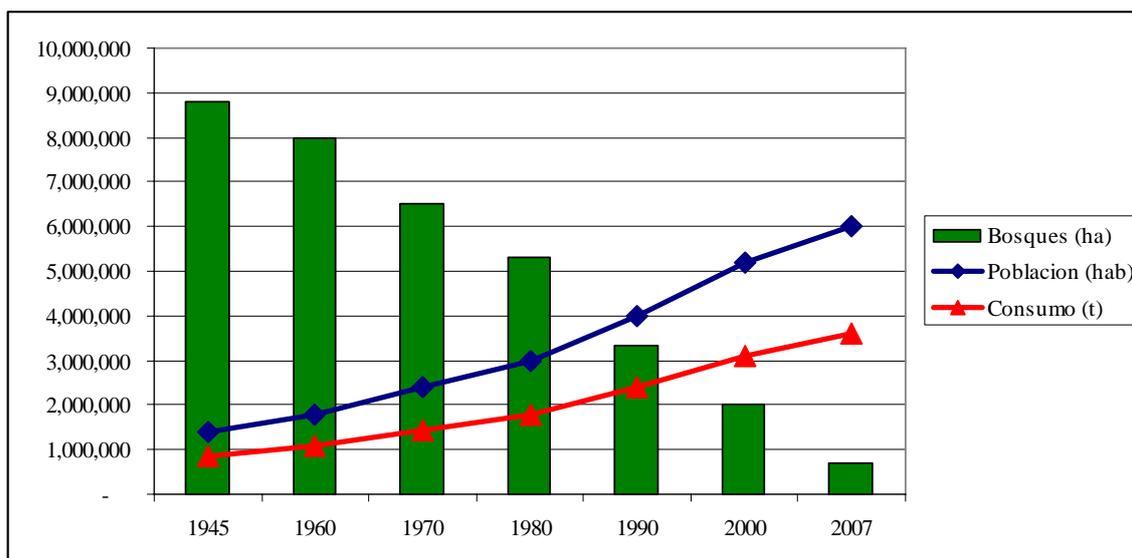
7.6 Estas asociaciones necesariamente tendrán que manejar sus finanzas y firmar contratos, empezando primeramente definiendo quien hará que y así por delante.

### Deforestación

7.7 Lo más probable es que la deforestación continúe en Paraguay hasta que no existan más bosques que limpiar.

7.8 Los bosques nativos cubren aún alrededor de 19 millones de hectáreas (de los cuales 15,5 millones de hectáreas se encuentran en la Región Occidental y alrededor de 3,5 millones de hectáreas se encuentran en la Región Oriental) pero se estima que se deforestan alrededor de unas 140.000 a 160.000 hectáreas anualmente en la Región Oriental y alrededor de 200.000 hectáreas en la Región Occidental. (GONZÁLES, 2004)

**Cuadro 7.1: Estimación de consumo de leña, según incremento poblacional, la cantidad de madera quemada o desperdiciada y la superficie deforestada**



(Elaboración propia)

7.9 La oferta del combustible de madera para la producción de leña y carbón vegetal seguirá superando la demanda por lo que se seguirán practicando las quemadas de productos leñosos en los campos deforestados hasta aproximadamente los años 2012 al 2017, período a partir del cual se entrará en una insuficiencia de provisión de leña y carbón a partir de los bosques nativos de la Región Oriental. (GONZÁLES, 2004)

7.10 En la Región Occidental la situación luce mayor, pero el problema es que no existen muchos consumidores en los alrededores. La cuestión sería si el transporte de la leña proveniente del Chaco hasta Asunción y mayores distancias serán pagadas.

## **Protección ambiental y cambio climático**

- 7.11 Asumiendo que en menos de una década no existirán más los bosques nativos de manera sustancial en Paraguay, el ambiente se verá seriamente afectado de manera negativa. El discutido cambio climático toma lugar, casi siempre con altos períodos de verano, una menor distribución de lluvias y otros. Además de la biodiversidad, especialmente del sector de la agricultura, el cual es hasta el momento muy importante para el Paraguay, sufrirá consecuencias.

## **Energía renovable**

- 7.12 La leña es una fantástica fuente de energía renovable la cual debe ser producida de manera sustentable. Si la actual tendencia en el sector forestal continúa, esta fuente pronto estará completamente explotada y como no existe o de manera suficiente las reforestaciones, la economía tendrá que cambiar a otras fuentes de energía, probablemente al petróleo. La importación del petróleo se volverá costosa, lo que afectaría a las residencias así como a la industria.
- 7.13 Como Paraguay cuenta con suficiente energía hidroeléctrica debido a Itaipú existe una pequeña posibilidad que el gobierno invierta de manera sustancial en una red eléctrica con lo cual la hidroenergía podría volverse una alternativa a la leña y al carbón vegetal.

## **Energía barata**

- 7.14 La leña es recolectada por un 45% de la población en áreas rurales sin que esto involucre gastos en “efectivo”. El otro 25% de la población en áreas urbanas dependen de esta fuente de energía. Desde el punto de vista social sería muy difícil si Paraguay no tenga a disposición el uso de la leña. Así también la industria enfrentaría tiempos difíciles tan pronto como tengan que cambiar a otras fuentes de energía, eventualmente con la excepción de la hidroenergía.
- 7.15 Investigaciones dirigidas en otros países, han mostrado que la demanda y oferta de combustibles de madera pueden variar de un área a otra dentro de una misma región. Esta aseveración puede ser útil a la hora de describir el mercado paraguayo. Por un lado la creciente cantidad demandada de leña y carbón. Por otro, la oferta en disminución, basada en su mayor parte de la extracción del recurso de los bosques nativos.
- 7.16 Ante la pregunta de si que pasará si se sigue con el modelo de extracción insostenible, se puede asegurar un desabastecimiento para el consumo en gran escala en menos de 10 años, si no se toman las medidas necesarias para asegurar un suministro racional. Se puede indicar que las zonas de mayor riesgo son la central y sur este del país. Como fuera indicado en el cuadro 2.4, esta área reúne a las zonas de mayor población tanto urbana como rural, las distintas fábricas y los principales silos.

- 7.17 De hecho existen varios casos de industrias de ladrillo (también conocidas como olerías), que por la escasez de barro y leña han tenido que cerrar sus establecimientos. Considerando la presión que existe sobre la región del norte y el Chaco, es urgente la aplicación de medidas para disminuir esta presión con programas de abastecimiento de material leñoso, tanto a nivel del gobierno, como a nivel de los grandes consumidores.
- 7.18 Estas tendencias actuales no formulan la siguiente declaración, tal y como sigue: “En cuanto a la biomasa se espera un descenso del consumo en los próximos años debido a las políticas de sustitución y modernización, tanto en el sector industrial como residencial”. (PULFER, 2005)
- 7.19 ¡Las tendencias como el incremento del uso de la leña están también basadas en intervenciones políticas; el futuro de la política energética en Paraguay no puede ser predicho, pero un cambio debería ser bienvenido para obtener la arriba mencionada situación futura!

## **Situación futura deseada (SFD)**

- 7.20 Independientemente de la SFE, el Documento Estrategia definirá la SFD. Por esta razón la SFD es tocada aquí, para permitir una visión de lo que podría formar parte de una futura estrategia.
- 7.21 De manera muy general el futuro del mercado de combustibles de madera en la economía debería permitir:
- a) Creación de trabajo y generación de ingresos para la población rural con la utilización de mayor cantidad de leña y carbón vegetal por consumidores residenciales y comerciales/industriales.
  - b) Protección medioambiental debido al término de la deforestación (con la promoción reforestación) así como la utilización de energía renovable.
  - c) Precios de energía accesibles por razones sociales así como económicas; una reducción de la dependencia de la importación del petróleo debería ser un efecto lateral.

## **Asociaciones de pequeños productores**

- 7.22 Lo más probable es que no sea posible el establecimiento de un mercado perfecto, debido a la aparición de muchos compradores y los intermediarios no pueden ser estimulados. Así, también la reducción de los productores, frecuentemente pequeños productores, para balancear el número de vendedores y compradores, no debería ser un objetivo político. Una salida podría ser promover y apoyar el establecimiento de asociaciones de pequeños productores.
- 7.23 Por lo tanto las asociaciones deberían ser una lógica salida de la relación desequilibrada entre productores y vendedores. Las asociaciones deberían involucrar adquisiciones y producciones, pero definitivamente, debería enfocarse en la comercialización y los precios de venta para su producto, la leña y carbón vegetal.

- 7.24 Para mejorar sus actividades, las oportunidades legales de formar asociaciones o compañías de responsabilidad limitada deberían ser diseminadas entre los pequeños productores.
- 7.25 Un mejor grupo productor organizado debería liderar la creación de empleos y generación de ingresos para la población rural.

### **Sistema de información de mercado**

- 7.26 Además de los componentes legales, también, un tipo de sistema de información de mercado podría ayudar a volver el mercado de combustibles de madera en la economía rural, más transparente y por lo tanto incrementar la competencia (entre compradores principalmente).

### **Normas y estándares**

- 7.27 Así las normas y los estándares deben ser considerados, de manera que permita realizar una comparación de los productos así como disminuir los costos de transacción ya que la leña (y el carbón vegetal) no debería ser especulado antes de ser comprado.

### **Valor agregado de productos**

- 7.28 El cambio de la leña a los chips de madera y eventualmente también a los pellets debería ser una manera de agregar valor a la leña y con ello incrementar los precios de venta. - En cierta medida el carbón vegetal es considerado un producto de valor agregado.

### **Plantaciones forestales**

- 7.29 Obviamente, la única manera contra la deforestación es promover el establecimiento de plantaciones forestales, además de una estricta implementación de las leyes existentes y una mejor manera sostenible de bosques naturales. Un conjunto de herramientas como subsidios, acceso a crédito y deducciones fiscales deberían ser consideradas para alcanzar resultados tales como los alcanzados en Uruguay y Chile.
- 7.30 En Brasil todos los que consumen leña o carbón deben aportar a un fondo para plantaciones forestales. El carbón vegetal es consumido en aproximadamente un 9% para uso doméstico (cocción de alimentos) y en un 86% por las industrias, principalmente las de siderurgia. La Ley Federal 4.771 y Estadual de São Paulo 10.780, de “Reposición Forestal” obliga tanto a los grandes consumidores de leña y carbón como a las panaderías, churrasquerías, y otros a pagar el equivalente del costo de plantación de cinco árboles por cada m<sup>3</sup> de leña utilizada.

## Entrenamiento y construcción de capacidades

7.31 El sector forestal está en camino al cambio, eventualmente el SFN contará con la asistencia del INFONA; nuevas instituciones como INFONA deberían contar con asistencia para incrementar sus capacidades; pero también instituciones existentes tal como el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización (INTN) debería ser incluida en actividades de entrenamiento para un mejor desempeño en su trabajo diario.

## Política energética

7.32 Una nueva política energética con un enfoque en una energía forestal renovable debería ayudar al campo en varias maneras; la utilización de mayor cantidad de leña resultará en:

- Más trabajo y menos importación de energía (petróleo)
- Organización de los productores de leña
- Energía accesible para los pobres rurales así como para la gran industria y la pequeña.
- Mejoramiento de las condiciones medioambientales proporcional al incremento de la producción de leña de manera sostenible, sin la explotación de los pocos remanentes de recursos forestales.
- Otros

7.33 El comercio de madera para energía puede complementar y diversificar los ingresos rurales. También, puede apoyar la comunidad y beneficiar los grupos marginales.

7.34 Hace unos años la *FAO (2002)* propuso que el Gobierno debería adoptar un plan nacional de leña y energía rural. Este plan debería incluir un programa de reforestación, algo que hasta hoy no ha sucedido. (*Véase también el documento Mesa Forestal Nacional Anexo 5*).

7.35 Además ellos recomendaron un estudio sobre la demanda de leña y carbón vegetal a nivel nacional; este informe espera poder contribuir con esta meta.

## 8 CONCLUSIONES

- 8.1 Durante la preparación del presente documento muchas ideas provenientes de expertos nacionales e internacionales han sido escuchadas e incluidas en esta mirada de la SFD.
- 8.2 La síntesis de los resultados del diagnóstico y los puntos principales se detalla a continuación:
- 8.3 El sector forestal no es considerado de manera equitativa dentro del MAG, comparado con la agricultura y la ganadería. Esta es una de las razones por las cuales las instituciones forestales son débiles, las leyes no son ejecutadas y el sector forestal no forma parte de una integrada política energética.
- 8.4 Las plantaciones forestales escasean y la reforestación no toma lugar; lo mismo puede ser dicho por el manejo sostenible de bosques naturales. Por lo tanto, la producción básica para la leña y el carbón vegetal está disminuyendo de manera muy rápida en la Región Oriental y rápida en la Región Occidental.
- 8.5 En la práctica no existen los incentivos para promover el uso sostenible de los bosques nativos o de participar en planes de certificación de la madera.
- 8.6 Los mercados físicos de combustibles de madera, como debería existir en el campo, no fueron encontrados. Varios informes muestran que el mercado de madera todavía es muy informal; la situación para los mercados de combustible de madera es todavía peor.
- 8.7 La vasta mayoría de los productores son pequeños productores que viven de su venta diaria. Ellos no están acostumbrados a formar “grupos o asociaciones” y frecuentemente no cuentan con la financiación necesaria y los conocimientos necesarios para la administración de empresas u organizaciones. Por lo tanto, los acopiadores y transportistas dominan las transacciones de mercado, obteniendo la mayor parte de la torta.
- 8.8 La discusión actual acerca de la energía renovable es dirigida y muy focalizada en el bioetanol y el biodiesel. La leña como una de las más importantes fuentes de energía, y por mucho es la más barata, no es considerada apropiadamente.
- 8.9 Existen varias instituciones en Paraguay como la DRE, MAG – vía INFONA, Institución para títulos de tierras – INDERT, Bancos, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Industria y Comercio, INTN y otras quienes pueden jugar un mayor papel en el desarrollo e implementación de una política energética. Actualmente las mismas no están conscientes de la importancia de la leña y por lo que a menudo no tienen contactos entre instituciones, ni de manera informal.
- 8.10 Para mejorar la efectividad de mercados de combustibles de madera una mayor contribución por parte de expertos paraguayos sería altamente apreciada en la medida

en que ellos conocen mejor la situación en Paraguay y serán los mismos, quienes deberán implementar la transformación de esta visión en el futuro.

- 8.11 Como fue mencionado anteriormente, el Plan Nacional de Leña y Energía Rural no existe. Este informe espera poder contribuir con esta meta.

# 9 BIBLIOGRAFÍA

SIEE – OLADE; Sistema de Información Económico Energético (SIEE) de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) suministrado por el Viceministerio de Minas y Energía (VMME) del Paraguay a los fines utilización exclusiva para en este proyecto “Herramientas para mejorar la efectividad del mercado de combustibles de madera en la economía rural” (Banco Interamericano de Desarrollo).

## **Bibliografía consultada**

ABC. 2004. Hornos de Acepar consumen el equivalente a 7.000 ha de monte. Periódico ABC. 21/9/2004.

ABENTE BRUN, Diego (2007); Paraguay en el umbral del cambio. Políticas regionales de cooperación; Universidad Católica de Paraguay

ANDRAE F. (1991): Wandel in der Bewertung der Wälder der Tropen. (Sichtweisen der Funktionen der Wälder der niederen Breiten in diesem Jahrhundert). IIZ-Reihe "Zum Thema" 1991/4: 11-19

ANDRAE F. (2002): Stärkung kleinbäuerlicher Landnutzung im zentralen Rio Grande do Sul, Brasilien, durch Waldwirtschaft. Österr.Akad.der Wissenschaften, Endbericht 108 p.

ANDRAE F. (2006): Naturwald versus Plantagenwald in Lateinamerika. Em: Borsdorf A., W.Hödl (Ed.): Naturraum Lateinamerika. Geographische und biologische Grundlagen. LIT Verlag GmbH Wien: 243-258.

ARIAS CHALICO, Teresita y RIEGELHAUPT, Enrique (2002): GCP/RLA/133/EC-Wood Energy Component. Guía para estudios de demanda, oferta y abastecimiento de combustibles de madera

ARNOLD, M.G., KOHLIN, R., PERSSON & SHEPHERD, G. 2003. Fuelwood Revisited: What Has Changed in the Last Decade? CIFOR Occasional Paper No. 39.

ARP. 2007. Comisión de Medio Ambiente y Producción Sostenible. Asociación Rural del Paraguay. Cultivando pobreza. Artículo sin publicar. 19 julio 2007.

AUSTRIA, Isabelita (1995): Elaboración de un sistema de información comunitario en Filipinas. Unasyuva - No. 183 - Comercio y mercadeo de productos forestales

BARRETO P. 2006: Origem e destino da madeira Amazônica. Ciência e Ambiente 32: 85-101

BCP. 2005. Sistema de Cuentas Nacionales del Paraguay Año Base 1994 Serie 1996 – 2005 N° 3. Banco Central del Paraguay Gerencia de Estudios Económicos, Departamento

de Cuentas Nacionales y Mercado Interno, División de Cuentas Nacionales.

BCP. 2007. Informe Económico Preliminar 2006. Banco Central del Paraguay - Gerencia de Estudios Económicos. Asunción.

BELLEFONTAINE, R., PETIT, S., PAIN-ORCET, M., DELEPORTE, P. & BERTAULT, J.-G. (2002): Los árboles fuera del bosque. Hacia una mejor consideración. Título de la serie: Guías FAO: Conservación - 35; ISBN: 9253046562

BID Olli Haltia and Kari Keipi (December 1997—N° ENV-113): Financing Forest Investments in Latin America: The Issue of Incentives

BID Proyecto ATN/SC - 8003 – HO (2002): Servicios de Consultoría para la Elaboración de la Estrategia para Negocios Forestales Sostenibles. Honduras. Informe Inicial

BID Proyecto ATN/SC - 8003 – HO (2003): Servicios de Consultoría para la Elaboración de la Estrategia para Negocios Forestales Sostenibles. Honduras. Documento Conceptual

BID (2003): Estrategia de Asistencia al País para la República del Paraguay (2004 – 2007)

BID (1998): “Energy Sector Strategy.” Annual Report on the Environment and Natural Resources. Washington, DC.

BOUILLE, Daniel Bouille, GALLO MENDOZA, Guillermo (1993): Analisis de la contribución forestal a la producción de energía en America Latina. Título de la serie: Working Paper - 1. X5331/S. IDEE - Fundación Baroliche (Instituto de Economía Energética Argentina), FAO

BOZZANO, B.; WEIK, J. (1992): El Avance de la Deforestación y el impacto económico. Proyecto planificación del uso de la tierra. MAG/ DGP-GTZ. Serie Debate N°12. Asunción, Paraguay.

BRACK, W.; WEIK, J. 1994. El bosque nativo riqueza subestimada. Proyecto planificación del uso de la tierra. MAG/ DGP-GTZ. Serie Debate N°12. Asunción, Paraguay.

CAPECO. Cámara Paraguaya de Cereales y Oleaginosas. Portal en Internet.

CARDOZO, M.L. (2000) Producción de Leña en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional de Ybycuí. Universidad Nacional de Asunción. Forestry Engineering thesis

CEPAL – GTZ (2003): Sostenibilidad energética en América Latina y el Caribe: el aporte de las fuentes renovables. LC/L.1966, 8 de octubre de 2003

CEPAL (2006): “América Latina y el Caribe: proyecciones 2006 – 2007”, División de Estadística y Proyecciones Económicas, CEPAL. Santiago de Chile, abril del 2006.

CEPAL (2006): “Estadísticas de recursos naturales y del medio ambiente”, CEPAL, Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2006.

CEPAL (2006): “Estadísticas económicas”, CEPAL, Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2006.

CHEN, Kevin, SHEPERD, Andrew W., DA SILVA, Carlos (2005): Changes in food retailing in Asia. FAO

CIFOR Indonesia Michael Arnold, Gunnar Köhlin, Reidar Persson, Gillian Shepherd (2003): Fuelwood Revisited: What Has Changed in the Last Decade?

COULTER, Jonathan (Instituto de Recursos Naturales) y SHEPERD, Andrew W. (FAO) (2000): El credito prendario. Una metodologia para desarrollar los mercados agrícolas

CRAM-MARTOS, Virginia (2007): The Market Dynamics of Wood Energy in Europe. Wood as an alternative energy source. UNECE Trade and Timber Division; Reading University

CUBBAGE et al, 2006. Timber investment returns for selected plantations and native forests in South America and the Southern United States. *New Forests* (2007) 33:237–255. DOI 10.1007/s 11056-006-9025-4.

CULLINAN, Cormac (1999): El derecho y los mercados. El mejoramiento del ambiente legal para la comercialización agrícola (Improving the legal environment for agricultural marketing) FAO

DAHMS K.-G. 1956: Forst und Holz in Mittel- und Südamerika. Holz-Zentralblatt Verlags-GmbH, Stuttgart, 147 p.

D'ARCY, Davis (1992): Herramientas para la comunidad: conceptos, métodos y herramientas para el diagnóstico, seguimiento y evaluación participativos en el desarrollo forestal comunitario / Título de la serie: Manual de campo sobre desarrollo forestal comunitario - 02. FAO

DGEEC, 2001: Censo Nacional 2000. Dirección General de Encuesta, Estadística y Censo. Paraguay.

DGEEC, 2002: Condiciones de vida de la población Paraguaya, 2002. Paraguay. Presidencia de la Republica; Secretaría Técnica de Planificación. Dirección General de Estadística Encuesta y Censo. DGEEC/BID. 2002.

DGEEC, 2006: Principales resultados EPH

DIXIE, Grahame (2006): Comercialización de productos hortícolas. Guía de extensión en comercialización. FAO, Rome

EATON, Charles, SHEPERD, Andrew W. (2001): Agricultura por contrato. Alianzas para el crecimiento; Roma, Italia. FAO

ESMAP Paraguay (2004): Power Sector Strategy

FAO (1982): Tropical Forest Resources. FAO For. Pap. 30

FAO Madera para producir energia (Wood for energy) (1984); Informe sobre Cuestiones Forestales - 1; Q4960/S/10.84/2/1500

FAO (1989): Tropical Forest Resources. FAO Forestry Paper 30.

FAO (1993<sup>a</sup>): Forest Res. Assessment 1990 – Tropical countries. FAO Forestry Paper 112.

FAO (1993<sup>b</sup>): Forest Resources Assessment 1990 – Global synthesis. FAO Forestry Paper 124.

FAO (1996): Forest Resources Assessment 1990 – Survey of tropical forest cover and study of change processes. FAO Forestry Paper 130.

FAO (1997): State of the World's Forests 1997, 200 p.

FAO Argentina (2001): Estado de la Información sobre Madera para Energía en Latinoamérica y el Caribe

FAO (2001): Unified wood energy terminology – UWET. Rome.

FAO (2001): Global Forest Resources Assessment 2000. Main report. FAO Forestry Paper 140.

FAO (2002a): Tendencias y perspectivas del sector forestal en América latina.

FAO (2002): Estado de la información forestal en Honduras. Título de la serie: Working Paper - LAFSOS/WP/10; AD389/S

FAO (2002b): Estado de la información forestal en Paraguay. FAO, AD390/S Chile.

FAO (2003): State of the World's Forests 2003. Rome 2003, 151 p.

FAO (2005): Situación de los bosques del mundo. Roma.

FAO (2005): Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales - FRA 2005.

FAO (2005): Global forest resource assessment. Food and Agriculture Organization, Rome.

FAO (2006): Tendencias y perspectivas del sector forestal en ALC.

FAO (2006): Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe; Estudio FAO Montes: 148

FAO (2007): Situación de los bosques del mundo. Roma.

FAO Comité de Problemas de Productos Básicos (2007): Evolución de las Bolsas de Productos Básicos y de los mercados de Derivados en el Sector Cerealista; Estambul, Turquía

FLORES, Margarita y RELLO, Fernando (2003). “Capital social virtudes y limitaciones” en Atria Raúl, Marcelo Siles (comp.). (2003) Capital Social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe. Libros de la CEPAL N° 1. Santiago.

FOGEL, Ramon (1989): La actual distribución de tierras en el Paraguay y el conflicto agrario: Documento de Estudios N° 4.

FOGEL, Ramon (2006): Cuestion socioambiental en el Paraguay. Asuncion: Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios (CERI), ISBN-10: 999253561X. ISBN-13: 9789992535615

GAESE, Hartmut (1998): Das natürliche Potential de Chaco Boreal und die Probleme landwirtschaftlicher Nutzung)

GIMÉNEZ, R. (2005): Evaluación Post –Cosecha de los daños ocasionados por el aprovechamiento forestal sobre las especies con DAP igual o mayor a 10 cm, en un bosque nativo estacional semidecidual alterado. Universidad Nacional de Asunción. Tesis Ingeniera Forestal. FCA/CIF, San Lorenzo.

GOBIERNO NACIONAL PARAGUAY: Plan Nacional de Exportación. Construyendo el desarrollo sostenible para el Paraguay. Período 2004-2008

GONZÁLES, Ramón (2004) Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina. Documento de Trabajo. Informe Nacional Paraguay. SFN (Py) y FAO

GONZÁLEZ GIMÉNEZ, R (2002) Diagnostico de la situación legal e institucional y plan de acción para implementación de proyectos de sumideros de carbono; GTZ. Oficina Nacional de Cambio Climático, Secretaria del Ambiente

GRULKE, Markus (1998): Ueberfuerung exploittierter Naturwaelder Ostparaguays in naturnahe Wirtschaftswaelder. Dissertation. Forstwissenschaftliche Fakultat der Universitaet Freiburg im Breisgau.

GRULKE, Markus (2002): Bäuerliche Waldwirtschaft in Ostparaguay. Eine Fallstudie zu den techn. Möglichkeiten und ökonomischen Wirkungen forstlicher Bewirtschaftungen in bäuerlichen Kleinbetrieben. GTZ GmbH, Eschborn. TÖB Nr.: TWF-36d.

GRULKE, Markus (2003): Forestería campesina en la Región Oriental del Paraguay. Un estudio de caso referente a opciones técnicas e impactos económicos de actividades forestales en fincas de pequeños agricultores. Programa de apoyo ecológico (TOEB), GTZ. Eschborn.

GRULKE, Markus (2006): Comercialización de la madera y cadena productiva in Mbaracayu (Paraguay), GM-PO-66225

GRULKE, Markus et ORTIZ, R., (2007): Consumo y comercialización de combustibles de madera en Paraguay; elaborado por MAUTNER MARKHOF CONSULTING

GUILLERMO, Gallo, (1997): Situación de la Energía y los combustibles de Biomasa.

Tendencias. Principales Transiciones y Prospectiva hasta el Año 2010. Mendoza Argentina

HOLDRIDGE, L.R. et al. (1971): Forest environment in tropical life zones, a pilot study. Pergamon Press, Oxford. 774 p.

HONTY, G. 2002. Energía, ambiente y desarrollo en el Mercosur. Ed. Coscoroba. Montevideo.

HUECK K. 1966: Die Wälder Südamerikas. Ökologie, Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 422 p

HUECK K. y P. SEIBERT 1981: Mapa de la Vegetación de América del Sur. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York. 90 p

IDB, FGV, and INCAE, 2007. Forest Investment Attractiveness Index - 2006 Report. Washington, DC: InterAmerican Development Bank.

IICA. Portal en Internet

ITTO (2003): Actualidad Forestal Tropical. Vol 11

JENSEN, Robert (2007): The Digital Divide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian Fisheries Sector. Quarterly Journal of Economics Vol. CXXII August 2007 Issue 3

JICA Paraguay (2002): Country Profile on Environment – Paraguay

JICA CEDIA IDC, Paraguay (2004): Informe Final. Consultoría: “Diagnóstico de Cluster de Madera y Competitividad de la Industria Maderera”

KALTSCHMITT M., L. DINKELBACH 1998: Biomass for energy. Biomass Gasification in Europe: European Commission, Luxemburg.

KAMMEN, D.M. 1995. “Cookstoves for the Developing World.” Scientific American 273: 72- 75. Online: <http://socrates.berkeley.edu/~dkammen/cookstoves.html>.

KEIPI, Kari: Forest Resource Policy in Latin America. BID

KLEIN C. 2000: On large-area inventory and assessment of trees outside forests. UNASYLVA 51 (200): 3-10.

KOHLHEPP G. 1984: Räumliche Erschließung und abhängige Entwicklung in Ost-Paraguay. Universität Erlangen-Nürnberg. Lateinamerika Studien 14: 204-253

LÓPEZ, Ramón (1996): Policy Instruments and Financing Mechanisms for the Sustainable Use of Forests in Latin America. BID

LOZANO, Ernst (2004): Sistema de Información y análisis de mercado para el desarrollo de la Competitividad. Seminario de Expertos FODEPAL. “Alianzas, Cadenas Productivas y ...”; [www.rlc.fao.org/prior/desrural/alianzas/semina/elozano.pps](http://www.rlc.fao.org/prior/desrural/alianzas/semina/elozano.pps)

MARTIN, Franz Joseph: Proyecto de Tecnología Agropecuaria de Nicaragua. Asistencia de la FAO al Sistema Nacional de Información Agraria (SIA); [www.rlc.fao.org/prior/segalim/sia.htm](http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/sia.htm)

MAG (2007): El Sector Agropecuario y Forestal en Cifras - Año 2007. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Planificación, Unidad de Estudios Agro-económicos. Dra. Vet. M Sc. Adela PAIVA y Econ. M Sc. Gladys TORRES MAG/DGP/UEA. N°5. Asunción.

MARECOS E., (2001): Estudio de casos sobre combustibles forestales. Paraguay. Proyecto informacion y analisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 paises tropicales en America Latina (gcp/rla/133/ec), 6 p.

MEICHERCZYK, R. (1986): Forstwirtschaft und entwicklungspolitische Rahmenbedingungen in Paraguay. FORSTARCHIV (57): 231-235

MEICHERCZYK, R. (1987): Die Forst- und Holzwirtschaft Paraguays in der internationalen Zusammenarbeit. FORSTARCHIV (58): 183-189

MESA FORESTAL NACIONAL – Propuesta de Política Forestal Nacional

Ministerio de Industria y Comercio Paraguay (2006): Industria Nacional 2005/2006. Situación y Perspectiva

Ministerio de Industria y Energía (1985): La leña como combustible en Uruguay

Ministerio de Industria y Energía. Dirección Nacional de Energía (1985): La leña como combustible en Uruguay

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Viceministerio de Minas y Energía, Dirección de Recursos Energéticos Primarios (2005): Plan Estratégico del Sector Energético de la Republica del Paraguay (2004-2013); PESE

MOLINAS, Jose R., CABELLO, Cesar, CORVALAN, Jorge y BRESCIANI, Fabrizio (2006): The Role of Agriculture in Paraguay. FAO Workshop

M.O.P.C. (2007): Visión Gubernamental sobre las Oportunidades y Alternativas para el Uso de Energías Renovables. Viceministerio de Minas y Energía. Presentación, Asunción 2-3 de Julio de 2007.

MOTA VILLANUEVA, José Luis B. (2003): Instrumentos Institucionales para el Desarrollo de los Dueños de Pequeñas Tierras de Vocación Forestal

MUSTONEN, Juha and PAHKASALO, Tapani (2005): Geneva Timber and Forest Discussion Paper 42; Forests, Wood and Energy: Policy Interactions. UNECE, FAO

NUÑEZ, R. E. (1997): Valoración económica del bosque nativo degradado en dos asentamientos rurales de la Región Oriental del Paraguay. Universidad Nacional de Asunción. Tesis Ingeniero Forestal. FCA/CIF, San Lorenzo.

ODEPA – Departamento de políticas agrarias – Unidad de bioenergía – Ministerio de Agricultura – Oficina de estudios y políticas agrarias Chile (2007): Comité publico – Privado de Bioenergía, Informe Final

OEA, 2006: Evaluación de los Impactos Económicos Ambientales y de la Capacidad Institucional Frente al Área de libre Comercio de las Américas. ISBN 0-8270-4976-5, 108p

ONU (2007): Bioenergía sostenible: Un marco para la toma de decisiones

ONU CEPAL GTZ (2003): Sostenibilidad energética en ALC: El aporte de las fuentes renovables

O’SULLIVAN, Kyran, BARNES, Douglas F. (2006): Energy Policies and Multitopic Household Surveys, Guidelines for Questionnaire Design in Living Standards Measurement Studies. WORLD BANK

ORGUT Consulting AB (2003): Servicios de Consultoria para la Elaboración de la Estrategia para Negocios forestales sostenibles Honduras, Documento Conceptual, BID

PERRENS, S. (2004): Valoración económica de bienes de uso directo consumptivo del bosque alto semicaducifolio del Departamento de Caaguazu, Oriental del Paraguay. Universidad Nacional de Asunción. Tesis Ingeniera Forestal. FCA/CIF, San Lorenzo.

PNDE 1986: Programa Nacional de Desarrollo Energético. La Demanda de Leña y Carbon Vegetal en el Paraguay. Pres. de la Republica. Sec. Tec. de Planificación. Proyecto PAR/85/003 PNUD/BIRF Nov.1986. 45 p.

PINGALI, Prabhu, KHWAJA, Yasmeeen and MEIJER, Madelon (2005): Commercializing Small Farms: Reducing Transaction Costs; ESA Working Paper No. 05-08. FAO

POLITO, Paola: Institutional and legal aspects regulating wood energy activities in European countries. FAO

Portland Press Herald Tux Turkel, Sunday, April 15, 2007: Pellet power

PULFER, Jean-Claude; OLADE, Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) y Universidad de Calgary (2005): Diagnostico del sector energético en el área rural de Paraguay; proyecto: electrificación rural.

REDIEX (2007): Información base para el diseño de un “Mecanismo de Control y/o Regulación de la Exportación para prever la Subfacturación”

REDIEX (2008): Correspondencia Shirley Zavala – Martin Mautner Markhof

REDIEX Mesa Sectorial de Productos Forestales: POTENCIAL DE DESARROLLO DEL SECTOR FORESTAL DEL PARAGUAY

RENTE NASCIMENTO, Jose (December 2005): Forest Vocation Lands and Forest Policy: When Simpler is Better; BID, Washington, D.C.; No. RUR-05-03

RENTE NASCIMENTO, Jose (April 2006, ppt): Forest Investment Attractiveness Index. BID

RENTE NASCIMENTO, Jose (Mayo 2005, ppt): Direct investment in sustainable forest-based businesses. BID

RENTE NASCIMENTO, Jose y MOTA VILLANUEVA, José Luis B. (2003): Instrumentos Institucionales para el Desarrollo de los Dueños de Pequeñas Tierras Forestales (ATN/NP-7444-RS); BID, Washington, D.C.

RENTE NASCIMENTO, Jose, TOMASELLI Ivan (2005): Como medir y mejorar el clima para inversiones en negocios forestales sostenibles. BID

RIVADENEIRA, Alejandra: Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: Integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina: (GCP/RLA/133/EC). Colección, análisis y presentación de información socioeconómica – Paraguay; EU FAO

RIVADENEIRA, Alejandra: Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: Integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina: Estado de la información forestal en Paraguay; EU FAO

ROBINSON, Lindon, SILES Marcelo y SCHMID A. (2003). “El capital social y la reducción de la pobreza: hacia un paradigma maduro”. En Atria Raúl, Marcelo Siles (comp.). (2003) Capital Social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe. Libros de la CEPAL N° 1. Santiago.

RODRÍGUEZ M.E.V. 2006: Consumo de leña en pequeñas fincas de Nueva Italia. Univ. Nac. de Asunción, Tesis, 58 p.

ROEDER, Hubert (2003): Entwicklungen in der Forst- und Holzwirtschaft. Jaakko Pöyry Consulting

ROEKEL Dr. Jan van, Director, Agri Chain Competence Foundation: Building Agri Supply Chains: Issues and Guidelines

ROOS, Anders, BOHLIN, Folke, HEKTOR, Bo, HILLRING, Bengt and PARIKKA, Matti (2000): A Geographical Analysis of the Swedish Fuelwood Market. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala

ROSSI, Italo (1991): Desarrollo y competitividad del sector forestal-maderero, in P. Meller and R. E. Sáez (eds.), Auge exportador chileno: lecciones y desafíos futuros, Santiago, Chile, CIEPLAN/Dolmen Editores. Sáez, S.

ROVEDA E. B. (2001): Estado de la Información sobre Madera para Energía en Latinoamérica y el Caribe. “Taller sobre Madera para Energía en América Latina”. Buenos Aires, 26-28. Nov.2001. FAO, Oficina Reg. América Latina y Caribe. 42 p.

ROTHKOPF G., (2007): A Blueprint for Green Energy in the Américas. The Global

Biofuels Outlook 2007. Inter-American-Development Bank. Paraguay: 95 – 98.

SANTACOLOMA, Pilar (2002): Alternativas para mejorar la inserción de los pequeños empresarios rurales en los mercados latinoamericanos; FAO Peru

SCHVARTZMAN, Jose J. y SANTANDER, Victor M. (1996): Paraguay: Informe nacional para la conferencia técnica internacionales de la FAO sobre los recursos fitogenéticos, Asuncion.

SFN. s.f. Proyecto de reforestación con fines energéticos. Servicio Forestal Nacional. SFN/MAG. Documento sin publicar.

SFN (1995): Resumen de la situación de los programas de reforestación con fines energéticos y compensatorios. Servicio Forestal Nacional. SFN/MAG. Documento sin publicar.

SHEPHERD, Andrew W. (1995): Guía para el Calculo de los costos de comercialización. FAO

SHEPHERD, Andrew W. (2000): Servicios de información de mercados. Teoría y práctica. FAO

SHEPHERD, Andrew W. (2001): Interpretación y uso de la información de mercados. Guía de extensión en comercialización. FAO

SHEPHERD, Andrew W. (2005): Associations of market traders. FAO

SHEPHERD, Andrew W. (2005): The implications of supermarket development for horticultural farmers and traditional marketing systems in Asia. FAO

SHEPHERD, Andrew W. (2007): Approaches to linking producers to markets. FAO

SIMULA, Markku (1993): Comercio y medio ambiente en la producción forestal; BID

SINGH, Amit: Institution based Information Systems, AGRIWATCH Ltd., India; [www.agriwatch.com](http://www.agriwatch.com)

SIVAN, Kartha and LARSON, Eric D. (2000): Bioenergy Primer: Modernised Biomass Energy for Sustainable Development. UNDP

SMITH, K.R. (2006): El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud; FAO; Unasyuva 224, Vol. 57, 2006

SOMMERAUER, Markus (2006): Auch die mitteleuropäische Forst- und Holzwirtschaft muss sich dem globalen Wettbewerb stellen. Vienna, Austria

STARKEY, Claire, President, Fintrac, Inc. (2006): Basic Guidelines for Developing the Systems and Capacity for Trade and Market Information Services. WORLD BANK

STATZ, J. (2000). Potenciales de desarrollo en la utilización de productos no maderables

del bosque. Perspectivas para un nuevo campo de acción de la Cooperación al Desarrollo Forestal en Paraguay y Bolivia. GTZ. Eschborn.

Stora Enso Oyj News Release March 16, 2007: Stora Enso and Neste Oil to join forces in biofuel development

STP Paraguay (1986): Proyecto PAR/85/003 PNUD / BIRF. Programa Nacional de Desarrollo Energético. La demanda de la leña y carbón vegetal en el Paraguay

The Economist (2007): Woodstock revisited. Energy. Could new techniques for producing ethanol make old-fashioned trees the biofuel of the future?

The Economist Intelligence Unit Limited (2007), Paraguay Country Profile

TORTORELLI, L.A. (1966): Formaciones forestales y maderas del Paraguay. Universidad de Asunción, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Asunción.

TRACEY-WHITE, John (2004): Planificación y diseño de mercados rurales. Guía de extensión en comercialización. FAO

TRACEY-WHITE, John (1999): Market Infrastructure Planning: a guide for decision makers. FAO

UNDP / World Bank (1985): Energy Sector Management Assistance Program

UNECE/FAO Forest Products Annual Market Review, 2005-2006, page 24: 2.5.2. Forest-based Carbon

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN (2002): Residencial de Leña para la Gestión de la Calidad del Aire en Temuco y Padre Las Casas; Contrato N° 14 – 22 - 008/01, Informe Final

VELARDE, Sandra J. (2004): Latin American Forestry Sector Outlook Study Working Paper; Socio-economic trends and outlook in Latin America: Implications for the forestry sector to 2020. FAO

VERA SOSA, E. (s.f.). Análisis de la Información sobre Productos Forestales Madereros en los Países de América Latina – Paraguay. FAO/Comunidad Europea. Proyecto Información y Análisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 Países Tropicales en América Latina (GCP/RLA/133/EC).

VIDAL, V.C. (2004) Estudio sobre Mecanismos Financieros para el Manejo Forestal Sustentable en Sudamérica. Fase I Cono Sur. Paraguay. Forestry Policy and Institutions Service. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO

VILLALBA RODRIGUEZ, Mario Enrique (2006): CONSUMO DE LEÑA EN PEQUEÑAS FINCAS DEL DISTRITO DE NUEVA ITALIA. Tesis presentada a la facultad de Ciencias Agraria, Universidad Nacional de Asunción, como requisito para la obtención del título de Ingeniero Forestal. Departamento de Silvicultura y Ordenación

Forestal

VMME (2002): Balance energético nacional. Año 2002. Viceministerio de Minas y Energía. Dirección de Recursos Energéticos. (Versión preliminar agosto de 2003).

VMME (2007): Normativas de los Biocombustibles. Viceministerio de Minas y Energía. Dirección de Recursos Energéticos. RODRIGUEZ, Julio César

von HOROCH, S. 1998. Country Study: Paraguay - Development of Decentralised Rural Electrification (APPLIMAR), Final Report. European Commission - Directorate-General for Energy. THERMIE B Action - Contract SUP-811-96 - ADEME & EXPLICIT (France) and IDAE & Enfoque Global (Spain). Web page: [www.ssme.gov.py/VMME/archivos%20varios/publicaciones/INFOAPL1.pdf](http://www.ssme.gov.py/VMME/archivos%20varios/publicaciones/INFOAPL1.pdf)

WEISCHET, W., C.N.Caviedes (1993) The Persisting Ecological Constraints of Tropical Agriculture. Burnt Mill, New York, 319 p.

WEISS, Brigitte, Austrian Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology: Bioenergy in Austria – the Road to Success

WINROCK INTERNATIONAL Brasil (2006): Encontro Internacional sobre Poluição Doméstica, Fogões Ecológicos e Desenvolvimento Sustentável; Auditório do Ministério das Cidades

WKO (2007): AWO-Bereichslaenderreport Uruguay – Paraguay

WORLD BANK (2002): A Review of the Rural Firewood Market Strategy in West Africa; Africa Region Working Paper Series No. 35

WORLD BANK (2002): Biodiversity conservation and sustainable use

WORLD BANK (2003): Estrategia de Asistencia al País para la República del Paraguay 2004/2007.

## **Direcciones en Internet**

ALTSTATT A. et alii, 2002: The Global Land Cover Facility. Cambio en el Bosque Subtropical de Paraguay Oriental en los 1990. <http://glcf.umiacs.umd.edu/data/paraguay/>

AMS - Associação Mineira de Silvicultura. Es la Asociación que nuclea a las principales Industrias de la siderurgia en Minas Gerais-Brasil: [www.showsite.com.br/silviminas/html/](http://www.showsite.com.br/silviminas/html/)

Asociación Guyra Paraguay: [www.guyra.org.py/](http://www.guyra.org.py/)

DGEEC: [www.dgeec.gov.py/](http://www.dgeec.gov.py/)

EVA, (2006): Struktur des Endenergieverbrauchs nach Nutzkategorien. Österreichische Energieagentur. <http://www.energyagency.at/>

FAO: <http://www.rlc.fao.org/organos/coflac/98sf-s.htm>

FAO (2000): State of Forestry in the Latin American and Caribbean Region: Period 1998-1999. Latin American and Caribbean Forestry Commission, Secretariat Note, Santa Fe de Bogotá, Colombia. Online: [www.fao.org/docrep/meeting/x6004e.htm](http://www.fao.org/docrep/meeting/x6004e.htm).

FAO 2006: Latin America and the Caribbean to use more wood from planted forests. High deforestation rates expected to persist.  
<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000373/index.html>

FAO 2007: <http://www.fao.org/forestry/site/energy/es/>

FAO 2007: <http://www.fao.org/forestry/site/sofo/>

FEPAMA ( Federacion Paraguaya de Madereros): <http://www.fepama.org/>

IADB: Anexo Contrato de compra venta de productos forestales de la Industria Forestal Ejidal; México; <http://www.iadb.org/en2/descargas/pdfs/ecihmu6.pdf>

IBAMA 2005: Reservas extrativistas. <http://www.ibama.gov.br/resex/>

IBAMA 2007: (21 de abril de 2007) <http://ecodebate.com.br>

INPA 2005: <http://mongabay.com.brazil.html>

ITTO 2006: Technical reports Status of tropical forest management 2005  
<http://www.itto.or.jp/live/PageDisplayHandler?pageId=203>

LENTINI M., VERISSIMO A., D.Pereira 2005: A Expansão Madeireira na Amazônia. O Estado da Amazônia. N° 2: 1-4. <http://www.imazon.org.br/publicações/>

LUGO, A. Del, BALL, J., CARLE, J. (2006): Global planted forests thematic study. Results and analysis. Planted Forests and Trees Working Paper FP38E, FAO.  
<http://www.fao.org/forestry/webview/media?langId=1&mediaId=12139>

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay: [www.mag.gov.py/](http://www.mag.gov.py/)

ROTHERMEL H. 2003: Paraguay, ein Paradies nicht ganz ohne Probleme. Unveröffentlichter Bericht. Gesamthochschule Paderborn, Paderborn. 7 p  
[www.wald-zentrum.de/pdf/publikationen/](http://www.wald-zentrum.de/pdf/publikationen/)

Sema, Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, 2003: Inventário florestal contínuo. <http://www.sema.rs.gov.br/sema/>

THIES, W., RODRÍGUEZ, J., VON PFEIL, E. 2007: The Puenbo process: strengthening the dialogue on forests in Latin America and the Caribbean.  
<http://www.fao.org/docrep/009/a0970e/a0970e10.html>

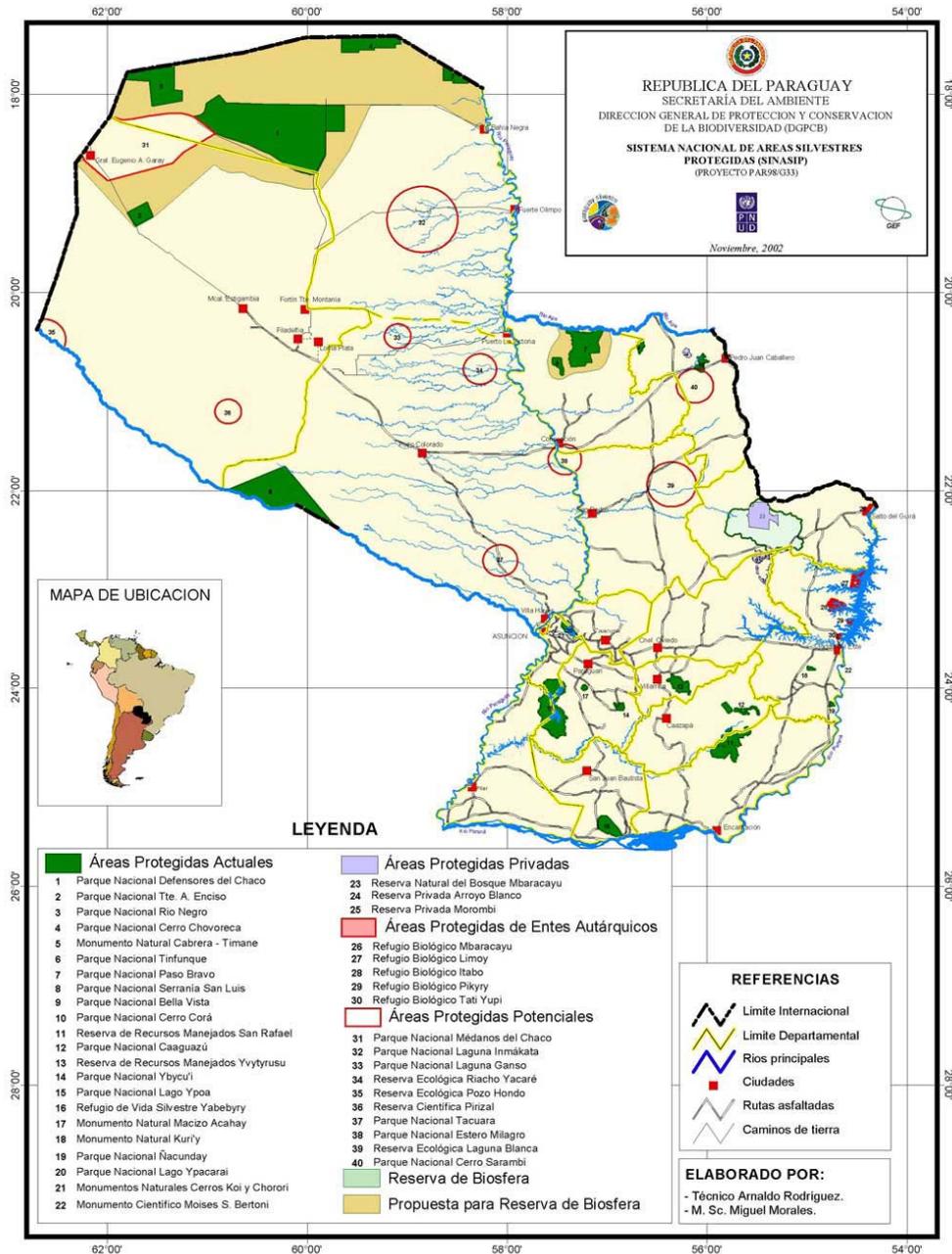
WORLD BANK (1984): Paraguay – Issues and options in the energy sector, Volume 1. Documents & Reports (1984/10/31), Rep. Nr. 5145, 134 p.

<http://www-wds.worldbank.org/>

WWF: [www.wwf.org.py/](http://www.wwf.org.py/)

# ANEXOS

# Anexo 1: Mapa de áreas protegidas del Paraguay



## **Anexo 2: Biomasa**

Paraguay tuvo históricamente (hasta inicios de los 90) una preeminencia de la población rural en su estructura poblacional. La abundancia de bosques (50% del territorio nacional era constituido de bosques en la década de los 60), el hecho de no producir hidrocarburos en el país y los hábitos y costumbres de alimentación propiciaron que la cocción de alimentos especialmente en el medio rural se realice con la quema de la leña, lo cual se efectúa -aún hoy- mediante procesos de muy baja eficiencia (del orden del 5 al 8%).

Por otra parte, los mayores requerimientos de energía del sector industrial paraguayo se refieren a necesidades térmicas. Muchas de las materias primas utilizadas en la industria contienen desechos combustibles (cascarilla de coco, cascarilla de arroz, bagazo de la caña de azúcar, etc.) los que son utilizados para satisfacer los requerimientos de energía. Asimismo, existe en la industria una gran difusión en el uso de calderas alimentadas con leña. Todo ello significa que la biomasa ha sido y continúa siendo el principal combustible en el sector.

Una parte razonable de la Oferta Interna Bruta (OIB) de leña se destina a las carboneras (con muy bajo rendimiento en la mayoría de los casos), las cuales producen carbón vegetal para uso industrial (la siderúrgica nacional, ACEPAR, consume cerca de 80 miles de TEP de carbón vegetal al año) y para uso residencial (el carbón es utilizado para cocción de alimentos en las zonas periféricas del área metropolitana de Asunción y de otras ciudades).

Estimados realizados en 1996 señalan que la demanda de leña como fuente de energía (incluyendo la leña para carbón vegetal) representa alrededor de 50 mil hectáreas anuales en los bosques de Paraguay, de la cual muy poca se repone mediante un manejo sustentable. Estimados realizados para el año 1990 por la Secretaría Técnica de Planificación señalan que el consumo de leña con fines energéticos es responsable de alrededor del 15 % del total de deforestación de la región oriental del Paraguay.

*<http://www.ssme.gov.py/VMME/sector%20energetico/subsector%20fuentes%20renovables/biomasa/biomasa.htm>*

### Anexo 3: Evaluación

#### Evolución de la Participación del Sector Agropecuario y Forestal en el PIB Total

En porcentaje

Años 2000 / 2006

Bienes Agropecuarios	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 *
Agricultura	14,3	16,7	17,5	18,9	18,6	17,1	16,6
Ganadería	5,5	5,5	5,7	5,5	5,6	6,3	6,6
Explotación forestal	2,2	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Caza y pesca	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	22,2	24,2	25,2	26,3	26,2	25,5	25,1

\* Cifras preliminares

Fuente: Elaborado por MAG/ DGP, en base al Informe económico, BCP, a diciembre de 2006

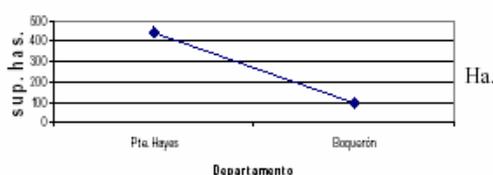
Paraguay

Superficie Reforestada Región Oriental y Occidental

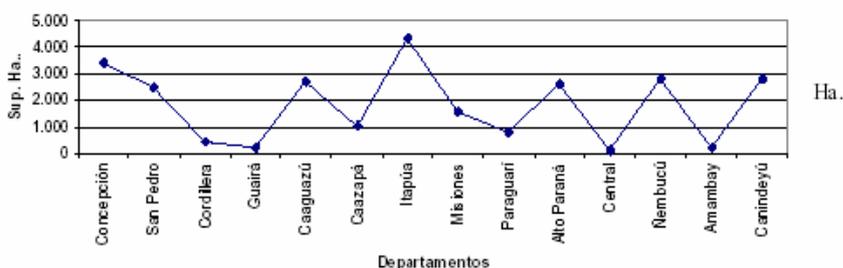
Ley N° 536 / 95

Reg. Oriental	Superficie
Departamento	Ha.
Concepción	3.441
San Pedro	2.486
Cordillera	445
Guairá	230
Caaguazú	2.695
Caazapá	1.053
Itapúa	4.332
Misiones	1.559
Paraguari	799
Alto Paraná	2.598
Central	90
Ñembucú	2.820
Amambay	242
Canindeyú	2.820
<b>Total</b>	<b>25.610</b>

Reg. Occidental	Superficie
Departamento	Ha.
Alto Paraguay	0
Pte. Hayes	445
Boquerón	95
<b>Total</b>	<b>540</b>



Fuente: Elaborado por MAG / DGP en base a datos proveídos por el Servicio Forestal Nacional



El gráfico muestra que el departamento de Itapúa lidera en cuanto a superficie reforestada, seguido de Concepción, Canindeyú.

## **Anexo 5: POLITICA FORESTAL NACIONAL**

### **PROPUESTA DE LA MESA FORESTAL NACIONAL**

#### **1. Prólogo**

Este documento de la Política Forestal Nacional, que constituye una propuesta de la Mesa Forestal Nacional para que sea adoptada como una política sectorial de Estado, ha sido el resultado de un largo y arduo proceso de consultas y análisis de la realidad del sector forestal del Paraguay, proyectado hacia un escenario futuro que abarcará las siguientes dos décadas.

Para su elaboración se realizaron numerosas reuniones de trabajo y talleres con la participación de representantes de organizaciones, públicas y privadas, empresariales, organizaciones no gubernamentales, etc., por lo que refleja tanto la opinión de la sociedad civil como de las entidades estatales garantizando la inclusión de las expectativas de todos los actores del proceso de desarrollo sostenible del sector forestal. La propuesta establece el marco de acción para una gestión sostenible de los recursos forestales para que, dentro de las actuales tendencias de globalización de la economía y de una creciente competitividad, el Paraguay se encuentre en condiciones de responder con eficacia las demandas de bienes y servicios forestales de nuestra sociedad y las exigencias del comercio exterior.

De esta manera, la Política Forestal Nacional que se presenta y se comparte con toda la sociedad paraguaya, busca optimizar la contribución del sector forestal al desarrollo sostenible de la economía nacional, generando riqueza y desarrollo económico sobre una base de sostenibilidad de los recursos forestales, para beneficio de la sociedad actual y de las futuras generaciones.

Para garantizar la operatividad de la política, la Mesa Forestal Nacional dispondrá de mecanismos participativos para su evaluación y seguimiento, en el entendimiento de que la Administración Forestal del Estado será el organismo ejecutor de la Política Forestal Nacional y la Mesa Forestal Nacional actuará como un mecanismo de apoyo para consolidar el proceso de planificación del desarrollo forestal sostenible mediante la participación amplia y efectiva de todos los actores.

La dirección futura del desarrollo forestal sostenible del Paraguay ya dependerá de que se reconozcan y se aprovechen efectivamente las grandes oportunidades actuales y además la misma se verá influida por las decisiones que se tomen. La Mesa Forestal Nacional pone a disposición del Gobierno y del pueblo paraguayo el presente documento de Política Forestal Nacional, para que juntos nos esforcemos en el cumplimiento de la misión propuesta.

Finalmente, un merecido reconocimiento y agradecimiento a todas las organizaciones y las personas, en especial la participación de los representantes de las organizaciones públicas y privadas en la Mesa Forestal Nacional, por los valiosos aportes realizados y así mismo, al “MECANISMO DE APOYO A LOS PROGRAMAS FORESTALES NACIONALES” de la FAO, por su importante asistencia, técnica y financiera, a las actividades llevadas a cabo para la elaboración de este documento.

#### **2. Visión del Escenario Forestal Futuro**

El escenario futuro esperado del sector forestal del Paraguay, definido temporalmente para

el año 2025, se proyecta de la manera siguiente: las instituciones forestales consolidadas y fortalecidas; los bosques y su biodiversidad conservados y manejados eficientemente en el marco de un desarrollo forestal sostenible; la producción y productividad de bienes y servicios forestales incrementadas; la cobertura boscosa ampliada mediante la recuperación de áreas degradadas y deforestadas y que las funciones económicas, sociales y ambientales de los bosques estén contribuyendo significativamente al desarrollo económico y social del Paraguay.

### 3. Principios y Propósitos de la Política Forestal

Los *principios rectores* que gobiernan la formulación y ejecución de la política forestal del Paraguay son los siguientes:

- Sostenibilidad: el uso de los recursos forestales, la orientación de las inversiones y la tecnología deben estar en armonía y mejorar el potencial presente y futuro de los recursos para satisfacer las necesidades humanas.
- Valoración: los recursos forestales, además de productos maderables y no maderables, brindan a la sociedad nacional y mundial servicios ambientales que deben retribuirse en su justa dimensión.
- Concertación: acuerdo tomado por consenso, por los actores que tienen relevancia y participan activamente en el desarrollo del sector.
- Participación: proceso en el que la sociedad civil dispone de mecanismos concretos y efectivos de acceso a la toma de decisiones.
- Descentralización: transferencia de funciones y responsabilidades centralizadas en el Estado, a Gobernaciones y Municipios.
- Transparencia: eliminación de la discrecionalidad que tiene la autoridad.
- Equidad: acceso igualitario para todos ciudadanos.

Dentro de estos *principios rectores*, la política forestal nacional promoverá el fomento y la planificación de un desarrollo forestal sostenible, entendido este desarrollo como un proceso evaluable y medible mediante *criterios* e *indicadores* silvícolas, ambientales, económicos y sociales, para lograr una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales, permitiendo mejorar el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promoviendo la generación de valor agregado, diversificando la producción y creando fuentes de empleo en el sector.

Es *propósito* de la política forestal nacional, en el marco de los *principios rectores* establecidos, que en la definición de objetivos, metas y estrategias de planes de acción y programas de desarrollo forestal se consideren los siguientes aspectos primordiales:

- i) Los bosques del país constituyen un *bien estratégico* para el desarrollo económico y social sostenible del Paraguay.
- ii) El aprovechamiento sostenible de los bosques constituye *fuerza permanente* de ingresos y mejores condiciones de vida para los productores forestales, generando una oferta suficiente para la demanda social, industrial y la exportación, así como el mejoramiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales.
- iii) El aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, conforme a *normas* y *criterios* técnicos y administrativos viables y ágiles, considerando siempre las funciones económicas, sociales y ambientales de los bosques.
- iv) El Estado es responsable de implementar las *funciones normativas, reguladoras y supervisoras* y también de *garantizar la seguridad jurídica* de las inversiones forestales y el sector privado es responsable de las *funciones productivas* de los bosques bajo principios de sostenibilidad.

- v) Los *instrumentos de mercado*, fiscales, financieros y jurídico regulatorios, deben estar orientados a fomentar la producción y el consumo de recursos forestales y otorgarle transparencia a la actividad forestal.
- vi) El reconocimiento del *valor de los bienes y servicios ambientales* que proporcionan los bosques para que la sociedad pueda asumir el costo de su conservación.
- vii) *Mecanismos económicos* que compensen, apoyen y estimulen a los propietarios y poseedores de los bosques por la generación de los bienes y servicios ambientales, considerando a éstos como bienes públicos, para garantizar la biodiversidad y la sostenibilidad del medio ambiente humano.
- viii) Los diferentes *sectores de la sociedad* involucrados en el manejo sostenible de los bosques del Paraguay, estimulando la generación de mayores beneficios económicos, sociales y ambientales derivadas de las actividades forestales y contribuyendo a la reducción de la pobreza rural.

#### **4. Objetivo General de la Política Forestal**

Optimizar el aporte del sector forestal para promover un crecimiento económico del Paraguay sobre bases sostenibles mediante el incremento de los beneficios económicos, sociales y ambientales de los bienes y servicios provenientes de los bosques del país, armonizando y articulando la política forestal con la política ambiental y con las otras políticas sectoriales y nacionales a través de una adecuación permanente con la participación de los sectores público y privado.

#### **5. Objetivos Específicos de la Política Forestal**

Son objetivos específicos de la política forestal nacional los siguientes:

- 5.1. Fortalecer el *marco institucional* del sector forestal y garantizar la armonización y estabilidad del *marco legal* con la política forestal nacional.
- 5.2. Revertir el *proceso* de pérdida y degradación de los bosques y promover el *manejo sostenible* de los ecosistemas forestales.
- 5.3. Promover e incentivar la *inversión* pública y privada en la reforestación, la agroforestería y el enriquecimiento de bosques naturales degradados, para recuperar tierras de uso económico forestal, incorporarlas al desarrollo económico, producir materia prima industrial y de consumo energético y generar fuentes de empleo en el medio rural.
- 5.4. Mejorar la producción, productividad y calidad de los bosques a través de *planes de manejo forestal* sostenibles.
- 5.5. Proveer condiciones adecuadas y seguridad jurídica para las *inversiones* en el sector forestal.
- 5.6. Mejorar la *competitividad* y eficiencia foresto-industrial para mayor valor agregado de los productos forestales y posicionarse en los mercados, nacional e internacional.
- 5.7. Promover la *valoración económica* de los bienes y servicios provenientes de los bosques nativos y plantaciones forestales.
- 5.8. Fomentar el desarrollo de la *investigación forestal* y su difusión para mejorar la generación y transferencia de tecnologías apropiadas para el sector forestal.
- 5.9. Crear y fortalecer un *Sistema Nacional de Información Forestal*.
- 5.10. Promover la *formación y capacitación permanentes de recursos humanos* calificados, en los diferentes niveles, para acompañar el desarrollo del sector forestal.
- 5.11. Promover la *concientización* de la población en la conservación y uso sostenible de los bosques y su importancia estratégica en el desarrollo económico del país.
- 5.12. Mejorar la *calidad de vida* de las comunidades rurales incorporándolas en las actividades de manejo forestal para internalizar en el medio rural los beneficios económicos y socio-ambientales que deparan los bienes y servicios de los bosques.

5.13. Promover la participación coordinada de los gobiernos locales en la implementación de la Política Forestal Nacional.

## **6. Líneas Programáticas de la Política Forestal**

Las líneas programáticas para impulsar el desarrollo forestal sostenible del país son:

- 6.1 Fortalecimiento Institucional
- 6.2 Adecuación del Marco Legal
- 6.3 Ordenamiento Territorial Forestal
- 6.4 Manejo Sostenible de los Bosques
- 6.5 Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales
- 6.6 Financiamiento e Incentivos
- 6.7 Competitividad foresto-industrial
- 6.8 Control y Fiscalización
- 6.9 Investigación Forestal Aplicada
- 6.10 Educación y Divulgación

### Estrategias de la Política Forestal

Cada línea de política tiene establecida la *estrategia* a aplicarse para el logro de los fines para los cuales serán priorizados los diferentes programas e *instrumentos* que se requerirán para la operatividad de los delineamientos programáticos.

En el diseño, elaboración, aplicación, evaluación y seguimiento de las estrategias de la política forestal nacional, están incorporados los objetivos y criterios definidos en los delineamientos de la política forestal nacional para garantizar, a través de mecanismos apropiados, la efectiva participación de todos los actores, involucrados con el proceso de desarrollo sostenible del sector forestal, en la planificación, aplicación y evaluación de las estrategias e instrumentos de la política forestal.

Las estrategias de las líneas programáticas desarrolladas facilitarán el proceso de planificación del desarrollo sectorial a través de las acciones coordinadas y orientadas de los programas forestales.

Los programas forestales están orientados a contribuir significativamente con el desarrollo económico del Paraguay mediante el manejo sostenible de los bosques, la industrialización y comercialización de la madera bajo principios de sostenibilidad, competitividad y transparencia y el fortalecimiento de las instituciones y organizaciones forestales, públicas y privadas, para administrar y manejar los recursos forestales atendiendo las funciones económicas, sociales y ambientales de los bosques del país.

## **7.1 Fortalecimiento Institucional**

- 7.2 Adecuación del Marco Legal
- 7.3 Ordenamiento Territorial Forestal
- 7.4 Manejo Sostenible de los Bosques
- 7.5 Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales
- 7.6 Financiamiento e Incentivos
- 7.7 Competitividad foresto-industrial
- 7.8 Control y Fiscalización
- 7.9 Investigación Forestal Aplicada
- 7.10 Educación y Divulgación

## **8. Ejecución de la Política Forestal**

La formulación e implementación de un Programa Nacional Forestal será el instrumento principal para la ejecución de la política forestal nacional, este programa estará basado en un conjunto de regulaciones y planes que permitan alcanzar la gestión sostenible del desarrollo forestal del Paraguay y estará ajustado a las condiciones socio-económicas, culturales, políticas y ambientales del país.

El Programa Nacional Forestal será un proceso continuo de planificación, ejecución, monitoreo y evaluación, que será revisado periódicamente para responder a situaciones cambiantes, nuevos conocimientos y la experiencia adquirida.

Los elementos claves que deberán considerarse en la formulación del Programa Nacional Forestal, para poner en ejecución la política forestal nacional, serán los siguientes: consistencia con las políticas nacionales, especialmente con la política ambiental; consistencia con las normativas nacionales; integración a las estrategias de desarrollo sostenible del país; integración de todos los actores al proceso participativo de formulación del programa; enfoque holístico e intersectorial; armonización con los compromisos internacionales asumidos por el Paraguay y así mismo, soberanía nacional y liderazgo país en los procesos forestales internacionales.

Para una implementación efectiva del Programa Nacional Forestal será requerido un compromiso político de los más altos niveles de decisión, donde se establezcan la real importancia del sector forestal, los principios rectores de la política forestal nacional y la decisión de llevar a cabo las reformas institucionales y normativas consensuadas en los procesos de concertación forestal nacional.

El posicionamiento de la Administración Forestal del Estado en el más alto nivel de la estructura institucional nacional y la asignación de recursos financieros a largo plazo dentro del presupuesto nacional y una planificación que garantice la participación de todos los actores dentro del proceso, será fundamental para la ejecución efectiva del programa forestal y consecuentemente la implementación de la política forestal nacional.

## Información

MAUTNER MARKHOF CONSULTING KEG

*Natural Resources Management, Rural Economy & Renewable Energy*

Dr. Martin Mautner Markhof

Wipplingerstrasse 24, A 1010 Viena, Austria

[www.agroservice.com](http://www.agroservice.com)

++43 676 3476007

++43 676 5077288

[office@agroservice.com](mailto:office@agroservice.com)