



DIAGNOSTICO DEL SECTOR ENERGETICO EN EL AREA RURAL DE PARAGUAY

PROYECTO: ELECTRIFICACION RURAL

Fecha: Noviembre 2005

El autor del presente documento es el consultor: Ing. Jean-Claude Pulfer.

Los criterios expresados en el documento son de responsabilidad del autor y no comprometen a las organizaciones auspiciantes Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) y Universidad de Calgary.

Se autoriza la utilización de la información contenida en este documento con la condición de que se cite la fuente.

CONTENIDO:

LISTA DE TABLAS E ILUSTRACIONES:	6
ABREVIATURAS:	6
RESUMEN EJECUTIVO:	6
SUMMARY:	6
1. CONTEXTO GENERAL DEL PAÍS Y DE SU ÁREA RURAL	6
1.1. El territorio nacional y su organización política	6
1.2. Datos demográficos principales y composición étnica	6
1.2.1. <u>Población total y rural</u>	6
1.2.2. <u>Población indígena</u>	6
1.3. Situación socioeconómica	6
1.4. Índice de Desarrollo Humano y Necesidades Básicas Insatisfechas.....	6
1.5. Modelos productivos en el área rural.....	6
1.6. Esquemas organizacionales en el área rural	6
1.6.1. <u>Introducción</u>	6
1.6.2. <u>Comisiones Vecinales o Barriales</u>	6
1.6.3. <u>Comités de Producción</u>	6
1.6.4. <u>Organizaciones Campesinas</u>	6
1.7. Servicios públicos en el área rural	6
1.7.1. <u>Agua potable y saneamiento</u>	6
1.7.2. <u>Telefonía</u>	6
1.7.3. <u>Energía eléctrica</u>	6
1.7.4. <u>Infraestructura vial</u>	6
1.7.5. <u>Educación</u>	6
1.7.6. <u>Salud y previsión social</u>	6
1.8. Matriz energética en el área rural	6
1.8.1. <u>Demanda energética de las familias rurales</u>	6
1.8.2. <u>Difusión de fogones mejorados</u>	6
1.8.3. <u>Gastos energéticos en el área rural</u>	6
2. ACCIONES PARA EL DESARROLLO RURAL	6
2.1. Introducción	6
2.2. Reforma Agraria	6
2.3. Electrificación rural	6
2.3.1. <u>Aspectos históricos</u>	6
2.3.2. <u>Planes de electrificación</u>	6

2.3.3.	<u>Sistema de Autoayuda</u>	6
2.3.4.	<u>Tarifa social</u>	6
2.3.5.	<u>Categorías de usuarios y consumo promedio</u>	6
2.4.	Acceso a financiamiento	6
2.5.	Industrialización del campo	6
3.	MARCO REGULATORIO E INSTITUCIONAL RELACIONADO CON LA ENERGIZACIÓN RURAL	6
3.1.	Introducción	6
3.2.	Viceministerio de Minas y Energía	6
3.3.	Administración Nacional de Electricidad	6
3.4.	Entidad Binacional Itaipú	6
3.5.	Entidad Binacional Yacyretá	6
3.6.	Actores privados en el sector eléctrico	6
3.7.	Servicio Forestal Nacional	6
3.8.	Secretaría del Ambiente	6
3.9.	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización	6
3.10.	Contrataciones Públicas	6
4.	PROGRAMAS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL	6
4.1.	Electrificación convencional	6
4.1.1.	<u>Programa de Recuperación de Obras de Distribución del Sistema de Autoayuda</u>	6
4.1.2.	<u>Plan de electrificación de corto plazo</u>	6
4.1.3.	<u>Electrificación de Comunidades Indígenas</u>	6
4.2.	Electrificación descentralizada de comunidades aisladas	6
4.2.1.	<u>Introducción</u>	6
4.2.2.	<u>Puerto 14 de Mayo, comunidad indígena Karcha Bahlut</u>	6
4.2.3.	<u>Comunidad indígena Acaray Mi</u>	6
4.2.4.	<u>Energización de Centros Comunitarios Rurales</u>	6
4.2.5.	<u>Energización Sustentable en Comunidades Rurales Aisladas con Fines Productivos</u>	6
4.3.	Proyecto Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada	6
4.3.1.	<u>Antecedentes</u>	6
4.3.2.	<u>Objetivos</u>	6
4.3.3.	<u>Actividades propuestas</u>	6
4.3.4.	<u>Método de trabajo</u>	6
4.3.5.	<u>Análisis de la situación institucional</u>	6
4.3.6.	<u>Barreras para la difusión de ER</u>	6
4.3.7.	<u>Componentes del Proyecto "full size"</u>	6
4.3.8.	<u>Implicancias del Proyecto en la energización rural</u>	6

5. PLAN ESTRATÉGICO DEL SECTOR ENERGÉTICO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY 2004-2013	6
5.1. Introducción	6
5.2. Plan Estratégico	6
5.2.1. <u>Escenarios de proyección</u>	6
5.2.2. <u>Consumo de energía</u>	6
5.2.3. <u>Producción de energía</u>	6
5.2.4. <u>Debilidades del sector energético</u>	6
5.2.5. <u>Fortalezas del sistema energético</u>	6
5.2.6. <u>Plan Estratégico</u>	6
5.3. Marco Regulatorio	6
5.3.1. <u>Introducción</u>	6
5.3.2. <u>Debilidades del marco regulatorio existente</u>	6
5.3.3. <u>Propuestas para reformas del marco regulatorio</u>	6
5.4. El PESE desde la óptica de la energización rural	6
6. RECURSOS EN EL ÁMBITO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	6
6.1. Energía solar	6
6.2. Energía eólica	6
6.3. Energía hidráulica	6
6.4. Biomasa	6
6.4.1. <u>Intrroducción</u>	6
6.4.2. <u>Alcohol</u>	6
6.4.3. <u>Biodiesel</u>	6
6.5. Síntesis de los recursos energéticos renovables	6
BIBLIOGRAFÍA	95

Lista de tablas e ilustraciones:

Tabla 1:	<u>Departamentos del Paraguay con su superficie y población total y rural</u>	6
Tabla 2:	<u>Etnias del Paraguay:</u>	6
Tabla 3:	<u>Niveles de pobreza por área en %</u>	6
Tabla 4:	<u>Ingreso de las familias por área y por decil año 2000/2001</u>	6
Tabla 5:	<u>Necesidades Básicas Insatisfechas por Departamento y tipo de NBI 2002</u> ...	6
Tabla 6:	<u>Participación ciudadana de mayores de 15 años en 2002</u>	6
Tabla 7:	<u>Porcentaje de viviendas por tipo de suministro de agua y por área</u>	6
Tabla 8:	<u>Viviendas y población sin electricidad por Departamento (2002)</u>	6
Tabla 9:	<u>Tipo de energía que se usa principalmente para cocinar</u>	6
Tabla 10:	<u>Cantidad de viviendas indígenas beneficiarias del Proyecto por Departamento</u>	6
Tabla 11:	<u>Costo de los componentes del Proyecto y su fuente de financiación</u>	6
Tabla 12:	<u>Variaciones del consumo energético en % de 2002 a 2013 según escenario:</u>	6
Tabla 13:	<u>Variaciones del consumo de electricidad per cápita y de la intensidad energética entre 2002 y 2013 según escenario:</u>	6
Tabla 14:	<u>Porcentajes de fuentes de energía en el consumo final según escenario:</u>	6
Tabla 15:	<u>Proyecciones del consumo de energía (miles de tep)</u>	6
Tabla 16:	<u>Previsiones para la producción de energía eléctrica por central 2003-2013</u> ..	6
Tabla 17:	<u>Evolución de la producción de energía primaria (miles de tep)</u>	6
Tabla 18:	<u>Distribución de las inversiones para sistemas a energías renovables</u>	6
Tabla 19:	<u>Promedios de radiación solar global diaria en MJ/m²</u>	6
Ilustración 1:	<u>División política del Paraguay</u>	6
Ilustración 2:	<u>Coeficientes de GINI de países de América Latina y el Caribe</u>	6
Ilustración 3:	<u>PIB per cápita real 1992 en \$US de 1992 según distritos, región oriental</u>	6
Ilustración 4:	<u>Población de 15 años y más de edad que ha realizado algún curso no formal, según años de estudio</u>	6
Ilustración 5:	<u>Promedio de años de estudio de la población de 25 años y más de edad</u>	6
Ilustración 6:	<u>Tasa de analfabetismo por sexo</u>	6
Ilustración 7:	<u>Distribución del promedio anual de la radiación solar diaria (kWh/m²)</u>	6
Ilustración 8:	<u>Distribución de la energía media anual del viento en kWh/m²</u>	6
Ilustración 9:	<u>Recursos de energía renovable más costoeficientes según zona</u>	6

Abreviaturas:

ANDE	Administración Nacional de Electricidad
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIOCAP	Cámara Paraguaya del Biodiesel
BNF	Banco Nacional de Fomento
CAH	Crédito Agrícola y de Habilitación
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CICAL	Centro Industrial de la Caña y del Alcohol
CIRD	Centro de Información y Recursos para el Desarrollo
CLYFSA	Compañía de Luz y Fuerza S.A.
COMIGAS	Comisión Mixta del Gas
CONAMURI	Coordinación Nacional de Mujeres Rurales e Indígenas
COPACO	Compañía Paraguaya de Telecomunicaciones S.A.
COPEP	Central de Organizaciones de Productores Ecológicos del Paraguay
DEAG	Dirección de Extensión Agraria
DGEEC	Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos
DRE	Dirección de Recursos Energéticos
DRM	Dirección de Recursos Minerales
EIA	Evaluación del Impacto Ambiental
ENREL	Ente Regulador del Sector Eléctrico
EPH	Encuesta Permanente del Hogar
ER	Energías Renovables
ERD	Electrificación Rural Descentralizada
ERERD	Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada
ERSSAN	Ente Regulador del Sector Saneamiento
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A.
FDC	Fondo de Desarrollo Campesino
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FNC	Federación Nacional Campesina
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
FRE	Fuentes Renovables de Energía
FSP	Full Size Project
FUNDASDOL	Fundación para la Inversión Solidaria
FUNDECA	Fundación para el Desarrollo Campesino
GEF	Global Environmental Facility
GLP	Gas licuado de petróleo
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IBR	Instituto de Bienestar Rural
IDH	Indice de Desarrollo Humano
IFI	Instituciones de Financiación Intermediarias
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola
INCOOP	Instituto Nacional de Cooperativismo
INDERT	Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra
INDHP	Informe Nacional de Desarrollo Humano Paraguay
INDI	Instituto Paraguayo del Indígena
INTN	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización
IPS	Instituto de Previsión Social
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MCNOC	Mesa Coordinadora Nacional de Organizaciones Campesinas
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MERCOSUR	Mercado Común del Sur

MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicación
MSPBS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
NBI	Necesidad Básica Insatisfecha
NNUU	Naciones Unidas
OC	Organización Campesina
OEA	Organización de Estados Americanos
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
ONAC	Organización Nacional Campesina
ONG	Organización No Gubernamental
PDF	Project Document Form
PESE	Plan Estratégico del Sector Energético
PETROPAR	Petróleos Paraguayos
PI	Plan Internacional
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo
PRODECHACO	Proyecto para el Desarrollo Duradero del Chaco
SEAM	Secretaría del Ambiente
SEDI	Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento
SFN	Servicio Forestal Nacional
SIN	Sistema Interconectado Nacional
STP	Secretaría Técnica de Planificación
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
USAID	Agencia de Cooperación Internacional de los Estados Unidos de América
VMME	Viceministerio de Minas y Energía

Resumen Ejecutivo:

El presente documento con el título "Diagnóstico del Sector Energético en el Área Rural del Paraguay" fue elaborado en el marco del "Proyecto de Energía Rural", que se está ejecutando en cuatro países de América Latina por iniciativa de la Organización Latinoamericana de Energía OLADE con la cooperación de la Universidad de Calgary, Canadá. El informe está dividido en 6 capítulos principales, cuyo resumen se presenta en adelante.

El primer capítulo trata del contexto general del Paraguay y de su área rural. Analiza brevemente la situación geográfica, demográfica, económica y social del país haciendo hincapié en la situación crítica de la pobreza, que afecta prácticamente a la mitad de la población paraguaya. En la segunda parte del capítulo se describen con más detalles algunos aspectos específicos del área rural, entre ellos los esquemas organizacionales existentes de la población rural y la situación de los principales servicios públicos como agua potable y saneamiento, telefonía, energía eléctrica, infraestructura vial, educación y salud y previsión social. La mayoría de estos servicios públicos se caracterizan por un grado de deficiencia bastante elevado en el área rural a la excepción de la electrificación y de la educación básica, que cuentan con una cobertura relativamente elevada en gran parte del país salvo principalmente en la región del Chaco. La última parte del primer capítulo analiza la matriz energética en el área rural enfocando específicamente el sector residencial y comercial. Se caracteriza por un elevado porcentaje de uso de leña como combustible superando en el promedio nacional el 70% de toda la energía consumida, un valor que en el área rural es aún superior. En cambio, a pesar de la producción excedente de energía eléctrica en el Paraguay, dicha energía tiene una penetración muy baja, tanto a nivel doméstico como industrial. Gracias a este hecho gran parte de las viviendas rurales, que cuentan con energía eléctrica de la ANDE, se benefician de la tarifa social con un subsidio de hasta el 75%.

El segundo capítulo da un panorama sobre las acciones para el desarrollo rural en Paraguay llevado a cabo tanto por organismos gubernamentales como no gubernamentales. Dentro de estas acciones es analizado con más profundidad el tema de la electrificación rural, que está a cargo de la empresa estatal ANDE en forma prácticamente exclusiva. Se describe en detalle el programa de electrificación por el Sistema de Autoayuda iniciado en 1991, su funcionamiento y su alcance. El principal objetivo de dicho sistema es abaratar el costo de las inversiones en la electrificación de zonas rurales, donde la rentabilidad no puede ser obtenida mediante el sistema convencional debido al bajo consumo y a la baja densidad de usuarios. En el Sistema de Autoayuda los costos son compartidos entre la ANDE proveyendo la ingeniería y los materiales eléctricos y los usuarios contribuyendo con mano de obra no calificada y los materiales para los postes.

El tercer capítulo presenta el actual marco regulatorio e institucional relacionado directa- o indirectamente con el tema de la energización rural. Se describen primero diferentes instituciones estatales relevantes y la base legal que rige sus respectivas funciones y atribuciones. Se trata de las siguientes instituciones: Viceministerio de Minas y Energía, Administración Nacional de Electricidad, Entidad Binacional Itaipú, Entidad Binacional Yacyretá, Servicio Forestal Nacional, Secretaría del Ambiente e Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. En el subcapítulo referente a la Secretaría del Ambiente se habla principalmente de la Ley sobre Evaluación del

Impacto Ambiental, que declara obligatorio la realización de un estudio correspondiente para todo tipo de obras y actividades humanas de una cierta magnitud, que puedan afectar el medio ambiente directa- o indirectamente. Otro subcapítulo presenta los principales actores privados en el sector eléctrico. El último subcapítulo resume la Ley de Contrataciones Públicas.

El cuarto capítulo trata de los diferentes programas de electrificación rural en Paraguay. Presenta primero los programas desarrollados por la ANDE, que incluyen el "Programa de Recuperación de Obras de Distribución del Sistema de Autoayuda" y el "Plan de electrificación de corto plazo", que abarca el periodo 2004 a 2008. En cuanto a la electrificación rural descentralizada existen en Paraguay muy pocos ejemplos, entre los cuales se presentan dos proyectos ejecutados durante los últimos años en dos comunidades indígenas por ONGs basados en energía solar fotovoltaica y biodiesel respectivamente y otro proyecto realizado por el INTN en dos comunidades en cooperación con la OEA.

Al final de este capítulo se describe en detalle el "Proyecto Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada", que fue elaborado entre los años 2001 y 2002 bajo el mando del Viceministerio de Minas y Energía y el PNUD, oficina de Paraguay, con el apoyo financiero del GEF. Su objetivo de desarrollo es establecer y consolidar las condiciones de mercado para remover las barreras en torno a la energía renovable para la electrificación rural descentralizada. Hasta ahora se ha concluido su segunda fase, que consiste en el diseño del proyecto "full size". Para el efecto se realizó un análisis de la situación institucional y de las barreras para la difusión de las energías renovables. Entre los últimos se identificaron barreras de diferentes tipos, es decir en los ámbitos de la legislación y reglamentación, de la institucionalidad y la capacitación, de la información y la transferencia de tecnologías y finalmente de la financiación. Las acciones propuestas para superar estas barreras mediante el proyecto "full-size" están divididas en los siguientes componentes: 1) Adecuación del Marco Legal, Reglamentario e Institucional para la promoción de las tecnologías renovables alternativas en la electrificación rural descentralizada, 2) Programa de Formación y Capacitación, 3) Campañas de Educación y Divulgación, 4) Programa de Capacitación Financiera, 5) Programa de Implementación de Proyectos Piloto, 6) Programa de creación de Normas y Procedimientos de Certificación, 7) Fondo de Garantía para proyectos de electrificación rural descentralizada con fuentes renovables de energía y 8) Programa de Monitoreo y Diseminación de la experiencia. El costo total del proyecto "full-size" es estimado a más de 10 millones de \$US.

El quinto capítulo es dedicado en su totalidad sobre el "Plan Estratégico del Sector Energético de la República del Paraguay 2004-2013", un documento que ha sido encargado por el Viceministerio de Minas y Energía a una empresa consultora española y presentado a principio de este año. Es un trabajo bastante extenso dividido en dos partes principales, por un lado el diseño del plan estratégico propiamente dicho y por otro lado una propuesta para la reforma del marco regulatorio vigente en el sector energético. El Plan Estratégico se basa sobre tres escenarios distintos definiendo tres hipótesis en cuanto a la evolución del PIB y de la población total del Paraguay durante los próximos 10 años. Primero fue estudiado la posible evolución del consumo energético de acuerdo a los tres escenarios y posteriormente la parte de la generación de energía, que incluye los hidrocarburos (gas natural y petróleo provenientes del Chaco), la energía eléctrica y la biomasa, que juega un rol importante en la matriz energética del país. En una siguiente parte el documento analiza las actuales debilidades y fortalezas del sector energético. Entre las debilidades resaltan el marco regulatorio obsoleto y la dispersión de competencia a nivel institucional, pero

también en cada sector energético se detectaron importantes debilidades. Entre las fortalezas cabe mencionar la especialización hidráulica en la generación de energía eléctrica, el potencial por un lado de hidrocarburos y por otro lado de energías renovables (minihidráulica, solar, biocombustibles), ambos prácticamente todavía sin explotar.

El estudio define 6 objetivos principales, que son: 1) Coordinación institucional, 2) Seguridad en el suministro, 3) Eficiencia y ahorro energético, 4) Extensión de la cobertura energética, 5) Desarrollo de un marco regulatorio y 6) Integración en el MERCOSUR. Para lograr estos objetivos se plantean 7 líneas de actuación, que son: 1) Integración de competencias energéticas, autonomía y coordinación institucional, 2) Fiscalización del adecuado funcionamiento del sector energético, 3) Modernización/liberalización del sector del petróleo, 4) Desarrollo del gas natural, 5) Modernización del sector de la electricidad, 6) Introducción de energías renovables y 7) Mejora del marco regulatorio. En una siguiente fase se identificaron para cada línea de actuación una o varias medidas. Cada una de estas 21 medidas, es analizada en detalle definiendo justificación, objetivos, contenido, resultados esperados, debilidades y fortalezas y finalmente costo y posible cronograma de implementación. Dentro de la línea de acción que se refiere a la introducción de energías renovables se propone como primera medida la elaboración de un "Plan de Desarrollo de las Energías Renovables" (PDER), que será el principal instrumento de planificación para la realización de proyectos de electrificación rural descentralizada y sustentable.

En su última parte el documento propone un marco regulatorio reformado, que incluye aspectos de la organización institucional en general y planteamientos concretos por cada sector energético. La liberalización del mercado constituye la idea central entre las propuestas especialmente en el sector eléctrico y de los hidrocarburos. En el sector de las energías renovables en cambio se propone la existencia de un régimen legal especial, que establezca un conjunto de medidas para incentivar el uso de las energías renovables con las finalidades de mejorar la calidad del servicio, el medio ambiente y extender el suministro a lugares distantes de la red de transporte y distribución a un costo razonable.

El sexto capítulo presenta en forma resumida los recursos energéticos, de los cuales el Paraguay dispone en el ámbito de las energías renovables, que incluyen la energía solar, la energía eólica, la energía hidráulica y los biocombustibles. Se puede considerar que el recurso solar presenta valores de radiación excelentes en todo el país, lo que significa que es apto para su aprovechamiento en todo el territorio. En cambio, otras fuentes renovables como la energía eólica y la hidráulica tienen limitaciones territoriales en cuanto a su uso costoeficiente. Las zonas de mayor recurso eólico se encuentran principalmente en el noroeste del Chaco y en el noreste de la región oriental. La principal zona para el aprovechamiento costoeficiente de la energía hidráulica a pequeña escala se encuentra en el este del país. Los biocombustibles tienen un elevado potencial de producción en Paraguay, tanto en lo que se refiere al alcohol a base principalmente de la caña de azúcar, como al biodiesel a partir de diferentes materias primas.

Summary:

The present document entitled "Diagnostic of the Energetic Sector in Rural Areas of Paraguay" was elaborated in the frame of the "Sustainable Energy Project" which is executed in four Latin-American countries by initiative of the Latin-American Energy Organization OLADE with the cooperation of the University of Calgary, Canada. The report is divided into 6 main chapters, which summary is presented subsequently.

The first chapter deals with the general context of Paraguay and its rural area. It analyses shortly the geographic, demographic, economical and social situation of the country stretching out the critical situation of poverty, which affects practically half of the Paraguayan population. In the second part of the chapter are described in more details some specific aspects of the rural area, like the existing organizational forms of the rural population and the situation concerning the principal public services, like water supply and sanitation, telephone, electricity, roads, education, health care and social protection. Most of these public services are quiet deficient in rural areas except electrification and basic education, which have a relatively high grade of covering almost all around the country apart from mainly the Chaco region. The last part of the first chapter analyzes the energetic matrix in rural areas stretching out specifically the residential and commercial sector. It is characterized by a high percentage of fire wood consumption as fuel, reaching more than 70% of all the consumed energy in the national average, a level that in rural areas is even higher. On the other hand, in spite of the excess production of electricity in Paraguay, this energy has a very low penetration both on a domestic level and in the industry. That's why most of the rural households which are supplied with electricity by ANDE, can benefit from the social fee with a subsidy of up to 75%.

The second chapter gives a survey on the rural development actions in Paraguay lead by both governmental and non-governmental institutions. Within these actions is analyzed more deeply the issue of rural electrification, which is almost exclusively under the responsibility of the state-owned company ANDE. Is described in detail the "Electrification Program by Self-help" initiated in 1991, its functioning and reach. The main goal of this program is to cheapen the investment costs for rural electrification, where the profitability can't be reached with the conventional system due to low energy consumption and low consumer density. In the Self-help System the costs are shared between ANDE, which furnishes engineering and electrical materials, and the consumers, who contribute with labor force and materials for posts.

The third chapter presents the actual frame of rules and institutions linked directly or indirectly with the issue of rural energy. First are described different relevant governmental institutions and the legislative bases, which determine their respective functions and attributions. It's about the *Viceministerio de Minas y Energía*, *Administración Nacional de Electricidad*, *Entidad Binacional Itaipú*, *Entidad Binacional Yacyretá*, *Servicio Forestal Nacional*, *Secretaría del Ambiente* and *Instituto Nacional de Tecnología y Normalización*. The subsection about the *Secretaría del Ambiente* deals mainly with the "Law on Environmental Impact Assessment", which declares obligatory the realization of a correspondent study for every kind of construction or human activity of a certain magnitude, which could affect directly or indirectly the environment. An other subsection presents the principal private actors in the electricity sector. The last of the subsections summarizes the "Law on Public Contracts".

The fourth chapter deals with the different electrification programs in Paraguay. Presents first those developed by ANDE, which include the "Repair Program of the Distribution Infrastructure from the Self-help System" and the "Short Term Electrification Plan" for the period 2004 to 2008. Regarding decentralized rural electrification exist very few examples in Paraguay, of which are presented two projects executed by NGOs during the last few years in indigenous communities one based on photovoltaic solar energy and on biodiesel respectively and another project realized by INTN in two communities in cooperation with the Organization of American States OAS..

At the end of this chapter is described in detail the Project "Renewable Energy for Decentralized Rural Electrification", which was elaborated between the years 2001 and 2002 under the leadership of the *Viceministerio de Minas y Energía* and the UNDP, office of Paraguay, with the financial support of the GEF. Its development goal is to establish and consolidate the market conditions to remove barriers related to renewable energies for decentralized rural electrification. Until today has been concluded the second phase, which consists in the design of the full-size project. For it has been realized an analyses of the institutional situation and of the barriers for the diffusion of renewable energies. Between them have been identified barriers of different types, what means in the areas of legislation and regimentation, of institutionality and training, of information and transfer of technology and finally of financing. The recommended actions to remove these barriers through the full-size project are divided into the following components: 1) Adjustment of the legislative, regimental and institutional frame for the promotion of renewable technological alternatives in the area of decentralized rural electrification, 2) Training and education program, 3) Training and spreading campaigns, 4) Financial training program, 5) Program for the implementation of pilot projects, 6) Program for the creation of norms and certification proceedings, 7) Warranty fund for decentralized rural electrification projects with renewable energies and 8) Program for monitoring and dissemination of the experience. The total cost of the full-size project was estimated to more than 10 million \$US.

The fifth chapter is fully dedicated to the "Strategic Plan for the Energy Sector of the Republic of Paraguay 2004 to 2013", a document which was assigned by the *Viceministerio de Minas y Energía* to a Spanish consultant company and presented at the beginning of this year. It is a quiet extensive work divided into two main parts, on one hand the design of the actual strategic plan and on the other hand a proposal to reform the valid legislative frame in the energy issue. The Strategic Plan is based on three different scenarios defined by three evolution hypothesis of the GNP and the total population of Paraguay during the next 10 years. First was studied the possible evolution of energy consumption according to the three scenarios and then what energy generation concerns including petroleum products (natural gas and crude oil coming from the Chaco region), electric energy and biomass, which plays an important role in the energy matrix of the country. In the following part the document analyzes the actual spots of weakness and strength of the energy sector. Between the spots of weakness are prominent the obsolete regimental frame and the dissemination of competence on the institutional level, but also in each energy sector were detected weak spots. Between the strong spots have to be mentioned the hydraulic specialization in the generation of electricity, the potential on one hand of petroleum and on the other hand of renewable energies (microhydraulic, solar, biofuels), both practically not yet exploited.

The study defines 6 main objectives, which are: 1) institutional coordination, 2) security of supply, 3) efficiency and energy savings, 4) extension of the energy supply area, 5)

development of a regimental frame and 6) integration to MERCOSUR. To reach these objectives are recommended 7 action strands, which are: 1) integration of energetic competence, autonomy and institutional coordination, 2) supervision of the right functioning of the energy sector, 3) modernization/liberalization of the petroleum sector, 4) development of natural gas, 5) modernization of the electricity sector, 6) introduction of renewable energies and 7) improvement of the regimental frame. In a following phase were identified for each action strand one or various measures. Each one of the 21 measures is analyzed in detail defining their justification, objectives, content, expected results, weak and strong spots and finally their costs and possible implementation plan. Within the action strand, which refers to the introduction of renewable energies is proposed as a first measure the elaboration of a "Development Plan for Renewable Energies", which will be the main planning instrument for the realization of projects for sustainable decentralized rural electrification.

In its last part the document recommends a reformed regimental frame, which includes aspects of institutional organization in general and concrete proposals for each energy sector. Liberalization of the market constitutes the central idea between the proposals especially in the electric and petroleum sectors. In the renewable energy sector however is recommended the existence of a special legal regime. It will establish several measures to incentive the use of renewable energies with the goal to improve the supply quality and the environment and to extend the energy supply with a reasonable cost to places distant from the transport and distribution network.

The sixth chapter presents shortly the energy resources, of which Paraguay disposes in the area of renewable energies, including solar energy, wind energy, hydraulic energy and biofuels. It can be considered, that the solar resource presents all over the country excellent radiation figures, what means that it is good for utilization in the whole territory. On the other hand, other renewable resources like wind and hydraulic energy have territorial limitations in relation to its cost-effective use. The areas with highest wind resources are located principally in the northwestern part of the Chaco region and in the northeast of the oriental region. The main zone for a cost-effective use of the microhydraulic resource is located in the eastern part of the country. The production of biofuels has a high potential in Paraguay, both what alcohol made from sugar cane and biodiesel made from different raw materials are concerned.

1. Contexto general del país y de su área rural

1.1. El territorio nacional y su organización política

La República del Paraguay es un país mediterráneo ubicado en el corazón de Sudamérica con una superficie de 406,752 km². Sus países limítrofes son Bolivia al norte, Argentina al oeste, sur y sudeste y Brasil al este. A la excepción de la con Bolivia todas las fronteras son naturales. La frontera con Argentina es 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 su margen derecha y la Región Oriental en su margen izquierda. 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. Recién en los últimos decenios paulatinamente comenzó a hacerse presente en esta región.

Ilustración 1: División política del Paraguay



Fuente: Portal en Internet de la Presidencia de la República

El territorio nacional está dividido en 16 Departamentos, 3 de ellos en el Chaco y el resto en la región oriental. Su administración es liderada por un Gobernador como cabeza del ejecutivo y un Consejo Departamental como cuerpo legislativo, ambos elegidos cada 5 años por el pueblo.

La capital del país, Asunción no depende de ningún Departamento, sino cuenta únicamente con sus autoridades municipales. Hay un total de 225 Distritos, que son gobernados cada uno por un Intendente como cabeza del poder ejecutivo y un Consejo Municipal como poder legislativo. Ambas autoridades son elegidas cada 5 años por el pueblo. La mayoría de los Distritos, sobre todo los con un carácter rural, cuentan a parte de su casco urbano municipal claramente delimitado con una determinada cantidad de localidades, cuya denominación y delimitación en la mayoría de los casos no es oficial, sino tienen más bien una definición histórica realizada por sus propios pobladores. El Paraguay cuenta en total con unas 6,000 localidades.

Las localidades que tienen un cierto carácter oficial son las llamadas Colonias, que son territorios creados por el gobierno nacional en el marco de la Reforma Agraria y que son administrados hasta la conclusión del proceso de reforma por el actual "Instituto de Desarrollo Rural y del Tierra" (INDERT). Un caso similar son los asentamientos indígenas ubicados en tierras pertenecientes a sus pobladores con titulación comunitaria otorgada por el "Instituto Paraguayo del Indígena" (INDI).

En los datos sobre población publicados por la "Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos" (DGEEC) es considerada área rural toda aquella, que se encuentra fuera del casco urbano municipal de los Distritos, independientemente del número de habitantes que éste tenga.

1.2. Datos demográficos principales y composición étnica

1.2.1. Población total y rural

Paraguay tiene, según el último censo nacional realizado en el año 2002 por la DGEEC, una población total de 5.1 millones de habitantes, de los cuales el 57% vive en zonas urbanas y el 43% en zonas rurales. Otras fuentes (CEPAL, NNUU) y la misma DGEEC en la Encuesta Integrada de Hogares realizada el año siguiente mencionan para el año 2002 respectivamente 2003 una población de 5.7 millones. La diferencia se debe al hecho, que el censo del 2002 no tuvo una cobertura completa. 10 años antes, según el censo nacional de 1992, la población total era de solo 4.2 millones de personas, lo que representa un incremento anual de en promedio 2.2%. Dicho crecimiento es debido principalmente a la elevada tasa de natalidad, una de las más altas de la región, lo que se refleja en un muy alto porcentaje de la población joven (37% menor de 15 años, 64% menor de 30 años).

En el año 1992 el promedio nacional de la población rural representaba todavía el 50%. La disminución sustancial de este valor desde el entonces, se debe principalmente al fenómeno de la migración del campo hacia la ciudad, que se produjo en este lapso de tiempo, un fenómeno que se observa en la mayoría de los países en desarrollo. Los Departamentos que en la actualidad tienen el mayor porcentaje de población rural son San Pedro (82.5%), Caazapá (81.8%), Paraguari (76.9%) y Canindeyú (74.6%).

Tabla 1: Departamentos del Paraguay con su superficie y población total y rural

Departamento	Superficie km ²	Población total	Densidad hab./km ²	Población rural	% Pobl. rural
Concepción	18,051	178,371	9.88	108,944	61.1
San Pedro	20,002	318,455	15.92	262,615	82.5
Cordillera	4,948	232,139	46.92	154,290	66.5
Guairá	3,846	177,097	46.05	116,467	65.8
Caaguazú	11,474	440,704	38.41	301,648	68.4
Caazapá	9,496	138,763	14.61	113,473	81.8
Itapúa	16,525	457,327	27.67	317,427	69.4
Misiones	9,556	101,344	10.61	51,167	50.5
Paraguarí	8,705	224,094	25.74	172,326	76.9
Alto Paraná	14,895	557,263	37.41	188,316	33.8
Central	2,465	1,356,753	550.4	188,156	13.9
Asunción	17	496,457	29,203	0	0.0
Ñeembucú	12,147	76,298	6.28	37,357	49.0
Amambay	12,933	114,731	8.87	36,874	32.1
Canindeyú	14,667	139,129	9.49	103,840	74.6
Región Oriental	159,827	5,008,915	31.34	2,152,903	43.0
Presidente Hayes	72,907	80,549	1.10	49,911	62.0
Boquerón	91,669	41,979	0.46	24,218	57.7
Alto Paraguay	82,349	12,895	0.16	6,076	47.1
Reg. Occidental	246,925	135,423	0.55	80,205	59.2
País	406,752	5,144,338	12.65	2,233,108	43.4

Fuente: DGEEC censo 2002 y elaboración propia

La población del Paraguay es 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.

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 hab./km². En la Región Oriental dicho valor alcanza en promedio 31.34 hab./km² con una fuerte concentración en Asunción y el Departamento Central con 745 hab./km².

Con la excepción de la población indígena, no se dispone de datos estadísticos sobre la composición racial de la población paraguaya. De acuerdo a diferentes fuentes, alrededor del 95% de la población paraguaya son mestizos resultado del proceso de mestizaje que se produjo desde el principio de la colonización española, principalmente entre los inmigrantes europeos y la población autóctona guaraní. Los 5% restantes de la población paraguaya son compuestos en su gran mayoría por descendientes europeos de diferentes orígenes y de indígenas, que representan menos del 2% de la población total (ver cap. siguiente). Como particularidad cabe mencionar, que Paraguay es uno de los pocos países que fue colonizado por España, en el cual el principal idioma autóctono (el guaraní) tiene una difusión casi generalizada como lenguaje coloquial y además es reconocido como idioma oficial.

1.2.2. Población indígena

La población indígena es muy minoritaria en el Paraguay. De acuerdo al último censo indígena realizado en 2002 por la DGEEC representa a nivel nacional solo el 1.7% de la población total. Se censaron 87,099 individuos, que viven en un total de unas 600 comunidades. La distribución de la población indígena varía considerablemente de una región a otra. Tienen la presencia más fuerte en el Chaco, donde representan el 31.7% de la población total. En la región centro-sur (Departamentos de Paraguari, Cordillera, Misiones y Ñeembucú), en cambio son totalmente ausentes. Se distinguen en total 20 etnias perteneciendo a 5 familias lingüísticas. En la Región Oriental predominan las etnias de la familia Guaraní. Las demás etnias se encuentran sobre todo en el Chaco.

La población indígena de ambas regiones del Paraguay, antes de entrar en contacto con la civilización europea, ha vivido dentro y de la selva, muchas veces en forma nómada y tuvo un nivel de desarrollo de tipo neolítico. Con la expansión de la frontera agrícola y la deforestación indiscriminada, que se produjo sobre todo desde la segunda mitad del siglo 20, los pueblos indígenas perdieron gran parte de su hábitat ancestral. En el Chaco existían todavía hasta hace muy pocos años grupos silvícolas, que nunca tuvieron contactos con no indígenas. Gracias a la constitución nacional de 1992, que otorga a los pueblos indígenas el derecho de autodeterminación y autogestión, la mayoría de las comunidades indígenas disponen actualmente de tierras comunitarias legalmente reconocidas en sus respectivas zonas de origen.

Tabla 2: Etnias del Paraguay:

Familia lingüística	Etnia	Pobl.	Regiones de presencia
Guaraní	Aché	1'210	Canindeyú, Alto Paraná, Caazapá
	Ava Guaraní	13'315	San Pedro, Alto Paraná, Canindeyú
	Mbyá	14'858	Caaguazú, Guairá, Caazapá, Itapúa, San Pedro, Concepción
	Paí Tavyterá	12'964	Canindeyú, Alto Paraná
	Guaraní Ñandeva	1'943	Concepción, Amambay
	Guaraní Occident.	2'255	Boquerón
Lengua Maskoy	Toba-Maskoy	952	Alto Paraguay
	Enlhet Norte	6'221	Pres. Hayes
	Enxet Sur	5'747	Pres. Hayes
	Sanapaná	1'942	Pres. Hayes
	Toba	1'085	Pres. Hayes
	Angaité	3'763	Pres. Hayes
	Guaná	72	Concepción
Mataco Mataguayo	Nivaclé	13'965	Pres. Hayes, Boquerón
	Maká	1'316	Pres. Hayes, Central
	Manjui	290	Boquerón
Zamuco	Ayoreo	2'054	Alto Paraguay, Boquerón
	Ybytoso	1'479	Alto Paraguay
	Tomaráho	108	Alto Paraguay
Guaicurú	Toba-Qom	1'560	Pres. Hayes, San Pedro
Total	20	87'099	

Fuente: DGEEC, censo indígena 2002 y elaboración propia

1.3. Situación socioeconómica

El sector de la economía paraguaya con el mayor peso es el de los servicios, que incluye el comercio, la gastronomía, la hotelería, las finanzas y seguros, servicios sociales e inmobiliarios y servicios básicos (energía, agua, transporte y comunicación) con un total de 48% del Producto Interno Bruto (PIB) en 2003. La parte de la producción de bienes se caracteriza por la preponderancia de la producción primaria, es decir la agricultura, la ganadería, la pesca y el sector forestal, que en 2003 representaba el 27% del PIB. Un gran porcentaje de los productos agropecuarios producidos es destinado a la exportación y de las exportaciones realizadas por Paraguay 80% provienen de este sector. Los productos exportados más importantes son de lejos la soja y sus derivados con más del 50% en valor. Otros productos de importancia son carne vacuna, fibras de algodón, madera, cueros y azúcar orgánica. El sector industrial tiene relativamente poca importancia en la economía del país. En 2003 participaba con solamente 16% al PIB. Además, la mayoría de las pocas industrias existentes está vinculada directamente con la transformación de productos primarios destinados a la exportación, tales como desmotadoras de fibras de algodón, ingenios de azúcar, frigoríficos (mataderos), aceiteras, curtiembres, aserraderos de madera, etc.

Paraguay junto con Argentina, Brasil y Uruguay es miembro pleno del "Mercado Común del Sur" (MERCOSUR). Bolivia, Chile y Venezuela son miembros asociados. Esta institución supranacional del Cono Sur de las Américas creada en 1992 sin embargo no ha tenido el efecto esperado sobre la economía del Paraguay, la cual es la más débil de todos los países del MERCOSUR. Desde su creación el MERCOSUR ha funcionado principalmente como unión aduanera, la que sin embargo no ha funcionado satisfactoriamente para muchos productos paraguayos de exportación.

Solamente desde del año 2004 existe un reconocimiento oficial de la asimetría entre los diferentes países miembros del MERCOSUR y en este sentido durante la última cumbre de los jefes de estado de los países miembros, llevado a cabo en el mes de junio 2005 en Asunción, se resolvió crear un fondo de contingencia a beneficio de los países de menor desarrollo económico, es decir Paraguay y Uruguay. Paraguay se beneficiará del 48% de los fondos disponibles de 100 millones de \$US por año, a los cuales tiene que aportar solo el 1%. Los fondos serán destinados principalmente a obras de infraestructura sirviendo a la integración regional, tales como carreteras, gasoductos, líneas eléctricas de transmisión, etc.

En los últimos años el Producto Interno Bruto del Paraguay (2003: 5'625 millones de \$US), no ha crecido sustancialmente, lo que en combinación con el fuerte incremento de la población resultó entre 1992 y 2002 en una disminución del 9 % del PIB per cápita, fenómeno que entre los países de su entorno ocurrió solo en Paraguay. El último fuerte impulso para la economía paraguaya fue la construcción de la represa de Itaipú durante la segunda mitad de los años 1970 y los años 1980 y en menor medida la construcción de la represa Yacretá. Los principales motivos del estancamiento de la economía nacional son por un lado la crisis económica, que vivieron en los últimos años los dos países vecinos Brasil y Argentina, con los cuales Paraguay tiene fuertes vínculos comerciales, y por otro lado la falta de inversiones privadas en el sector productivo durante los últimos 10 a 15 años. Las principales razones de este fenómeno son la poca seguridad jurídica que sigue rigiendo y a la debilidad del sector financiero, que tenía su culminación en la segunda mitad de los años 1990, cuando se

produjo la quiebra de una gran cantidad de bancos y financieras acompañada de la pérdida de importantes sumas de dinero en depósitos y acciones.

Consecuentemente, existen tasas de desempleo y de subempleo relativamente elevados (promedio nacional: 11% y 24% respectivamente en 2004), que en el área urbana son inclusive más elevadas, que en el área rural. Esta situación combinada con la insuficiencia de la asistencia social del estado produce una serie de problemas sociales, sobre todo una pobreza y delincuencia creciente. También se observa el fenómeno de la informalización de la economía, como por ejemplo una creciente cantidad de vendedores ambulantes y recicladores de basura en las calles de las ciudades tratando de ganarse el sustento diario.

Tabla 3: Niveles de pobreza por área en %

área	1997		2002		evolución %	
	total	extremo	total	extremo	total	extremo
total país	32.1	17.3	46.4	21.7	44.5	25.4
rural	42.5	28.9	50.5	31.1	18.8	7.6
urbano	23.1	7.3	43.2	14.6	87.0	100.0

Fuente: DGEEC, PNUD y elaboración propia

En el año 2002, el porcentaje de la población que vive en la pobreza alcanzó el 46.4% (área rural: 50.5%). 21.7% viven en la indigencia (área rural: 31.1%), lo que significa que sus ingresos son insuficientes para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación. En solo 5 años el porcentaje de la población pobre aumentó de casi 45% y la población extremadamente pobre de 25%. Sin embargo, este aumento era mucho más pronunciado en zonas urbanas que en las áreas rurales (ver tabla 4). El total de los pobres en zonas urbanas aumentó de 87%, en zonas rurales en cambio solo de 18.8%. Los pobres extremos aumentaron de 100% en zonas urbanas, pero solamente de 7.6% en zonas rurales.

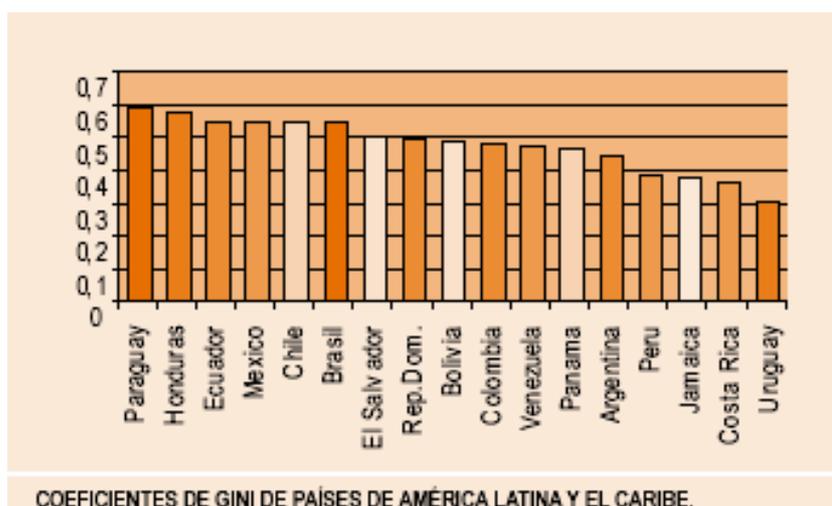
Tabla 4: Ingreso de las familias por área y por decil año 2000/2001

Familias	Ingreso promedio de los hogares (guaraníes por mes)			Participación relativa dentro del ingreso nacional		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Todas las familias	1.820.173	2.428.518	1.024.379	100,0%	100,0%	100,0%
I decil	182.680	314.608	129.144	1,0%	1,3%	1,3%
II decil	392.759	635.763	267.207	2,1%	2,6%	2,6%
III decil	563.839	888.843	381.320	3,1%	3,7%	3,7%
IV decil	769.029	1.135.969	489.379	4,2%	4,7%	4,6%
V decil	986.634	1.409.223	605.348	5,4%	5,8%	6,1%
VI decil	1.231.242	1.730.368	782.685	6,8%	7,1%	7,7%
VII decil	1.562.573	2.169.773	965.848	8,6%	8,9%	9,4%
VIII decil	2.048.878	2.809.481	1.193.300	11,3%	11,6%	11,5%
IX decil	2.958.202	3.958.968	1.574.657	16,3%	16,3%	15,5%
X decil	7.497.543	9.219.159	3.843.961	41,2%	38,0%	37,5%

Fuente: PNUD. INDHP 2003

El ingreso per cápita en el área rural es un poco menos de la mitad de aquel en el área urbana. También se ha incrementado la desigualdad en la distribución de los ingresos de las familias. Paraguay tiene uno de los valores del coeficiente de Gini, que es un indicador para expresar esta desigualdad, más elevados de América Latina.

Ilustración 2: Coefficientes de GINI de países de América Latina y el Caribe



Fuente: PNUD, INDHP 2003

La mencionada problemática que vive gran parte de la población paraguaya se manifiesta aún con más intensidad entre la población indígena, que por la marginalidad en la cual vive es mucho más vulnerable que la población campesina.

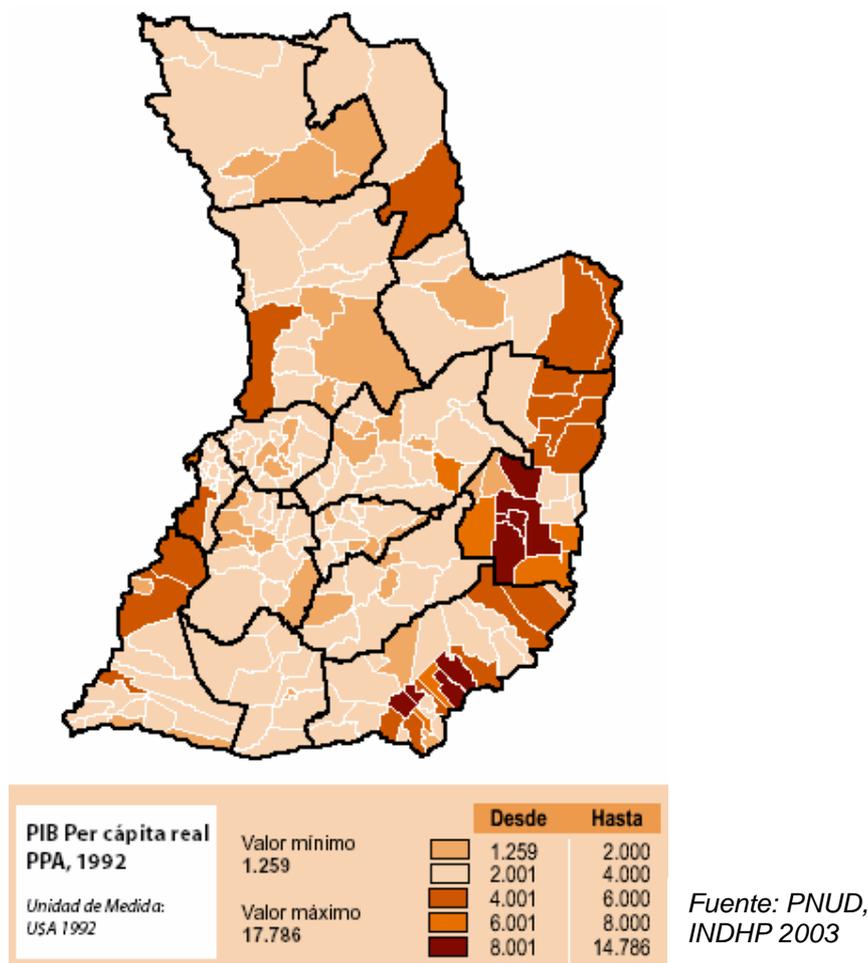
En la ilustración 3 se notan importantes diferencias en el PIB per cápita real en \$US de 1992 entre los diferentes distritos de la región oriental. Los que tienen el valor más elevado a parte de la ciudad de Asunción son los distritos del este y sureste del país, donde se concentra la producción agrícola realizada en forma mecanizada, y algunas ciudades ubicadas a la frontera con Argentina y Brasil, donde se desarrolla una intensiva actividad de comercio fronterizo. La población de los distritos del sur, centro y norte de la región oriental con un bajo PIB per cápita es principalmente campesina. En la región occidental los distritos con el mayor PIB per cápita son los del Chaco central, donde se encuentran las 3 colonias menonitas Menno, Fernheim y Neuland, y los en el extremo sur ubicados en la cercanía de la capital Asunción.

En el pasado la más importante válvula de escape de esta situación ha sido la emigración principalmente a Argentina. Se estima que la población paraguaya en la región de Buenos Aires supera el millón. La reciente crisis económica grave que vivió ese país cerró esta válvula, produciendo además un retorno a su país natal de muchos Paraguayos que perdieron su empleo. Este fenómeno evidentemente amplió aún más los mencionados problemas sociales en Paraguay. Sin embargo, en los últimos meses la economía argentina se está recuperando lentamente igual la del Brasil, el otro país vecino de gran importancia para el intercambio comercial, lo que tiene también un efecto positivo sobre la situación socioeconómica del Paraguay. Últimamente es España que se ha convertido en un destino atractivo para la emigración laboral de muchos Paraguayos y Paraguayas.

El Gobierno actual del Presidente Nicanor Duarte Frutos que asumió en agosto del año 2003 está tratando de revertir esta situación tan crítica que vive el país mediante una serie de medidas principalmente en los ámbitos social y económico. Dos de los cinco objetivos estratégicos delineados al inicio de su mandato lo reflejan claramente:

- "Reactivar la economía y generar empleo dentro de un nuevo modelo de desarrollo sustentable-sostenible."
- "Combatir la pobreza, la corrupción y la inseguridad."

Ilustración 3: PIB per cápita real 1992 en \$US de 1992 según distritos, región oriental



En su último informe de gestión del mes de julio del presente año presentó los principales logros, que consiguió su gobierno en los dos primeros años de su gestión. De los mismos se puede destacar sobre todo el incremento importante en el Gasto Social previsto en el presupuesto general del año corriente de 34% en relación con el 2003. El Gasto Social incluye los gastos para la educación, la salud, el saneamiento básico y la reducción de la pobreza. La financiación de este aumento importante se está logrando por un lado mediante un aumento significativo en la recaudación fiscal que el Gobierno ha obtenido gracias a una reforma sustancial del sistema tributario y una gestión más eficiente en la Dirección de Aduanas y por otro lado mediante proyectos financiados por el Fondo Social de la Entidad Binacional Itaipú, que dispone anualmente de \$US 15 millones. Otro logro significativo a mencionar es la Ley N° 2501/2004, que permitió extender la cantidad de beneficiarios de la tarifa social para la electricidad de unos 18,000 usuarios en noviembre 2004 a actualmente más de 285,000 usuarios (ver cap. 2.3.4).

1.4. Índice de Desarrollo Humano y Necesidades Básicas Insatisfechas

Según los datos publicados por las NNUU refiriéndose al año 2002 el Paraguay se encuentra entre los países de nivel de desarrollo humano medio en el puesto no. 89 con un valor del índice correspondiente de 0.751. El máximo posible es 1 y el mínimo 0. Según el mismo informe el país con el mayor nivel de desarrollo humano del mundo es Noruega con un valor de 0.956 y el más bajo Sierra Leona con 0.273. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) toma en cuenta los siguientes indicadores del desarrollo humano: la esperanza de vida al nacer en años, la tasa de alfabetización de los adultos, la tasa de matriculación en el sistema educativo y el PIB per cápita sobre base de paridad de poder adquisitivo. En América del Sur solo Argentina, Chile y Uruguay forman parte de los países con un índice alto (superior a 0.8). Cabe señalar sin embargo, que en Paraguay contrariamente a los países del entorno el índice no ha evolucionado de forma importante en los últimos 20 años. En 1980 tenía un valor de 0.701 y en 1990 uno de 0.719. En la capital Asunción sin embargo el IDH alcanza un valor de casi 0.9, el más alto del país. El Distrito de Itanará en el Departamento de Canindeyú tiene el valor más bajo en Paraguay con un valor de 0.51, que es considerado ser al límite entre el nivel medio y bajo de desarrollo humano.

La encuesta de hogares en 2002 (ver tabla 5) reveló que en los Departamentos de población predominantemente campesina de la región oriental, es decir Concepción, San Pedro, Caaguazú y Caazapá, entre 50 y 60% de la población tiene por lo menos una necesidad básica insatisfecha (NBI). En la región occidental estos porcentajes son aún mucho superior, es decir entre 75 y 95% de la población. Estos valores tan elevados son influenciados principalmente por la mala calidad de la vivienda y la falta de instalaciones sanitarias. En la región oriental en cambio predomina la NBI de la calidad de la vivienda.

Tabla 5: Necesidades Básicas Insatisfechas por Departamento y tipo de NBI 2002

	Población Total	NBI en Acceso a Educación	NBI en Calidad de la Vivienda	NBI en Infraestructura Sanitaria	NBI en Capacidad de Subsistencia	Al menos una NBI
Paraguay Total	5.144.338					
Asunción	496.457	3,6	17,0	6,3	6,2	24,1
Concepción	178.370	9,2	44,4	27,5	18,8	61,3
San Pedro	318.454	10,2	47,1	14,6	19,3	58,6
Cordillera	232.140	6,9	36,8	12,1	13,9	47,0
Guaira	177.095	10,6	37,0	19,2	15,1	52,8
Caaguazú	440.705	8,6	42,1	20,7	15,7	56,4
Caazapá	138.763	12,3	45,1	17,4	19,8	58,0
Itapúa	457.326	10,5	32,6	17,7	17,0	47,8
Misiones	101.343	11,6	19,5	19,2	19,5	48,1
Paraguarí	224.092	8,1	34,5	14,8	18,4	47,0
Alto Paraná	557.263	9,3	26,8	24,7	14,2	47,0
Central	1.356.750	4,6	27,8	11,7	9,4	37,8
Ñembucu	76.297	9,2	32,0	24,7	14,0	49,5
Amambay	114.731	11,1	33,4	34,3	16,6	56,5
Canindeyú	139.129	11,7	43,8	22,3	20,1	60,2
Presidente Hayes	80.549	15,3	48,6	57,2	17,9	75,7
Boquerón	41.979	19,4	49,9	66,7	24,1	87,5
Alto Paraguay	12.894	13,2	66,1	66,1	23,2	95,5

Fuente: DGEEC - Censo Nacional de Población y Viviendas 2002. (Muestra del 10%).

1.5. Modelos productivos en el área rural

La situación socioeconómica del área rural se caracteriza por la coexistencia de tres modelos productivos muy distintos vinculados principalmente a la tenencia de la tierra:

- El **modelo tradicional campesino** con el cultivo de pequeñas superficies en fincas familiares de 1 a 20 ha aplicando muy poca tecnología y mucha mano de obra familiar, por lo cual tiene una muy baja productividad. Sus productos son destinados principalmente a la subsistencia, a la excepción sobre todo del algodón, que es el rubro de renta más importante para los campesinos. Por falta de respuestas efectivas a las necesidades de la población campesina la mayor parte de ella distribuida en unas 300,000 fincas familiares vive por debajo de la línea de pobreza.
- El **modelo moderno de agricultura mecanizada-exportadora**, cultivando normalmente extensiones de varios centenares de ha con muy poca mano de obra, pero con la aplicación intensiva de tecnología y agroquímicos. Este modelo se expandió fuertemente en los últimos 50 años por las zonas con los mejores suelos, sobre todo en los Departamentos del este, sur y centro-este del país destruyendo gran parte de la cobertura boscosa, que antes tenía. La mayoría de estas explotaciones agrícolas mecanizadas están en mano de inmigrantes de origen brasileño, menonita y europeo. Sus principales rubros son la soja y el trigo.
- El **modelo de ganadería extensiva**, que también se realiza en grandes extensiones de tierra llamadas estancias, muchas de ellas con varios miles de ha. Es una actividad económica que existe en Paraguay desde la época colonial y que tradicionalmente está en mano de muy pocas familias pudientes. Este modelo también poco intensivo en mano de obra. Las estancias se encuentran distribuidas principalmente por las zonas menos aptas para la agricultura en los Departamentos del Chaco y en el norte, centro-oeste y sur de la región oriental.

En muchos lugares los minifundios campesinos y latifundios agrícolas y ganaderos coexisten en una misma zona. Esta situación de grandes contrastes sociales evidentemente es fuente de conflictos entre campesinos y terratenientes, que se manifiesta entre otros en frecuentes ocupaciones de latifundios considerados improductivos por parte de campesinos sin tierra.

1.6. Esquemas organizacionales en el área rural

1.6.1. Introducción

Durante la dictadura del Gral. Stroessner, que gobernaba Paraguay entre 1954 y 1989, las organizaciones sociales fueron fuertemente perseguidas, especialmente en el área rural, donde existían las llamadas Ligas Agrarias Cristianas consideradas por las autoridades de ser subversivos. La desarticulación organizacional que se produjo por esta persecución tiene secuelas hasta hoy en día. Las personas se volvieron muy desconfiadas y hasta apáticas en relación con los intentos tanto por parte del Gobierno como de las Organizaciones No Gubernamentales de fomentar la creación de nuevas estructuras de organización social. En 2002 solo 25.3% de la población mayor de 15 años participaba en algún tipo de grupo o asociación. La mayoría de estas personas, es decir 32.1%, participan en un grupo religioso. Las cooperativas y comisiones vecinales están en el segundo y tercer lugar con 14.3% cada uno (ver tabla 6).

pertenencia a grupo	%
participa	25.3
no participa	67.9
no disponible	6.8

tipo de grupo	%
Grupo religioso	32.1
Cooperativa	14.3
Comisión vecinal	14.3
Comité de productores	5.8
Grupo deportivo	5.5
Grupo juvenil	4.3
Asociación de funcionarios	4.0
Grupo padres en escuelas	3.3
otro	16.3

Fuente: DGEEC, censo 2002, elaboración propia

Tabla 6: Participación ciudadana de mayores de 15 años en 2002

No obstante, en los últimos años con la aparición de una nueva generación de líderes rurales la situación se está mejorando. Hoy en día las Organizaciones Campesinas tienen una fuerza política cada vez más importante. Participan activamente en el debate político extraparlamentario muchas veces a través de manifestaciones públicas tanto en la Capital como en el interior del país, pero no solamente sobre temas vinculados directamente con su carácter de campesino, sino también sobre temas políticos y sociales de interés nacional.

1.6.2. Comisiones Vecinales o Barriales

Las Comisiones Vecinales o Barriales son organizaciones sociales de base, que normalmente se forman entre vecinos de un mismo barrio. Existen tanto en zonas urbanas como rurales generalmente con la finalidad de mejorar las condiciones de vida en su respectiva vecindad ocupándose por asuntos de infraestructura, sociales, culturales, deportivos y otros. Las Comisiones Vecinales son generalmente un instrumento de cooperación e interacción directa entre los pobladores de un barrio y las autoridades municipales. Para ser reconocido por las mismas las Comisiones Vecinales tienen que ser registrados en la Municipalidad. Para el efecto se requiere mínimamente un estatuto, un comité ejecutivo democráticamente electo por los asociados y la existencia de un libro de actas. Los Distritos más poblados disponen muchas veces de un funcionario municipal encargado de atender exclusivamente los asuntos de las Comisiones Vecinales. Una forma especial de las Comisiones Vecinales son las Juntas de Saneamiento, cuyo objeto es la distribución de agua potable a la población del vecindario. Su interlocutor para el efecto es el "Servicio Nacional de Saneamiento" (SENASA) (ver cap. 1.7.1).

En los últimos años surgieron en varios Distritos del Paraguay con mucho éxito iniciativas de participación ciudadana, que tienen como objeto entre otros la elaboración participativa del presupuesto municipal mediante audiencias públicas y la fiscalización ciudadana de la gestión pública. Muchas de estas iniciativas son incentivadas y apoyadas por la Fundación "Centro de Información y Recursos para el Desarrollo" (CIRD) en el marco de su "Programa de Apoyo a las Iniciativas Ciudadanas", que se inició en 2001 y que es financiado con fondos de la USAID. El Programa quiere entre otros promover mecanismos permanentes de participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones de los gobiernos central, departamentales y municipales y lograr una mayor transparencia en la gestión pública a través de la fiscalización por parte de la ciudadanía.

1.6.3. Comités de Producción

Los Comités de Producción son organizaciones sociales de base conformadas por un grupo de generalmente entre 5 a 20 campesinos que viven en una misma vecindad. Existen diferentes tipos de comités de producción en cuanto a la composición por género y por generación. Hay comités que agrupan solamente a varones, solamente a mujeres o solamente a jóvenes y otros comités que son mixtos. Tienen como objeto la unión de fuerzas en un Proyecto productivo, que puede tener un carácter totalmente comunitario llevado a cabo en el predio de uno de los socios o también parcialmente individual y parcialmente comunitario. Un ejemplo típico de esta modalidad es, cuando la producción de un determinado rubro se realiza en forma individual, pero su comercialización en forma conjunta.

Normalmente, los proyectos de desarrollo rural en el ámbito de la producción agropecuaria impulsados por entidades gubernamentales o no gubernamentales exigen este tipo de organización de los beneficiarios para poder actuar como contraparte legalmente constituida. Son organizados de una forma similar a las Comisiones Vecinales y requieren el reconocimiento de acuerdo al tipo de proyectos llevado a cabo de la Municipalidad, de la Gobernación o del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). En muchos casos los Comités de Producción con el tiempo se convierten en precooperativas y luego en cooperativas de producción o multiactivas, cuyo reconocimiento legal y supervisión está a cargo del "Instituto Nacional de Cooperativismo" (INCOOP). La "Federación de Cooperativas de Producción" (FECOPROD) es una organización que agrupa un gran número de cooperativas de producción de todo el país.

1.6.4. Organizaciones Campesinas

Las Organizaciones Campesinas (OC) son generalmente organizaciones de segundo o también de tercer piso. Las OC de segundo piso son conformadas por Comités de Producción provenientes de una zona relativamente pequeña, que puede ser una localidad o hasta un distrito. Muchas OC de segundo piso han sido formadas en torno a proyectos productivos financiados por fondos canalizados a través de instituciones del Gobierno, especialmente del MAG, o de ONGs.

Las OC de tercer piso son federaciones o centrales agrupando generalmente a OC de segundo piso. Algunas de ellas tienen asociados de todo el país, otros solamente de una determinada región. La mayoría de las OC de tercer piso tienen un carácter predominantemente político, es decir que se formaron con el objeto de luchar por los derechos de los campesinos, como por ejemplo la lucha por la tierra, por subsidios agrícolas del Estado o la condonación de deudas. Entre ellos las más importantes son la "Federación Nacional Campesina" (FNC) y la "Mesa Coordinadora Nacional de Organizaciones Campesinas" (MCNOC). La "Organización Nacional Campesina" (ONAC) y la "Central de Organizaciones de Productores Ecológicos del Paraguay" (COPEP) en cambio tienen una orientación más bien hacia fines productivos.

Una organización específica que hay que mencionar aquí es la "Coordinación Nacional de Mujeres Rurales e Indígenas" (CONAMURI), en la cual están agrupadas unas 5,000 mujeres de 14 Departamentos del país. Según Maggi Balbuena, una de sus líderes, *la "organización es una herramienta de lucha contra la discriminación y la explotación de las que históricamente somos objeto las mujeres. Es una organización autónoma pero solidaria con la lucha del pueblo. Junto a los sectores organizados*

luchamos por una sociedad justa en la que haya una distribución equitativa de la riqueza". Desde hace unos años han podido enfrentar muchos desafíos y han logrado el reconocimiento de instituciones públicas y privadas como una instancia representativa de los derechos de las trabajadoras rurales e indígenas. A mediados de octubre del 2002, en ocasión de su congreso nacional realizado en Asunción, más de mil activistas marcharon por las calles capitalinas y llegaron hasta el parlamento nacional para reiterar el reclamo de mayor atención a los proyectos productivos y a las necesidades de educación y salud en sus comunidades. Fue una expresión de fuerza y organización marcada por el compromiso de lucha en defensa de sus derechos.

La realidad de las mujeres indígenas es aún peor, según Beatriz Rivarola, una dirigente de la Organización de Aborígenes Independientes. *"Nosotras sufrimos la marginación como indígenas y como mujeres. Hay muchas necesidades entre nuestra gente. Por eso creemos que la organización es fundamental para luchar por nuestros derechos", declara. "Esto puede ayudarnos a defender nuestra cultura, pero también a defender nuestra supervivencia. Antes había gente que nos decía que conservemos nuestra cultura y para ello nos quería mantener en un estado de dependencia y marginación. Los indígenas tenemos también derecho al desarrollo, con nuestra identidad y nuestra cultura. Por eso las mujeres indígenas nos organizamos y buscamos que mejore la situación de nuestras comunidades, de nuestros hijos. Queremos salir de la marginación. Ya no queremos asistencialismo. Eso no es desarrollo. Preservando nuestra cultura, queremos producir en nuestras tierras comunitarias para salir de la pobreza", reflexiona Beatriz, cuya comunidad indígena, dice, "está comprendiendo que el aporte de las mujeres es importante para este objetivo".*

1.7. Servicios públicos en el área rural

1.7.1. Agua potable y saneamiento

En la Encuesta Permanente de Hogares del 2003 realizada por la DGEEC se determinó, que solo el 32.9% de las viviendas rurales disponen de agua potable proveniente de una red de distribución pública o privada. El 61.1% de las mismas se proveen de agua mediante un pozo con o sin bomba y 5.5% de un tajamar, una naciente, un arroyo o un río (ver tabla 7).

Tabla 7: Porcentaje de viviendas por tipo de suministro de agua y por área

COBERTURA DE SERVICIOS	ÁREA DE RESIDENCIA		
	TOTAL	Urbana	Rural
TOTAL PAÍS	1.247.957	737.081	510.876
FUENTE DE AGUA			
essap/SENASA	46,4	61,5	24,7
Pozo sin bomba	22,2	8,6	41,9
Pozo con bomba	14,3	10,9	19,2
Red privada	14,4	18,8	8,2
Tajamar - río	2,3	0,1	5,5
Aljibe	0,3	0,1	0,6
Otro(*)	0,0	0,0	0,0

(*) Incluye Agua de lluvia

Fuente: DGEEC,
EPH 2003

En el Chaco las precipitaciones son mucho más escasas que en la región oriental. Este hecho en combinación con las elevadas temperaturas hace que el agua subterránea a poca profundidad muchas veces es salada, lo que imposibilita la excavación de pozos superficiales muy comunes en zonas rurales de la región oriental para el suministro de agua. Como alternativa, a parte de pozos profundos que se perforaron solamente en algunos pocos sitios, existen principalmente dos formas de suministro de agua. Las casas de personas de mayor nivel de ingreso disponen de aljibes, en los cuales se recolecta mediante canaletas el agua pluvial caído sobre el techo de las mismas. La otra fuente de agua utilizada principalmente por la gente pobre son ríos, arroyos y lagunas o los llamados tajamares, que son estanques excavados artificialmente, en los cuales se junta el agua pluvial caída y canalizada en sus alrededores. Evidentemente la calidad del agua proveniente de estas últimas fuentes normalmente no es apta para el consumo humano sin tratamiento previo.

En localidades con más de 10,000 habitantes es la "Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A." (ESSAP), una empresa con 100% de capital estatal, que es la encargada de la distribución de agua potable y el alcantarillado sanitario. Pero actualmente, de las 37 ciudades con esta característica la ESSAP solamente está presente en unas 22. En las demás localidades con menos de 10,000 habitantes es el "Servicio Nacional de Saneamiento" (SENASA), un ente estatal que depende del "Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social" (MSPBS), que está a cargo de la distribución del agua potable. Lo está haciendo en cooperación con las llamadas Juntas de Saneamiento, que son organizaciones de usuarios conformados para este fin en una determinada localidad. La SENASA realiza las inversiones necesarias con fondos públicos y transfiere a las Juntas la administración de los sistemas de agua potable. El costo de la inversión tiene que ser parcialmente reembolsado por la Junta en un plazo determinado en cada caso. Existen en Paraguay unas 900 de estas Juntas suministrando agua potable a un total unos 180,000 usuarios.

Debido a las grandes necesidades, que existen en la materia, la SENASA no está en condiciones de satisfacerlas en su totalidad. Por eso intervienen también otras entidades para la construcción de sistemas de agua potable en zonas rurales, como por ejemplo las Gobernaciones departamentales, el MAG, la Fundación de la Primera Dama, el PNUD, UNICEF y ONGs internacionales, entre ellos Plan Internacional. En estos casos las inversiones son generalmente no reembolsables para los beneficiarios. En el Chaco fue el Proyecto PRODECHACO llevado a cabo por el MAG en los últimos años con fondos de la Unión Europea, que instaló principalmente en comunidades indígenas sistemas de captación y distribución de agua mediante tajamares, lagunas naturales y desde el Río Paraguay.

En zonas periurbanas operan también unas 400 empresas privadas llamadas aguaterías, distribuyendo agua a unos 900'000 habitantes, sobre todo en los alrededores de Asunción y Ciudad del Este. Necesitan para el efecto de una licencia de las autoridades municipales correspondientes. La mayoría de las aguaterías extraen agua de un pozo artesiano, lo desinfectan y lo distribuyen a través de una red de distribución. La SENASA es encargada de realizar las pruebas laboratoriales de control de calidad del agua.

En el año 2000 se creó el "Ente Regulador del Sector Saneamiento" (ERSSAN), que el organismo estatal encargado de regular todo el sector del agua potable y el saneamiento en el país. Sus funciones principales son:

- a) regular las tarifas y supervisar los servicios de agua potable y saneamiento,

- b) funcionar como entidad concesionaria central para la explotación de recursos hídricos con la posibilidad de delegar las concesiones a Gobernaciones y Municipalidades.

1.7.2. Telefonía

También la telefonía fija tiene una cobertura muy baja en Paraguay, es decir solamente 16.7% de las viviendas en promedio del país disponen de este servicio sumando un total de unas 180,000 líneas (censo 2002). En el área rural dicha cobertura es aún mucho más baja teniendo en total unas 9,000 líneas un valor de solo 2.0% variando según los Departamentos entre 1.0 y 3.2%. En el área urbana la cobertura en cambio llega en promedio a 27.0% y en Asunción a 49.7%. La empresa estatal "Compañía Paraguaya de Telecomunicaciones S.A." (COPACO), que surgió en el año 2001 de la transformación de la entidad estatal ANTELCO, tiene la exclusividad de ofrecer servicios de telefonía fija en todo el país. Actualmente, un total de unas 330,000 líneas están en actividad, lo que en promedio representa solo 58 líneas por 1,000 habitantes. Sin embargo, las personas que no disponen de teléfono propio pueden recurrir a una de las numerosas cabinas telefónicas con atención personalizada que existen en todo el país. Es un servicio que se abrió al sector privado con la creación de la COPACO y que constituye un sector cada vez más importante en el mercado de la telefonía fija.

Debido a esta situación de importante déficit en la telefonía fija la telefonía celular, que ingresó en Paraguay hace unos 10 años, alcanzó rápidamente una gran difusión. Son cuatro empresas privadas que compiten en el mercado (Telecel, Personal, Vox, Porthable) atendiendo actualmente un total de 1,550,000 líneas. En el año 2004 36.0% de los hogares paraguayos tenían por lo menos un teléfono celular (EPH 2004). En el año 2002 eran todavía 32.3% (censo 2002). En el área rural este valor alcanzaba el 18.7% y 16.5% respectivamente. La cobertura se limita principalmente a las zonas a lo largo de las principales carreteras del país y las de mayor densidad poblacional. Los Departamentos con la menor cobertura es decir menos del 5% son en orden creciente Alto Paraguay, Amambay, Concepción y Canindeyú. Algunos Departamentos alcanzan una cobertura en zonas rurales de más del 20% (Central, Alto Paraná, Itapúa, Misiones y Paraguari).

1.7.3. Energía eléctrica

Paraguay, a pesar de ser un país de nivel de desarrollo relativamente bajo, tiene una cobertura bastante elevada de suministro de energía eléctrica por el Sistema de Interconexión Nacional de la "Administración Nacional de Electricidad" (ANDE). El SIN no cubre solamente las áreas urbanas, sino también gran parte de las áreas rurales con la excepción de la mayor parte de la región occidental y algunas zonas periféricas de la región oriental, lo que en ambos casos es principalmente debido a su baja densidad poblacional.

En el año 2002 se censaron en todo el país 1,098,820 viviendas, de las cuales solo 10.8% (119,090) no tenían energía eléctrica, lo que afectó a unas 570,000 personas. En las zonas rurales el censo contó un total de 453'940 viviendas, de las cuales 22.9% (103,808) estaban sin energía eléctrica afectando a unas 540,000 personas. De estos valores se puede concluir, que el 87.2% de las viviendas sin electricidad se encuentran en zona rural.

Existen diferencias considerables en la cobertura de la electrificación rural entre las diferentes partes del país (ver tabla 8). En primer lugar se puede notar una enorme diferencia entre la región oriental y el Chaco. La primera tiene una tasa de viviendas rurales no electrificadas de 21.6% con una cantidad total de 94,548 viviendas y la última una tasa del 54.2% con una cantidad total de 9,260 viviendas. En la región oriental los Departamentos menos electrificados con una cobertura inferior al 75% en las viviendas rurales son en orden decreciente Amambay, Canindeyú, Ñeembucú, Concepción y Caazapá, que todos tienen densidades poblacionales con menos de 15 hab./km² y se encuentran en regiones geográficamente periféricas. Los mencionados 5 Departamentos suman el 40% de las viviendas no electrificadas de toda la región oriental, pero representan solo el 19% de su población rural.

En el Chaco también hay diferencias importantes entre los diferentes Departamentos en cuanto a la cobertura de la electrificación rural. En el Departamento Presidente Hayes, que es el más cercano a la Capital Asunción y el de mayor densidad poblacional, 48.6% de las viviendas rurales no tienen energía eléctrica, en cambio en los 2 Departamentos del norte del Chaco, Boquerón y Alto Paraguay, dicho valor es del 62.9% y 71.4% respectivamente. El promedio de la densidad poblacional de toda la región occidental es de solo 0.55 hab/km² variando entre 0.16 y 1.1 hab/km² según el Departamento, lo que explica los valores tan bajos de la cobertura de electrificación rural.

Tabla 8: Viviendas y población sin electricidad por Departamento (2002)

Departamento Región	% viviendas rurales no electrificadas	Viviendas rurales no electrificadas	Habitantes sin electricidad
Concepción	32.3	6,644	35,174
San Pedro	21.5	5,952	56,729
Cordillera	14.3	4,757	22,310
Guairá	13.2	3,151	15,831
Caaguazú	21.9	12,466	66,539
Caazapá	28.0	6,349	32,154
Itapúa	18.9	11,974	60,600
Misiones	20.6	2,291	10,494
Paraguarí	17.8	6,610	31,526
Alto Paraná	17.6	6,946	33,545
Central	6.9	2,766	12,953
Ñeembucú	38.1	11,289	50,803
Amambay	56.7	4,489	20,815
Canindeyú	42.0	8,863	44,039
Región Oriental	21.6	94,548	493,512
Presidente Hayes	48.6	5,370	25,825
Boquerón	62.9	3,090	15,486
Alto Paraguay	71.4	800	4,295
Región Occidental	54.2	9,260	45,607
País	22.2	103,808	539,118

Fuente: DGEEC, censo 2002 y elaboración propia

1.7.4. Infraestructura vial

Paraguay dispone de una densidad muy pequeña de rutas pavimentadas aptas para el uso de todo tiempo sumando alrededor de 3,000 km. Se trata sobre todo de las rutas nacionales, que unen los principales centros urbanos entre sí, que son asfaltadas. Fuera de la región metropolitana y los principales centros urbanos la mayoría de los caminos secundarios y vecinales son simple pistas de tierra, en algunos casos mejorados mediante un enripiado. En épocas de lluvias intensas estos caminos se vuelven generalmente intransitables y se clausuran para el tránsito automotor. Esta situación dificulta considerablemente el transporte sobre todo de los productos primarios hacia los centros urbanos para su comercialización.

En los últimos años sin embargo se han empedrado una gran cantidad de caminos en el interior del país, tanto por el MOPC, como por Gobernaciones y Municipalidades. Este tipo de pavimento tiene la gran ventaja de un costo de inversión relativamente bajo y de emplear una gran cantidad de mano de obra durante la construcción. Su vida útil en cambio es relativamente baja, sobre todo si estos caminos son transitados frecuentemente por vehículos pesados.

1.7.5. Educación

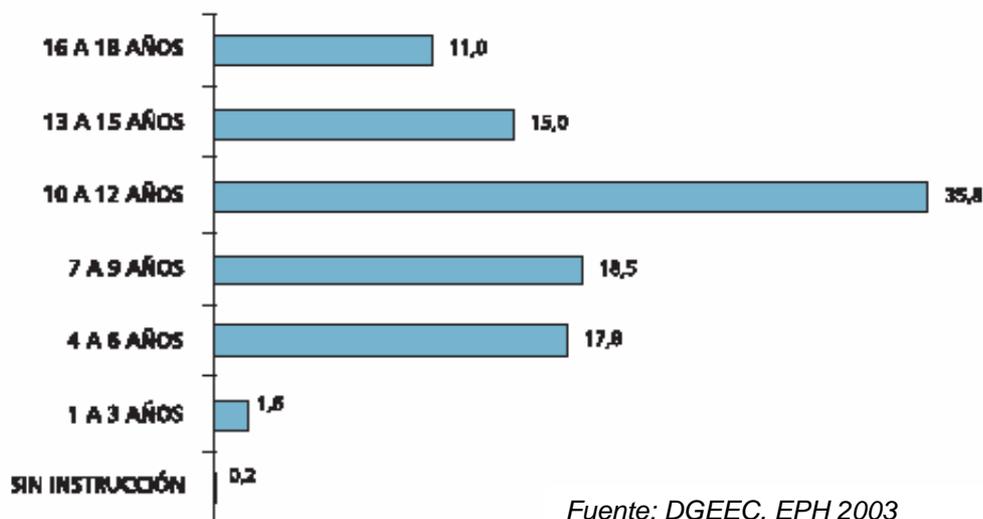
El sistema de educación en Paraguay es totalmente centralizado y atendido por el "Ministerio de Educación y Cultura" (MEC). De acuerdo a la EPH 2003 en promedio del país 96.1% de los niños entre 6 y 14 años asisten a una escuela. Esta franja de edad asiste al primer nivel de enseñanza, que al mismo tiempo es obligatoria. En el área rural la tasa correspondiente es algo inferior (88.9%). Las diferencias por sexo son muy pequeñas (país: varones 92.4% vs. mujeres 92.8%, área rural: varones 89.1% vs. mujeres 88.7%). Durante casi toda la década de los 1990 y el principio de los años 2000 la tasa de asistencia al primer nivel de enseñanza se mantuvo alrededor de 91 y 92% (CEPAL).

En los últimos años el gobierno ha realizado un gran esfuerzo para disminuir la cantidad de niños, que no asisten a ninguna escuela, lo que significa un doble desafío tomando en cuenta el elevado crecimiento demográfico en Paraguay. Según expresiones de la Ministra de Educación y Cultura en el día 8 de julio del presente año actualmente el 99% de los niños en edad del primer nivel de enseñanza están inscritos en una institución educativa formal. La cantidad de niños que quedan todavía fuera del sistema educativo se eleva a menos de 10,000.

En el segundo nivel de enseñanza, es decir entre los 15 y 18 años, las tasas de asistencia a la escuela son ya mucho más bajas que en el primer nivel, es decir 65.2% en el promedio del país y 52.5% en el área rural (EPH 2003). Las tendencias en relación con el sexo en cambio son similares. Entre el año 1990 y el 2001 se registró un significativo aumento de la tasa de asistencia en el segundo nivel de enseñanza a nivel nacional de unos 25% a 50% (CEPAL).

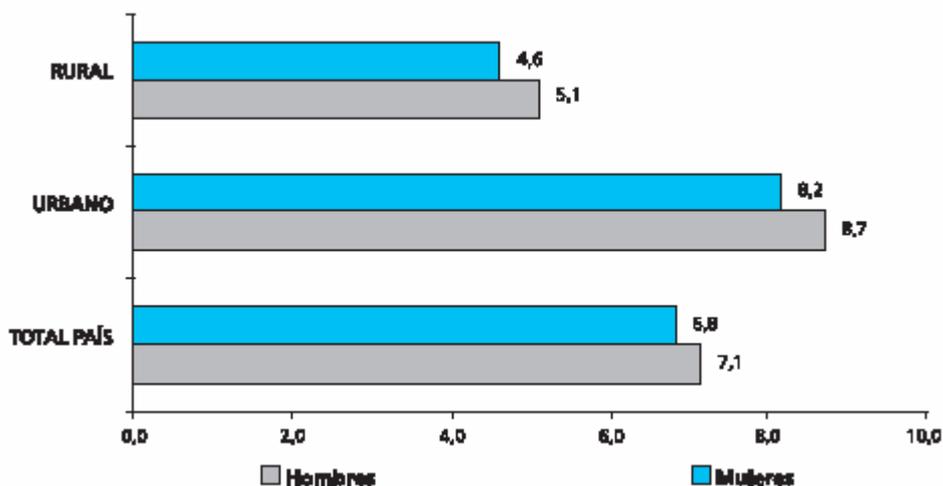
El porcentaje de personas mayores de 15 años, que ha realizado algún curso de capacitación no formal, depende en gran parte de la cantidad de años de estudios formales que había realizado anteriormente (ver ilustración 4). Por ejemplo el 35.5% de los mayores de 15 años con 10 a 12 años de estudios siguieron una formación no formal, pero solo el 1.6% de aquellos con 1 a 3 años de estudios.

Ilustración 4: Población de 15 años y más de edad que ha realizado algún curso no formal, según años de estudio



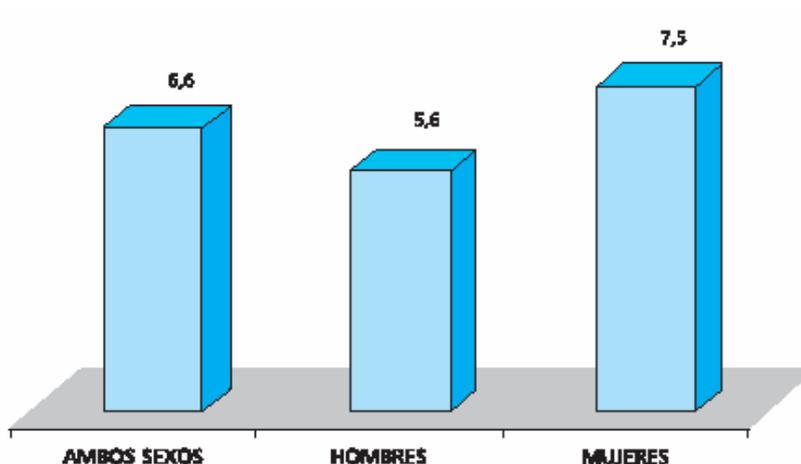
La tasa de analfabetismo en Paraguay de la población mayor de 15 años (ver ilustración 6) se eleva a 6.6% (EPH 2003). En el área rural dicha tasa es de 10.2%. Cabe destacar, que existen diferencias importantes del analfabetismo entre varones y mujeres (país: 5.6% vs. 7.5%, área rural: 8.2% vs. 12.5%). El promedio de años de escolaridad de la población mayor de 25 años (ver ilustración 5) es de 7.0 años y en el área rural ese valor es de solo 4.9 años (EPH 2003). Las diferencias entre varones y mujeres en cambio son relativamente pequeñas (país: 7.1 vs. 6.8, área rural: 5.1 vs. 4.6).

Ilustración 5: Promedio de años de estudio de la población de 25 años y más de edad



Fuente: DGEEC, EPH 2003

Ilustración 6: Tasa de analfabetismo por sexo



Fuente: DGEEC, EPH 2003

1.7.6. Salud y previsión social

En Paraguay existe un sistema estatal de previsión social y de seguro médico. La institución encargada del mismo es el "Instituto de Previsión Social" (IPS), a cuyos servicios tienen acceso solamente las personas con un empleo formal del sector privado y sus familiares. El servicio incluye por un lado un seguro médico con una amplia cobertura para consultas médicas, internación hospitalaria y medicamentos y por otro lado un sistema jubilatorio. La parte de la población, que puede beneficiarse de este sistema, es en promedio del país de solo 10.3% y en el área rural de solo 5.3% (EPH 2003).

Por otro lado existe una gran cantidad de empresas privadas de medicina prepaga, muchas de ellas vinculadas con alguna clínica privada, que por sus cuotas relativamente elevadas son accesibles solamente a una franja de la población con un ingreso por encima del promedio. En Paraguay 8.9% de la población son adheridos a un tal sistema de seguro médico o un seguro de los funcionarios de la policía y de las fuerzas armadas. En el área rural dicho porcentaje llega solamente a 3.1%. El 80,7% a nivel del país y el 91.6% de la población en el campo no disponen de ningún tipo de seguro médico (EPH 2003).

Las personas sin seguro médico pueden recurrir en caso de necesidad a los centros hospitalarios y puestos de salud públicos distribuidos por todo el país, que funcionan bajo la administración del "Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social" (MSPBS). Sin embargo, en zonas rurales la cobertura de estos centros asistenciales es muy deficiente y en muchos lugares donde existen carecen de insumos y de personal calificado.

La tasa de mortalidad infantil (defunciones de menores de 1 año) se eleva a 37 por cada 1,000 nacidos vivos, un valor netamente por encima del promedio de América Latina (31.5). Solo Haití, Bolivia y Guatemala tienen valores superiores. Sin embargo, en los últimos 10 años se logró una disminución importante. En el primer quinquenio de los años 1990 la mortalidad infantil alcanzaba todavía 43.3 por 1,000 nacidos vivos. En cambio, la mortalidad materna con un valor de 170 por 100,000 nacidos vivos (2000) es ligeramente inferior en Paraguay, que el promedio en América Latina y el

Caribe con un valor de 190. Durante la década del 1990 el gasto público en el área de salud ha aumentado considerablemente de 0.3% del PIB en 1990 a 3.3% en el 2000 (CEPAL).

La esperanza de vida al nacer en Paraguay es actualmente de 70.8 años (varones: 68.6, mujeres: 73.1), siendo el promedio en América Latina 71.9 años (varones: 68.8, mujeres: 75.2). Hace 10 años atrás los valores respectivos eran para Paraguay de 68.5 años (varones: 66.3, mujeres: 70.8) y para América Latina de 69.0 años (varones: 65.8, mujeres: 72.4) (CEPAL).

1.8. Matriz energética en el área rural

1.8.1. Demanda energética de las familias rurales

Según el balance energético del año 2003 elaborado por el VMME el sector residencial y comercial consume el 37% de la energía total del país. El 30% es destinado al sector transporte y el 31% a la industria. Dentro del sector residencial y comercial, que comprende también las pequeñas industrias artesanales como panaderías, dulcerías, etc. 72% de la energía consumida es leña, 16% electricidad, 6% carbón vegetal y otros 5% GLP. La leña, el carbón y el GLP, que suman el 84% del consumo energético del sector residencial y comercial, 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 y a la iluminación. El Paraguay tiene un clima caluroso prácticamente durante todo el año. Solamente hay unos pocos días de frío durante los meses de junio a agosto.

En el ámbito rural la proporción de la leña en la matriz energética del sector residencial y comercial es aún mayor, que en el promedio nacional. La última Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del 2004 realizada por la DGEEC (ver tabla 9) se determinó, que en promedio del país en los hogares rurales se utilizan principalmente las siguientes fuentes de energía para la cocción de los alimentos: leña 75.1%, GLP 17.1%, carbón vegetal 6.4% y electricidad 0.1%. A título de comparación, en la Capital Asunción la situación es bastante distinta teniendo los siguientes valores: leña 3.3%, GLP 79.5%, carbón vegetal 14.7% y electricidad 0.7%. Estos datos en relación con el GLP coinciden bastante bien con los determinados en el Censo 2002, en el cual se reveló que en zonas rurales en promedio 16.6% de las viviendas disponían de una cocina a gas y en Asunción el 81.9%.

Tabla 9: Tipo de energía que se usa principalmente para cocinar

SERVICIOS	TOTAL PAÍS				
	TOTAL	URBANA	RURAL	ASUNCIÓN	CENTRAL
LEÑA	38,6	13,6	75,1	3,3	12,6
GAS	46,5	66,6	17,1	79,5	60,5
CARBÓN	12,8	17,2	6,4	14,7	24,7
ELECTRICIDAD	0,3	0,5	0,1	0,7	0,5
OTRO (*)	0,1	0,2	0,0	-	0,2
NO COCINA	1,7	1,9	1,3	1,7	1,5

(*) Incluye: Aserrín, Kerosene, Alcohol

Fuente: DGEEC, EPH 2004

Llama la atención, que en un país de producción excedente de energía eléctrica, tan pocos hogares utilizan esta energía limpia para cocinar, también en el área urbana. El motivo principal es el costo relativamente más elevado de la energía eléctrica en comparación con el GLP o el carbón. Actualmente, la diferencia del precio por unidad de energía, tomando en cuenta la tarifa residencial en baja tensión de la energía eléctrica de la ANDE, es de unos 35% a favor del GLP comprado en garrafas de 13 kg.

El carbón vegetal es utilizado principalmente por las familias de escasos recursos en las zonas periurbanas por la facilidad de poder comprarlo en pequeñas cantidades. En cambio, el GLP en la actualidad es comercializado por varias empresas fraccionadoras casi exclusivamente en garrafas de 10 y de 13 kg, lo que requiere la disponibilidad de un monto importante para su compra equivaliendo actualmente a algo menos de un jornal mínimo legal (aprox. 8 \$US para 13 kg). Durante los últimos meses, debido a la subida reiterada del precio de los hidrocarburos en general y del GLP en particular, muchas familias del mencionado sector social han dejado de usarlo y han vuelto a consumir carbón a pesar de su costo mensual muy similar al del GLP. Otro uso importante del carbón vegetal a nivel domiciliario es para las parrilladas, que en la mayoría de las familias de todos los sectores sociales son una tradición los días domingo y feriados. Recientemente fue promulgada una ley que permitirá la recarga de garrafas de gas en las estaciones de servicios. De esta manera los consumidores tendrán la posibilidad de cargar una cantidad menor que su capacidad. Para que dicha ley pueda entrar en vigencia, falta todavía su reglamentación y la habilitación técnica de los puntos de expendio, sobre todo en relación con las medidas de seguridad.

La leña en el área rural es una fuente de energía que la gente encuentra generalmente en su entorno. En la mayoría de los lugares es todavía fácilmente disponible, lo que explica su elevada tasa de utilización. Existen sin embargo algunas zonas rurales en Paraguay, donde la leña debido a la excesiva deforestación se ha convertido en un recurso escaso.

La ONG Plan Internacional (PI) realizó en 2003 una encuesta en los hogares de las comunidades, en las cuales está trabajando y que se encuentran en zonas rurales de los cinco Departamentos de San Pedro, Caaguazú, Guairá, Paraguarí y Cordillera. Dicha encuesta reveló, que en promedio el 92.5% de los hogares usa leña para cocinar, 3.9% GLP, 3.6% carbón, 0.1% electricidad y 0.1% hojas secas. En cuanto a la iluminación 92.2% usan para ella la energía eléctrica, 4.6% velas, 3.0% lámparas de kerosén y 0.3% otra energía o nada.

Comparando estos resultados con aquellos de la EPH 2004, se puede notar, que el porcentaje de utilización de la leña para cocinar es significativamente superior en los datos del PI, es decir en casi 17%. En cambio, el uso del GLP es en un 13% inferior. Una posible explicación de este fenómeno puede ser, que el PI está trabajando en las comunidades más pobres y más alejados de los centros urbanos que el promedio nacional.

1.8.2. Difusión de fogones mejorados

Sobre la forma de cocción con leña en el Paraguay los datos estadísticos no son muy específicos. En la EPH 2003 se detectó, que 55% de las viviendas rurales disponen de algún tipo de cocina, pero sin que sea especificado con que tipo de energía funciona. Considerando que todos los hogares que cocinan con gas, que según la EPH 2004

son 17%, tienen una cocina, se puede estimar, que en promedio el 35 a 40% de los hogares rurales que cocinan principalmente con leña disponen de una cocina. En la mayoría de las viviendas rurales se está cocinando generalmente sobre un fuego abierto ubicado en el suelo dentro de una pieza construida para el efecto sin chimenea pero con paredes permeables al aire para la evacuación del humo. A parte del problema de la ineficiencia energética de este tipo de cocción, contiene importantes riesgos para las personas. Por un lado, el humo que tienen que respirar permanentemente durante la cocción produce graves enfermedades respiratorias y, por otro lado, los niños pequeños que rodean a su madre se pueden quemar con facilidad.

Desde los años 1970 la Dirección de Extensión Agraria (DEAG), que depende del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), está difundiendo fogones mejorados en alto con el fin de mejorar las condiciones de salubridad en las viviendas y la salud de las familias rurales. El modelo utilizado para el efecto consiste en un cuerpo de mampostería tapado con una plancha de hierro fundido con agujeros y tapas de diferentes diámetros para las ollas y una chimenea de chapa galvanizada. Además, tiene incorporado un pequeño horno, que se calienta con el mismo fuego de la cocina. El modelo permite el uso de pedazos de leña largos y gruesos. En el marco del mismo programa la DEAG difunde también piletas elevadas y fijas para el lavado de utensilios de cocina, muebles sencillas para la cocina, pisos duros en las viviendas y letrinas.

La metodología aplicada es básicamente la siguiente: Grupos de pobladores rurales organizados en forma de comités solicitan a la agencia más cercana de la DEAG (hay 144 distribuidas en todo el país) la asistencia correspondiente. Una vez aceptada la solicitud, técnicos especializados de la DEAG realizan primero un diagnóstico rural participativo en la comunidad en cuestión, mediante el cual se identifican las necesidades no satisfechas en el ámbito de las viviendas y se definen las prioridades para subsanar la situación existente. A base de los resultados del diagnóstico se elabora un proyecto y se buscan los fondos para su financiamiento. Para la financiación del programa la DEAG realiza en la actualidad alianzas con diferentes proyectos de desarrollo rural, que se están desarrollando en el Paraguay y que funcionan generalmente con fondos externos (ver capítulo 2).

Con los beneficiarios se establece un acuerdo escrito, mediante el cual se comprometen a aportar los materiales localmente disponibles (ladrillos o tierra, miel de caña) y la mano de obra para la fabricación de los fogones. La DEAG en contrapartida aporta los demás materiales (horno metálico, plancha de hierro fundido, parrilla, chimenea, cemento portland), una capacitadora y su desplazamiento a la comunidad. Luego se realiza en la comunidad un seminario-taller, en el cual técnico/as especializado/as de la DEAG capacitan a agentes multiplicadores de la comunidad de forma teórica y práctica en la fabricación de los fogones.

Una vez construido el prototipo de fogón en la comunidad, los agentes multiplicadores locales se encargan a dirigir la construcción de los fogones para los demás miembros del comité. En la actualidad la DEAG no dispone de datos sobre la cantidad de fogones construidos a lo largo de los aproximadamente 30 años desde su inicio, ni se ha realizado un estudio de impacto sobre las familias que utilizan tales fogones. Programas similares como este de la DEAG están llevando a cabo algunas ONGs internacionales, tales como Plan Internacional, Cuerpo de Paz, Amigos de las Américas y otros.

1.8.3. Gastos energéticos en el área rural

Como ya mencionado la principal parte del consumo energético de una familia rural es utilizada para la cocción de los alimentos, pero cuya fuente de energía, la leña, generalmente no representa un gasto monetario directo para la familia. En cambio, la mayoría de las demás necesidades energéticas del hogar, es decir para la iluminación, la comunicación social (radio, televisión, telefonía), ventilación forzada en los días de calor y eventualmente heladera tienen un costo directo para la familia rural. Según la EPH 2004 61.7% de los hogares rurales en Paraguay disponen de un televisor y 54.1% de una heladera.

Para conocer la implicancia del costo energético para familias que no cuentan con energía eléctrica de la ANDE se han realizado en el pasado varias encuestas, cuyo objetivo ha sido el de conocer la capacidad de pago de los usuarios para servicios eléctricos mínimos. Los resultados entre los diferentes estudios revelan resultados similares, que sitúan el gasto mensual para la iluminación y la comunicación, principalmente en forma de kerosén, velas, diesel oil y baterías, en promedio alrededor de 10 \$US (Proyecto APPLIMAR).

El monto, que gasta actualmente una familia rural para electricidad de la ANDE en cambio se sitúa con la tarifa social, que la mayoría de ellas pagan, alrededor de solo 1.50 \$US/mes (ver cap. 2.3.4.).

2. Acciones para el desarrollo rural

2.1. *Introducción*

Las acciones para el desarrollo rural en el Paraguay son llevadas a cabo por un lado por varias instituciones gubernamentales y por otro lado por una gran cantidad de ONGs, algunas internacionales con presencia en Paraguay y otras nacionales. El gobierno nacional que asumió en agosto 2003 elaboró un "Plan de Desarrollo Agrario y Rural 2004-2008", cuyo objetivo principal es de ordenar *"el accionar de los diferentes actores involucrados de los sectores: público, privado e internacional, en la realización de misiones específicas, pero todas en consistencia con el logro de los grandes objetivos preestablecidos."* El cuarto de sus cinco objetivos estratégicos es el que más está vinculado con la situación social de la población campesina y dice: *"Integración de esfuerzos multisectoriales públicos y privados para el desarrollo rural y el fortalecimiento de la economía y del bienestar de las familias campesinas."*

El mencionado plan enfoca principalmente aspectos productivos del sector agropecuario para lograr las metas globales estipuladas en adelante, de las cuales las 3 últimas son las más relevantes para el campesinado pobre:

1. *"Crecimiento del PIB Agropecuario al 3% anual en los tres primeros años y 5% en los años siguientes."*
2. *Aumento de la exportación de origen agropecuario a tasas de crecimiento del 3-5 % anual en el quinquenio."*
3. *Seguridad alimentaria para toda la población con el incremento de la producción de alimentos, como mínimo a una tasa equivalente al crecimiento vegetativo de la población."*

4. *Reducción de la pobreza rural con emprendimientos esencialmente productivos y ocupación de mano de obra. En el quinquenio se pretende reducir la pobreza extrema en un 30%, beneficiando a 53,700 familias (270,000 personas).*
5. *Encarar el reordenamiento territorial con catastro y mejorar la distribución de la propiedad con entrega de hasta 8,000 títulos anuales, y legalización de titulación de origen de los inmuebles que son asentamientos de 153 colonias antiguas con superficie de 748,308 hectáreas."*

En el área del desarrollo rural intervienen varias instituciones estatales del Gobierno Nacional, de las cuales las más importantes son:

- El "Ministerio de Agricultura y Ganadería" (MAG), principalmente a través de la "Dirección de Extensión Agraria" (DEAG), que cuenta con 144 agencias locales distribuidas en todo el país;
- El "Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra" (INDERT) tiene a su cargo la distribución de tierra a pequeños productores y la dotación de infraestructura básica a los nuevos asentamientos rurales (ver capítulo siguiente);
- Las "Oficinas Regionales del Ministerio de Industria y Comercio" (ORMIC) llevan adelante la ejecución de las políticas gubernamentales en los sectores Industria y Comercio en el interior del país.
- El "Instituto Nacional del Indígena" (INDI) atiende los asuntos indígenas, principalmente lo que concierne sus derechos constitucionales relacionados con la propiedad de la tierra y otorgando a los indígenas necesitados ayuda material.

Los proyectos llevados a cabo a través del MAG son coordinados por la Dirección Nacional de Dirección y Coordinación de Proyectos (DINCAP).

En cuanto a las ONGs existe un gran número que son activas en el desarrollo rural. Existen diferentes formas de intervención de las mismas en el ámbito rural que incluye diferentes sectores (producción agropecuaria, educación, protección del medio ambiente, organización civil, salud, infraestructura básica, derechos humanos, etc.). La forma tradicional de intervención de las ONGs es, que cada una tenga sus proyectos propios generalmente financiados por organismos internacionales, sin que existiera una adecuada coordinación con las autoridades estatales. En los últimos años se estableció una nueva forma de intervención de las ONGs a través de la tercerización de actividades del estado, especialmente en el asesoramiento técnico de los campesinos y en la capacitación no formal. Un ejemplo de este tipo de proyecto es el "Proyecto de Apoyo a Pequeñas Fincas Algodoneras" (PRODESAL) llevado a cabo por el MAG, mediante el cual por licitación se adjudicaron unas 20 Unidades Técnicas de Intervención en diferentes partes del país a ONGs, pero también a empresas consultoras. La intervención consiste esencialmente en asistencia técnica a pequeños productores de algodón para mejorar su producción en general.

Muchas ONGs nacionales tanto grandes como pequeñas son agrupadas en una o varias de las siguientes organizaciones de segundo piso: Red Rural, "Federación Nacional de ONGs para el Desarrollo Rural Campesino TEKOKATU" o Red Ambiental. La "Asociación de Organizaciones No Gubernamentales del Paraguay POJOAJU" en cambio funciona más bien como organización de tercer piso, es decir agrupa principalmente a redes de ONGs.

2.2. Reforma Agraria

El ámbito del desarrollo rural es actualmente regido principalmente por el estatuto agrario del año 2002 (ley 1863), que otorga la responsabilidad como órgano de aplicación de dicha ley al "Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra" (INDERT), que hasta el año 2004 se llamaba "Instituto de Bienestar Rural" (IBR). Las acciones que lleva a cabo se manifiestan sobre todo a través de la llamada Reforma Agraria, que tiene como objeto principal de facilitar el acceso a la tierra por parte de campesinos sin ella. Las tierras para el efecto se obtienen entre otros mediante la expropiación de latifundios improductivos o la venta voluntaria por parte de propietarios de grandes extensiones de tierra. Por otra parte el INDERT tiene que poner también en práctica una política de desarrollo rural, que debería posibilitar una mejor calidad de vida para el campesinado.

En el marco del proceso de la Reforma Agraria el INDERT crea los llamados asentamientos coloniales agrícolas o ganaderas, que son fracciones de tierra conformando un conjunto físico, en los cuales se lleva a cabo el proceso de colonización por un grupo de familias campesinas otorgándole a cada una un lote para la instalación de una unidad de producción familiar y en algunos casos creando también campos comunales. El proceso de colonización incluye un apoyo integral para el arraigo de las familias campesinas mediante entre otros la construcción de la infraestructura básica, tales como caminos, escuelas, sistemas de agua potable, etc., la implantación de un sistema productivo sustentable, el apoyo a la organización comunitaria, la capacitación de los colonos y la regularización de la propiedad de la tierra.

2.3. Electrificación rural

2.3.1. Aspectos históricos

La electrificación de las zonas rurales del país, a cargo exclusivamente de la ANDE, fue iniciada en los años 1970. Pero en ese entonces el esfuerzo se concentraba más bien sobre la electrificación de las zonas urbanas y la mayor parte de la energía eléctrica generada provenía todavía de centrales térmicas, quemando combustibles petrolíferos importados en su totalidad. Durante esta fase la expansión siguió un ritmo de 9 % por año en el número de usuarios para llegar en 1990 a una cantidad de 406,419 usuarios, cuando el número era de apenas 107,563 en 1975. En lo que se refiere al índice de cobertura del servicio de electricidad, esta expansión se tradujo en un incremento desde niveles del orden del 16%, a inicios de los 70, hasta alcanzar un nivel de aproximadamente 50% a fines de los 80 e inicios de los 90.

La construcción de las centrales hidroeléctricas de Acaray, Itaipú y luego de Yacyretá y paralelamente a eso de una red de transmisión hacía los centros urbanos más importantes en el transcurso de los años 1980 y 1990 permitió disponer de la infraestructura y las cantidades de energía necesarias para impulsar la electrificación rural. Por eso recién al inicio de los años 1990 comenzó la fase de la electrificación predominantemente rural a base de la expansión de líneas principalmente de media tensión. El consumo de energía eléctrica en un período de más de veinticinco años se incrementó en el orden del 1'000%, de 500 GWh en 1970 a 5,000 GWh al año en 1997.

2.3.2. Planes de electrificación

En abril de 1993 la ANDE presentó un documento denominado "Plan Nacional de Electrificación: Ningún Paraguayo a Oscuras en el Año 2000". Debido principalmente a problemas de orden financiero y estructural no se logró cumplirlo en su totalidad habiendo 5 años después de su plazo todavía un déficit de cobertura del 7%. Uno de los supuestos básicos del plan fue, que gran parte del consumo de la energía eléctrica sería atendida por la ANDE a través del "Sistema Interconectado Nacional" (SIN) considerando, que *"serán arbitradas las medidas necesarias para posibilitar el suministro de energía a aquellas zonas muy alejadas de los centros de generación, mediante recursos no convencionales"*. A pesar que el documento expresaba la intención de utilizar estos recursos "no convencionales", lo cual significa la posible implementación de sistemas descentralizados principalmente mediante grupos electrógenos con motores diesel, el plan de electrificación se llevó finalmente a cabo casi exclusivamente a través de la expansión del SIN.

Para la realización de sus obras de electrificación la ANDE se basa sobre planes con distintos horizontes de tiempo subdivididos en quinquenios. El plan de corto plazo es de cinco años y el actualmente vigente comprende el periodo 2004 a 2008. El plan de mediano plazo comprende el siguiente quinquenio (2009 a 2013) y el de largo plazo otra vez los siguientes cinco años (2014 a 2018). Los planes de corto y mediano plazo son revisados anualmente, en cambio el de largo plazo no se revisa.

Para realizar su plan de electrificación la ANDE cuenta con un sistema de construcción denominado método de obras convencionales, que sigue normas internacionales de calidad. La inversión necesaria para realizar las obras proviene principalmente de fondos propios de la empresa, pero parcialmente también de fondos externos. En este sistema de electrificación se determinan prioridades a raíz de un estudio de costo-beneficio previendo el retorno de la inversión en un cierto periodo. Es la División de Proyectos y Obras de la ANDE, que está a cargo de la elaboración y fiscalización de los proyectos de electrificación. Las obras de electrificación son realizadas por empresas contratistas, que son adjudicadas por la ANDE para tal efecto mediante un proceso licitatorio público.

2.3.3. Sistema de Autoayuda

En zonas rurales de baja densidad poblacional, donde el estudio de costo-beneficio para la electrificación revela una muy baja rentabilidad, la ANDE aplica un sistema de electrificación alternativo denominado Sistema de Autoayuda, cuya implementación se inició en el año 1991. Este sistema consiste en un programa, en el cual la electrificación se realiza a raíz de la manifestación del interés de contar con energía eléctrica por parte de los pobladores de una determinada zona rural, organizándose en una comisión vecinal y solicitando a la ANDE la electrificación. En este caso la ANDE aporta principalmente ingeniería y los materiales eléctricos, como cables, aisladores, transformadores, etc. y los pobladores como contraparte se comprometen a aportar mano de obra y los materiales para los postes, que generalmente son de madera, un recurso propio de la respectiva zona. De esta manera se posibilita el acceso al servicio público de energía eléctrica de un segmento importante de la población por medio de una reducción de costos de las inversiones necesarias para la concreción de las obras. Según datos de la ANDE, el Sistema de Autoayuda resulta en una reducción del costo de inversión del orden de 40% en comparación con el sistema convencional.

El proceso detallado de la realización de un proyecto de electrificación por el Sistema de Autoayuda es el siguiente:

- **Formación de la Comisión Vecinal para Autoayuda:**

El paso inicial consiste en la formación de una Comisión Vecinal de los pobladores que llevará adelante el emprendimiento de la “electrificación de la comunidad”. Para el efecto, es necesaria la participación de la mayoría de los futuros usuarios. La ANDE orienta a que se realicen avisos, visitas a las viviendas por parte de los líderes de la comunidad.

- **Designación de un responsable:**

La comunidad, una vez organizada como Comisión Vecinal, se encarga de designar a un responsable, el que se responsabiliza de elaborar una nómina de interesados (futuros usuarios). Posteriormente, presenta la solicitud de “Extensión de Línea para el Sistema de Autoayuda” en la ANDE, anexando a esta solicitud la nómina de interesados elaborada precedentemente, además de un croquis del lugar a electrificar.

- **Asistencia de personal proyectista de la ANDE:**

Una vez recibida la solicitud, la ANDE, según su agenda, comisiona a la comunidad solicitante al personal idóneo para el relevamiento de datos en el terreno y posterior elaboración del proyecto ejecutivo correspondiente. La ANDE presta servicios de asesoramiento técnico tanto en la fase inicial como en la ejecución de la obra. Todos estos servicios son prestados sin ningún recargo especial a la comunidad solicitante.

- **Elaboración del Anteproyecto económico:**

Una vez realizado el relevamiento pertinente en el terreno, se procede a la elaboración del anteproyecto económico, que consiste básicamente en un Sistema Monofásico con Retorno de Tierra de 13.2 kV y secundario de 220 V, con materiales de bajo costo (alambre de acero galvanizado de 3 mm² o conductores de aleación de aluminio desnudo; sostenes de madera, etc.). En algunos pocos casos se realiza la electrificación también con el Sistema Trifásico. El estudio Beneficio/Costo generalmente arroja un resultado mayor o igual a 1. Este estudio ayuda a determinar el aporte a ser requerido a la comunidad. La cuantificación de aportes de la ANDE y la Comunidad en un 50% por cada parte es el punto de equilibrio óptimo que se pretende lograr.

Desde el inicio del programa en mayo de 1991 hasta octubre de 1997 107,520 usuarios fueron conectados por este sistema, lo que equivale a un promedio anual de unos 16,500 usuarios. En cambio, en los últimos años la cantidad de nuevos usuarios conectados mediante el Programa de Autoayuda bajó considerablemente. De enero 2001 hasta mayo del presente año se incorporaron solo un total de 7,277 nuevos usuarios, ubicadas principalmente en los Departamentos de Itapúa, Canindeyú, Caazapá, San Pedro y Amambay (por orden descendiente), lo que equivale a una cantidad anual de unos 1,500 nuevos usuarios. Esta disminución de nuevos usuarios conectados anualmente en comparación con los primeros años del Programa se explica por un lado por la tasa de cobertura ya bastante elevada, que en el ínterin se ha alcanzado en la electrificación rural de la región oriental del Paraguay y por otro lado por el costo cada vez más elevado para electrificar las zonas todavía restantes teniendo una densidad poblacional muy baja. Se estima, que actualmente unas 70,000 viviendas rurales en Paraguay siguen sin disponer de energía eléctrica afectando a unas 350,000 personas.

La mayoría de los sistemas eléctricos realizados bajo el Programa de Autoayuda sufren hoy en día problemas de calidad en el servicio, debido al uso de materiales de calidad dudosa y al dimensionamiento a corto plazo de los sistemas sin tomar en cuenta el crecimiento futuro de la demanda de energía eléctrica. Por este motivo la ANDE tiene que invertir en la actualidad sumas importantes para la recuperación de dichos sistemas (ver cap. 4.1.1.).

2.3.4. Tarifa social

En el marco del programa de lucha contra la pobreza del actual gobierno nacional, cuya gestión se inició en agosto 2003, se introdujo una nueva tarifa social para la franja de usuarios de la ANDE con un consumo mensual inferior a 150 kWh y una potencia máxima de 2,200 W (1 llave TM monofásica de 10 A). Hasta un consumo de 100 kWh/mes la tarifa aplicada es un 25% de la tarifa normal para residencias en baja tensión con un consumo superior a 150 kWh/mes (actualmente 402 Gs/kWh IVA incluido, equivaliendo a 0.066 \$US), es decir que se otorga un subsidio del 75%, y para un consumo de 101 a 150 kWh/mes el subsidio es del 50%. Este descuento se otorga automáticamente sin necesidad de presentar ninguna solicitud.

De esta manera una familia consumiendo 100 kWh/mes paga mensualmente un monto de solo 10,050 Gs. (equivaliendo actualmente a 1.66 \$US) en vez de 40,200 Gs y una familia con un consumo mensual de 150 kWh paga 30,150 Gs. (equivaliendo actualmente a 4.98 \$US) en vez de 60,300 Gs. Unos 300,000 usuarios pueden beneficiarse de la nueva tarifa social, lo que corresponde prácticamente a un tercio de todos los usuarios de la ANDE. La mayoría de los beneficiados de la tarifa social viven en zonas rurales, donde las familias utilizan la energía eléctrica principalmente para la iluminación de la vivienda y algunos otros artefactos eléctricos de poco consumo, como ventiladores, televisor o radio.

2.3.5. Categorías de usuarios y consumo promedio

De los actuales 1'042'000 usuarios de la ANDE (junio 2005) 86.0 % son residenciales, 10.4 % comerciales, 1.3 % industriales y 2.4 % otros (entidades estatales, etc.). En cuanto a la energía consumida los usuarios residenciales participan en 42.7 % con un consumo mensual promedio de 170 kWh, los comerciales en 19.1 % con 632 kWh/mes, los industriales en 23.0 % con 6'099 kWh/mes y los otros en 15.2 % con 2'229 kWh/mes. La cantidad total actual de usuarios de la ANDE ubicados en zonas rurales es mayor (53.4 %) que los en zonas urbanas (46.6 %).

Según estimaciones propias basadas en datos de facturación la ANDE en el año 2004 el consumo promedio anual por vivienda rural es de unos 1'030 kWh o 86 kWh/mes, lo que corresponde prácticamente a la mitad del promedio general para el sector residencial y es un valor inclusive algo por debajo del máximo del consumo para la aplicación de la tarifa social con el subsidio del 75% de 100 kWh/mes.

2.4. Acceso a financiamiento

En Paraguay existen prácticamente solo dos instituciones de financiación nacionales con presencia física en el campo y que son dirigidos a pequeños y medianos

productores agropecuarios. Se trata por un lado del "Banco Nacional de Fomento" (BNF) y por otro lado del "Crédito Agrícola y de Habilitación" (CAH). Ambos son entidades estatales descentralizadas dependiendo del MAG. Tienen una misión desarrollista y cuentan con una red de sucursales bastante densas en el interior del país. La dificultad principal para los productores más pobres para obtener créditos de estas instituciones es, que muchas veces no disponen de las garantías necesarias para el efecto. Uno de los motivos de este problema es el déficit en la titulación de las propiedades en las Colonias administradas por el INDERT. Históricamente existe un gran desfase de tiempo entre la entrega de las tierras a los campesinos sin tierra y la del título correspondiente. La administración actual del INDERT está tratando de subsanar esta situación impulsando la entrega de los títulos correspondiendo a tierras entregadas por administraciones anteriores.

Por otro lado existe un gran número de cooperativas de ahorro y crédito y cooperativas multiactivas, que surgen localmente por iniciativa propia de la gente y que generalmente ofrecen créditos a condiciones más ventajosas que los bancos.

Cabe mencionar también el "Fondo de Desarrollo Campesino" (FDC), que es una institución financiera de segundo piso, que también depende del MAG. Otorga créditos blandos exclusivamente a las denominadas "Instituciones de Financiación Intermediarias" (IFI), que pueden ser organizaciones campesinas o cooperativas, que a su vez ofrecen créditos a sus respectivos socios para inversiones en el sector productivo.

Un caso particular de una institución financiera al beneficio del sector rural es la "Fundación para la Inversión Solidaria" (FUNDASOL) de creación reciente. Se trata de una ONG vinculada con la "Federación Nacional de ONGs para el Desarrollo Rural Campesino - Tekokatú", que agrupa unas 20 ONGs del Paraguay, y la "Central de Organizaciones de Productores Ecológicos del Paraguay" (COPEP), en la cual están organizadas unas 10'000 familias campesinas en 9 Departamentos del país. FUNDASOL otorga créditos a comités de pequeños productores asociados a la COPEP a condiciones muy ventajosas, lo que es posible gracias al hecho que es una institución sin fines de lucro. Además, la Federación Tekokatú dispone de otra institución de servicios de suma importancia para el sector campesino. Se trata de la "Fundación para el Desarrollo Campesino" (FUNDECA), que actúa como comercializadora solidaria de productos agropecuarios de todos los productores vinculados con el sistema Tekokatú.

2.5. Industrialización del campo

En Paraguay la producción agrícola en general y la producción campesina en particular se caracterizan por un muy bajo índice de industrialización. La mayor parte de los rubros de renta producidos por los campesinos, es decir principalmente fibras de algodón, sésamo, mandioca, maíces, tabaco, frutas (banana, piña, cítricos, guayaba, etc.) es comercializada en forma primaria, lo que le genera al agricultor un ingreso muy bajo. Los campesinos muchas veces dependen para la comercialización de sus productos de intermediarios particulares de la zona, que operan como acopiadores y en algunos casos también como industrializadores. La mayoría de ellos explotan a los pequeños productores mediante créditos usureros y precios bajos para sus productos. Muchas veces los campesinos no tienen acceso a otras fuentes de

financiación para su producción y sin disponer de propios medios de transporte no pueden comercializar sus productos directamente.

El rubro de renta tradicional para el campesinado paraguayo es el algodón, pero en los últimos años los bajos rendimientos de producción y los bajos precios en el mercado internacional por la fibra hicieron, que este cultivo ya no sea rentable para ellos, razón por la cual el gobierno en varias oportunidades ha subsidiado este rubro, regalando las semillas y plaguicidas y pagando un precio por encima del precio del mercado. Paralelamente el gobierno trata de introducir rubros de renta alternativos, tales como sésamo, tártago, tabaco, caña de azúcar, etc., para reducir esta dependencia del algodón y de esta manera mejorar los ingresos para los campesinos.

Otro rubro, al cual recurren cada vez más pequeños productores rurales para mejorar sus ingresos, incentivados por traficantes inescrupulosos, es la marihuana, sobre todo en zonas de difícil acceso en los Departamentos de Concepción, San Pedro, Canindeyú, Caaguazú, etc. Por su elevada calidad la marihuana prensada proveniente del Paraguay es muy cotizada en los grandes centros urbanos principalmente de los países vecinos Brasil y Argentina. Por ser un cultivo ilegal las autoridades judiciales en conjunto con la "Secretaría Nacional Antidrogas" (SENAD) están tratando de combatirlo, pero con resultados hasta ahora poco satisfactorios. Sin embargo, en los últimos meses las incautaciones de esta y otras drogas que solo transitan por Paraguay, especialmente cocaína proveniente de Bolivia, se han incrementado notablemente.

Desde hace varios años tanto el gobierno como las numerosas ONGs, que apoyan el desarrollo rural en Paraguay, están fomentando en el campo la creación de pequeñas industrias individuales o comunitarias, lo que es un proceso bastante difícil tomando en cuenta, que el campesinado en Paraguay es muy conservador e individualista. Las industrias campesinas más difundidas son destilerías de esencia de petit-grain y fábricas de miel de caña de azúcar, de almidón de mandioca y de chazinados. También la difusión de pequeños silos para granos permitió reducir la dependencia de los campesinos de los acopiadores. Otra estrategia cada vez más aplicada es la conformación de organizaciones de pequeños productores para realizar la comercialización en forma conjunta y para producir sobre la base de un plan de negocios elaborado al inicio de la campaña agrícola, consensuado en el grupo y negociado con compradores de los productos.

3. Marco regulatorio e institucional relacionado con la energización rural

3.1. Introducción

En el Paraguay el estado cumple un rol protagónico en el sector energético, tanto en función de órgano regulador, como en función de actor en el mercado, donde en los sectores más importantes dispone de un monopolio. Sin embargo, tanto el sistema regulatorio, como institucional carece de una sistematización. Las estructuras legales y administrativas vigentes son organizadas por sector energético. El sector eléctrico está a cargo de la estatal "Administración Nacional de Electricidad" (ANDE) y de las dos Entidades Binacionales de Itaipú y Yacyretá, en las cuales la ANDE es también participante. El único órgano estatal, que tiene competencias en materia de todos los sectores energéticos, es el "Viceministerio de Minas y Energía".

3.2. Viceministerio de Minas y Energía

En el seno del Gobierno nacional el sector energético se encuentra bajo la responsabilidad del "Viceministerio de Minas y Energía" (VMME), creado en el año 1990 como institución dependiente del "Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones" (MOPC) y que actualmente es dirigido por el Viceministro Ing. Héctor Ruiz Díaz. El VMME es subdividido en dos direcciones, la "Dirección de Recursos Minerales" (DRM) y la "Dirección de Recursos Energéticos" (DRE). La última se compone de los Departamentos de Energía convencional y de Energía no convencional. El VMME tiene como misión de promocionar, atender, facilitar y garantizar los intereses mutuos, las inversiones, proyectos y emprendimientos de las diferentes áreas de los sectores de energía, hidrocarburos, hídrico y minería en el país.

La Ley N° 167/93 otorga al VMME el perfil de institución rectora del sector energético nacional. Estipula las siguientes principales funciones:

- *"Estudiar, identificar y proponer las alternativas de energía de acuerdo a las necesidades actuales y potenciales de consumo del país;*
- *Considerar en todos sus aspectos el desarrollo energético nacional e internacional disponible en la materia, sean estos convencionales o no convencionales; y*
- *Proponer políticas, reglamentaciones y aplicaciones que sean de interés al desarrollo nacional, orientado sobre el mejor uso de las disponibilidades al respecto."*

Además, el VMME representa al Gobierno nacional ante organismos y foros internacionales relacionadas con el sector energético, entre ellos la "Organización Latinoamericana de Energía" (OLADE) y el Subgrupo N° 9 "Minería y Energía" del MERCOSUR.

La Ley N° 966/64 establece en su artículo 3, que: *"Las relaciones oficiales de ANDE con el Poder Ejecutivo serán mantenidas por conducto del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, pudiendo mantener correspondencia directa con los Poderes del Estado o las dependencias administrativas del Gobierno".*

El artículo 29 de la Ley N° 167/93 ratifica y correlaciona ambas leyes, diciendo textualmente: *"La Administración Nacional de Electricidad, en su carácter de Ente Descentralizado se relacionará con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones a través del Gabinete del Vice-Ministro de Minas y Energía, sin perjuicio de sus facultades y funciones administrativas previstas en su Ley Orgánica"*.

En cuanto a "Petróleos Paraguayos" (PETROPAR), el ente estatal a cargo del sector de los hidrocarburos, su relacionamiento con el Poder Ejecutivo es reglamentado por el artículo 3 de su Carta Orgánica, la Ley N° 1182/85, que establece: *"Las relaciones de PETROPAR con el Poder Ejecutivo serán mantenidas por conducto del Ministerio de Industria y Comercio. Para sus operaciones industriales, comerciales y funcionales, podrá establecer vínculos directos con las demás dependencias gubernativas e igualmente con el sector privado."*

El control directo sobre los dos mencionados entes autárquicos ANDE y PETROPAR, así como sobre las dos Entidades Binacionales Itaipú y Yacyretá tiene sin embargo el Poder Ejecutivo bajo la dirección del Presidente de la República. El último tiene la facultad de designar a los Presidentes de la ANDE y de PETROPAR, así como al respectivo Director paraguayo de Itaipú y Yacyretá como también a los representantes por Paraguay en su respectivo Consejo de Administración. El Poder Ejecutivo también tiene a su cargo la coordinación con los mencionados entes de la ejecución tanto de sus respectivos planes y programas, como de sus presupuestos.

Existe entonces en el sector energético una notoria dispersión de las competencias en materia legal. Al mismo tiempo el VMME tiene una influencia muy pequeña en la gestión del sector energético (ver también cap. 5.3.2.). Con el objetivo de corregir estas importantes falencias del marco regulatorio actual en el sector energético, se han elaborado en los últimos años varios Proyectos de Ley proponiendo las reformas correspondientes, pero de los cuales ninguno logró prosperar. El Plan Estratégico del Sector Energético presentado en enero del presente año contiene la propuesta de reforma más reciente, la cual el VMME quiere impulsar comenzando con cambios en su propia organización interna (ver cap. 5.3.3.).

3.3. Administración Nacional de Electricidad

El sector eléctrico en Paraguay está a cargo de la "Administración Nacional de Electricidad" (ANDE), que se creó en 1949 por Decreto N° 3161 del Poder Ejecutivo, fue organizada por Decreto Ley N° 2340 del año 1950, aprobado por Ley N° 274 de 1955 y que en la actualidad es regulada por la Ley N° 966 del año 1964. Esta ley orgánica fue modificada y ampliada por las Leyes N° 976 de 1982 y N° 2199 del año 2003 respectivamente. La ANDE es un ente autárquico y descentralizado de la Administración Pública con personalidad jurídica y patrimonio propio encargado de satisfacer las necesidades en energía eléctrica de todo el país. El ente es controlado directamente por el Poder Ejecutivo a través del MOPC.

La ANDE interviene en todo el proceso eléctrico, es decir en la generación, la transmisión, la distribución y la comercialización de la energía eléctrica. El artículo 5 de la Ley 966/64 establece, que la ANDE tendrá las siguientes funciones:

- a) *"elaborar planes y programas de desarrollo eléctrico, a cuyo efecto, propondrá al Poder Ejecutivo, para su aprobación, un plan Nacional de Electrificación, que será actualizado por los menos cada cinco años;*

- b) *proyectar, contribuir y adquirir obras de generación, transmisión y distribución eléctrica, y otras instalaciones y bienes necesarios para el normal funcionamiento de los servicios eléctricos;*
- c) *explotar los sistemas de abastecimiento eléctrico de su propiedad o los de terceros que tome a su cargo, suministrar a los consumidores, proporcionar servicio de alumbrado público, de acuerdo con tarifas aprobadas conforme a las disposiciones de la presente Ley;*
- d) *comprar y vender, dentro y fuera del territorio nacional, energía eléctrica, a otras empresas o sistemas de servicio público o privado, e intercambiar energía con ellos;*
- e) *reglamentar todo lo pertinente a la energía eléctrica que genere, transforme, transmita, distribuya y/o suministre;*
- f) *coordinar y orientar el desarrollo eléctrico del país y fomentar el consumo de la energía;*
- g) *realizar, en general, todos los demás actos y funciones concernientes con el cumplimiento de sus fines."*

En la actualidad la ANDE tiene prácticamente un monopolio en el sector eléctrico. El artículo 64 de su ley orgánica establece, que *"ANDE tendrá la exclusividad del abastecimiento público de energía eléctrica y alumbrado en todo el territorio de la República. En tal carácter gozará del derecho preferencial para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos necesarios."*

Sin embargo, su ley orgánica prevé también ciertas excepciones de esta exclusividad. El Art. 65 establece, que *"Las concesiones de explotación de servicio de energía eléctrica existentes a la fecha en favor de particulares u otra clase de entidades, serán respetadas hasta su terminación legal. Se requerirá el informe favorable de ANDE para su renovación o para introducir cualquier modificación en los contratos de concesión. Asimismo se requerirá la aprobación de ANDE para los proyectos de ampliaciones o modificación de las obras existentes. Para modificar las tarifas vigentes se observarán las disposiciones de esta Ley."* Y en el Art. 66 dice, que: *"Con el voto afirmativo de por lo menos cuatro de los miembros del Consejo de Administración, ANDE podrá delegar sus derechos exclusivos a otras empresas para atender el abastecimiento de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público, en aquellas poblaciones no servidas por ANDE. Esta delegación se hará por contrato, ad-referéndum del Poder Legislativo."*

En cuanto a las tarifas de electricidad es el Presidente de la ANDE que tiene la facultad de aprobarlas (artículo 16 de la Ley 2199/03). De acuerdo al Art. 85 de su ley orgánica: *"Las tarifas se determinarán en forma tal que los ingresos resultantes de su aplicación permitan a ANDE cubrir todos los gastos de explotación y obtener una rentabilidad razonable sobre las inversiones afectadas a las actividades de abastecimiento eléctrico, con el objeto de asegurar a la empresa la disponibilidad de los recursos necesarios para la atención de sus deudas y para la normal expansión de sus servicios."* De acuerdo al Art. 91 de la Ley 966/64 *"se establecerán diferentes tarifas para distintos grupos de consumo, tales como: residencial o doméstico, comercial, industrial y rural."* El pliego de tarifas de la ANDE está compuesto de una gran cantidad de diferentes tarifas, que distinguen entre otros entre tipo de tensión (baja, media, alta y muy alta tensión), tipo de consumidor (social, residencial,

comercial, industrial, general, gubernamental, alumbrado público) y cantidad de energía consumida respectivamente potencia declarada.

La ANDE se provee de energía eléctrica principalmente de 3 plantas generadoras hidroeléctricas, que alimentan el Sistema Interconectado Nacional (SIN). La primera es la planta hidroeléctrica de Acaray con una potencia instalada de 190 MW y que es propiedad exclusiva de la ANDE. Las dos otras centrales hidroeléctricas son las de Itaipú y Yacyretá. Ambas son entidades binacionales, que Paraguay comparte con sus países vecinos Brasil y Argentina respectivamente. De ambas la ANDE es dueña de los 50% del capital que corresponde a Paraguay.

3.4. Entidad Binacional Itaipú

La "Entidad Binacional Itaipú" fue creada en 1973 mediante un tratado entre la República Federativa del Brasil y la República del Paraguay con el objeto de *"realizar el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos hidráulicos del río Paraná, pertenecientes en condominio a los dos países, desde e inclusive el Salto del Guairá o Salto Grande de Sete Quedas hasta la boca del río Yguazú"* en partes iguales entre ambos países signatarios. Desde su creación el tratado fue modificado y adaptado en varias oportunidades mediante acuerdos por intercambio de notas reversales entre los Gobiernos de ambos países.

La Itaipú se configura como una entidad binacional, lo que significa que comparte la nacionalidad de Paraguay y de Brasil. Tiene una personalidad jurídica propia y patrimonio propio constituido por las aportaciones de sus socios, que son por partes iguales la ANDE por Paraguay y ELECTROBRAS (Centrais Elétricas Brasileiras, S.A.) por Brasil. Llamativamente, los socios de la Itaipú no intervienen como partes en el tratado y no tienen tampoco la facultad de designar a los miembros del Consejo de Administración, ni a los miembros del Directorio Ejecutivo de la Itaipú, que está compuesto en forma paritativa por ambos países.

La represa hidroeléctrica de Itaipú, que con 12,600 MW de potencia instalada es la más grande del mundo, fue construida entre los años 1975 y 1991. Cuenta con 18 turbinas con 700 MW de potencia cada una, de las cuales la mitad corresponde a Paraguay. Sin embargo, solo una pequeña parte de la energía producida en el lado paraguayo es consumida en el país. La cantidad de energía eléctrica distribuida por la ANDE en el año 2000 fue de aproximadamente 4,450 GWh, la mitad de la energía generada en Itaipú en cambio en el mismo año era de 46,700 GWh, es decir un valor de más de 10 veces superior, lo que corresponde ni siquiera a la energía producida por una sola de las turbinas.

El tratado de 1973 establece, que el Paraguay puede vender su excedente de energía eléctrica solamente al Brasil y encima a un precio muy por debajo de los precios actuales en el mercado eléctrico de la región, lo que significa un gran perjuicio para la economía nacional. Actualmente, se están instalando dos turbinas adicionales de 700 MW cada una, lo que llevará la potencia instalada total a 14,000 MW.

3.5. Entidad Binacional Yacyretá

La "Entidad Binacional Yacyretá" fue también creada en 1973 mediante un tratado entre la República de Argentina y la República del Paraguay. Igual que en el caso de Itaipú el tratado fue modificado y complementado por intercambio de varias notas reversales entre ambos gobiernos.

Yacyretá, al igual que la Itaipú, se configura como una entidad binacional entre Paraguay y Argentina, que consiste en la representación paritaria y en igualdad de condiciones de ambos países. Tiene personalidad jurídica propia y patrimonio propio constituido por las aportaciones de sus socios, que son por partes iguales la ANDE por Paraguay y el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la República Argentina (en sustitución de la AEE, Agua y Energía Eléctrica de la Argentina, Empresa del Estado). Su objeto consiste en el aprovechamiento hidroeléctrico y el mejoramiento de las condiciones de navegabilidad del río Paraná a la altura de la isla Yacyretá y eventualmente la atenuación de los efectos depredadores de las inundaciones producidas por crecidas extraordinarias. La entidad está administrada por un Consejo de Administración y un Comité Ejecutivo.

Las obras de construcción sin embargo empezaron recién en 1983 y tardaron hasta 1998, cuando se concluyeron las 20 turbinas. Sin embargo, el embalse por ahora se pudo llenar solamente hasta la cota 76 (76 m s.n.m.) por el hecho, que faltan realizarse varias obras complementarias, que permitirán llegar a la cota nominal del embalse, que es de 83. Estas obras se encuentran en la actualidad en su fase inicial. Mientras tanto, las 20 turbinas trabajan a una potencia reducida de 58% del valor nominal, que es de 160 MW cada una o 3,200 MW en total. Paraguay utiliza actualmente solo el 1% de la energía generada por Yacyretá, a pesar que tendría derecho al 50%. De acuerdo al tratado de Yacyretá está obligado a exportar el resto a Argentina.

3.6. Actores privados en el sector eléctrico

En la actualidad solamente dos empresas privadas participan en el mercado de la energía eléctrica. La más antigua es la "Compañía de Luz y Fuerza S.A." (CLYFSA) de Villarrica, que distribuye la energía eléctrica en la ciudad de Villarrica, la capital del Departamento del Guairá, comprándola en bloque de la ANDE. Otra iniciativa privada constituye la "Asociación de Colonias Menonitas" (ACM) conformada por las tres colonias menonitas del Chaco central Fernheim, Menno y Neuland, que antes disponían de sus propias unidades de producción e instalaciones de distribución y suministraban electricidad a sus comunidades. En el año 2000, la zona fue conectada al SIN, razón por la cual fueron desafectadas las unidades propias de generación. Desde entonces la ACM compra en bloque la energía eléctrica de la ANDE y la distribuye en dicha zona.

La mayoría de las estancias (establecimientos ganaderos extensivos), que no cuentan con energía eléctrica de la ANDE ubicadas sobre de la región occidental, disponen de grupos electrógenos con motores diesel que generan la energía eléctrica para cubrir sus necesidades. Algunos cuentan además con sistemas solares fotovoltaicos y/o eólicos de pequeño porte.

En el subsector de las energías renovables no convencionales, especialmente la energía solar, la energía eólica y los biocombustibles prácticamente no existen todavía regulaciones legales en Paraguay y un número muy reducido de actores especializados. A nivel estatal es principalmente el VMME y el INTN, que atienden este tema (ver cap. 3.8.). A parte de estas instituciones públicas existen también varias entidades privadas, que hay que mencionar aquí. Se trata por un lado de algunas empresas comerciales, que venden paneles solares fotovoltaicos y accesorios correspondientes, pero la mayoría de las mismas no cuentan con personal especializado en la materia para el asesoramiento competente de los clientes. La más importante de estas empresas es Rieder & Cia. en su carácter de representante de los productos Siemens en Paraguay.

Por otro lado hay algunos pocos fabricantes de artefactos solares y eólicos. Entre ellos se destaca la empresa CEDESOL Ingeniería, de la cual forma parte el autor del presente estudio. Como única empresa en Paraguay en este rubro desarrolla, fabrica e instala principalmente diferentes tipos de artefactos solares, tales como calefones, secaderos y cocinas solares, pero también fogones a leña de bajo consumo. Además, dicha empresa elabora y ejecuta proyectos de electrificación rural autónoma basados en paneles solares fotovoltaicos y generadores eólicos de pequeño porte (ver cap 4.2.2.). Hay también varias empresas que fabrican e instalan bombas de agua eólicas, que son bastante difundidas en la región del Chaco, donde los recursos eólicos son más abundantes, que en la región oriental. A parte de las empresas cabe mencionar también una ONG, que tiene como una de sus principales ejes de acción la difusión del uso de la energía solar en Paraguay. Se trata de la "Fundación Celestina Pérez de Almada", colaborando en este ámbito estrechamente con CEDESOL Ingeniería.

3.7. Servicio Forestal Nacional

La base legal del sector forestal en Paraguay es la Ley N° 422 del año 1973, denominada "Ley Forestal", que en 1995 fue sustituida por la Ley N° 542, denominada "Ley de los Recursos Forestales". El órgano estatal encargado del sector forestal es el "Servicio Forestal Nacional" (SFN), que depende directamente del "Gabinete del Ministro de Agricultura y Ganadería". Tiene como atribuciones controlar y fiscalizar los recursos forestales de producción, sean naturales o implantados y de las tierras que aún sin cobertura boscosa sean clasificadas como tierras forestales. Las atribuciones del SFN son detalladas en el artículo 13 de la Ley N° 542/95 y son entre otros:

- *"Formular y proponer la Política Forestal en coordinación con los organismos del Estado que actúen en el campo del desarrollo económico y de protección ambiental del país;*
- *Administrar el fondo de desarrollo forestal así como los recursos ordinarios y extraordinarios de su presupuesto y su patrimonio;*
- *Adoptar las acciones pertinentes para la prevención y represión del tráfico ilegal de maderas en rollos y elaboradas;*
- *Realizar inventarios y monitoreo de los bosques de producción y tierras forestales del país;*

- *Fiscalizar las actividades de aprovechamiento y desmonte de los recursos forestales del país;*
- *Desarrollar los estudios técnicos y tecnológicos y de normalización de productos forestales conjuntamente con los organismos oficiales y privados hábiles en los mismos;*
- *Administrar el patrimonio forestal del Estado para su aprovechamiento, recuperación o protección;*
- *Determinar las zonas de reservas forestales, proveer y verificar su protección integral;*
- *Aplicar las sanciones previstas en esta Ley, así como fijar el monto de las multas;*
- *Establecer las medidas necesarias para la prevención y control de incendios, plagas y enfermedades forestales;*
- *Administrar y fomentar la creación de centros de investigación, educación, extensión y producción forestal;*
- *Crear y mantener mecanismos orgánicos de control y vigilancia para el mejor cumplimiento de esta Ley;*
- *Fomentar y desarrollar actividades de educación y extensión forestal, con organismos oficiales y privados hábiles en los mismos."*

Todos los bosques y tierras forestales existentes en el territorio del país están sometidos al régimen de esta Ley. Pueden ser declarados de utilidad pública y que en consecuencia son susceptibles de expropiación los bosques y tierras forestales necesarios para:

- Control de la erosión del suelo;
- Regulación y protección de las cuencas hídricas y manantiales;
- Protección de cultivos;
- Defensa y embellecimiento de vías de comunicación;
- Salud pública y área de turismo, investigación científica;
- Fracciones destinadas a áreas silvestres y para comunidades indígenas;
- Colonias de pequeños productores agroforestales.

Las devastaciones de bosques y tierras forestales como asimismo la utilización irracional de los productos forestales están prohibidas. Los bosques pueden ser aprovechados solamente previa autorización del Servicio Forestal Nacional, a cuyo efecto el propietario debe presentar la solicitud respectiva acompañada de un Plan de Manejo Forestal. Su aprobación dará lugar a la expedición de la correspondiente Guía de Circulación de Productos Forestales y a la utilización de una marca, cuyo uso es obligatorio en los productos de aprovechamiento. El transporte y la comercialización de las maderas y otros productos forestales no pueden realizarse sin estas Guías especificando cantidad, especie, peso o volumen, procedencia y destino del producto transportado. La misma ley en su capítulo VIII crea y regula el Fondo Forestal destinado al financiamiento de los programas del SFN.

A consecuencia de la pérdida de gran parte de la superficie del bosque nativo sobre todo en la región oriental del Paraguay en el transcurso de los últimos 50 años y para asegurar el suministro del país con productos forestales para los diferentes fines se promulgó en 1994 la Ley N° 536 "De Fomento a la Forestación y Reforestación", mediante la cual se le da al Estado la facultad de fomentar la reforestación. Para el efecto el Estado bonifica el 75% de los costos directos de la implantación por una sola vez para cada superficie forestada o reforestada y el 75% de los costos directos de mantenimiento de la forestación y reforestación durante los 3 primeros años. Para la financiación de los proyectos correspondientes el Banco Nacional de Fomento otorga créditos preferenciales a largo plazo y a bajo interés.

Ambas leyes, por las exigencias que requieren en cuanto a la documentación legal, especialmente en lo que concierne el plan de manejo, son difícilmente aplicables para los pequeños propietarios de tierras boscosas, es decir a los campesinos, que en la mayoría de los casos tienen fincas de entre 5 y 20 ha de superficie. Las áreas boscosas que tengan en su propiedad muchas veces no solamente les sirven para el autoabastecimiento en madera para la construcción o a fines energéticos para su cocina o eventualmente una pequeña industria que requiere leña como combustible. Muchos de ellos explotan sus recursos de madera también para la comercialización a pequeña escala sobre todo en forma de leña y de carbón vegetal como fuente de ingreso adicional para sus familias. Gran parte de la leña y del carbón comercializados en los centros urbanos provienen de pequeños productores, que venden estos productos forestales a acopiadores ocasionales con los medios de transporte necesarios. Esta actividad en realidad ilegal, pero de gran importancia social es muy difícil de controlar y regular.

Para contrarrestar de cierta manera este problema y para lograr a una mayor sustentabilidad en la explotación forestal por parte de los campesinos el Departamento de Educación, Extensión e Investigación Forestal del SFN está implementando desde hace varios años un programa de asistencia técnica a pequeños productores rurales. Sin embargo, los recursos disponibles para este programa son insuficientes para cubrir las grandes necesidades en esta tarea tan importante. Por otro lado bajo la responsabilidad del MAG está actualmente en fase de implementación en varias zonas de la región oriental del Paraguay el "Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales" en cooperación con la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) con fondos del Banco Alemán de Restauración (KfW) y fondos locales del Estado. Sus principales objetivos son:

- Contribuir a la conservación y rehabilitación de los recursos naturales y de la biodiversidad, ayudando así a estabilizar a largo plazo los ingresos de la población rural en el Paraguay.
- Introducir sistemas de manejo agrícola y forestal sostenible en pequeñas y mediana fincas privadas en zonas seleccionadas.
- El Proyecto abarca el financiamiento de incentivos financieros, insumos y asistencia técnica, medidas de conservación del suelo, de establecimiento de sistemas agro-forestales, de reforestación y del manejo del bosque. Pretende además, fomentar la implementación del Plan de Manejo del Parque Nacional Ybycuí.

Para asegurar una alta calidad en su implementación y utilizar eficientemente los recursos existentes el proyecto está vinculado con otros proyectos de desarrollo rural llevados a cabo por el MAG, entre los cuales el más importante es el PRODESAL.

A pesar de la vigencia de la Ley de Fomento a la Forestación y Reforestación por más de 10 años y el incentivo que ofrece a los propietarios de tierra forestal, la superficie reforestada en este lapso de tiempo ha sido pequeña. Tampoco pudieron las demás disposiciones legales que controlan y protegen los recursos forestales frenar significativamente la disminución de la superficie boscosa en Paraguay. El Fondo Mundial para la Naturaleza WWF estima, que el Bosque Atlántico del Alto Paraná, que cubría originalmente la mitad de la región oriental del Paraguay podría desaparecer totalmente dentro de solo 5 años, si no se revierte la tendencia actual de deforestación. Por este motivo dicha organización internacional está en la actualidad realizando en Paraguay una importante campaña de sensibilización, que incluye la conformación de pactos sociales entre los diferentes actores del sector, para tratar de proteger los últimos restos de dicho bosque, cuyo valor biológico según científicos del WWF se encuentra entre los 200 lugares biológicamente más importantes de la tierra.

3.8. Secretaría del Ambiente

La "Secretaría del Ambiente" (SEAM) fue creada en el año 2000 por la ley 1561 modificando su estatuto dentro del organigrama del gobierno nacional. Anteriormente funcionaba como "Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente" dentro del MAG. Actualmente es una entidad del Poder Ejecutivo del gobierno nacional dependiendo directamente de la Presidencia de la República, que tiene las siguientes funciones y o propósitos según sus propias palabras:

- *La formulación de políticas, la coordinación, la supervisión y la ejecución de las acciones ambientales y de los planes, programas y proyectos enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo y referentes a la preservación y la conservación, la recomposición y el manejo de los recursos naturales;*
- *El ordenamiento ecológico y del ambiente en general, propendiendo a un mejoramiento permanente de las condiciones de vida de los distintos sectores de la sociedad paraguaya para garantizar condiciones de crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ecológica a largo plazo.*

La SEAM a través de la "Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales" es la autoridad administrativa de la Ley N° 294/93 sobre la "Evaluación del Impacto Ambiental" (EIA). Dicha ley declara obligatorio la realización de un estudio de EIA para todo tipo de obras y actividades humanas de una cierta magnitud, que puedan afectar el medio ambiente directa- o indirectamente. Solamente profesionales inscritos en el registro correspondiente son habilitados para efectuar dichos estudios. En su Art. 3 dicha ley estipula:

"Toda Evaluación de Impacto Ambiental deberá contener, como mínimo:

a) Una descripción del tipo de obra o naturaleza de la actividad proyectada, con mención de sus propietarios y responsables; su localización; sus magnitudes; su proceso de instalación, operación y mantenimiento; tipos de materia prima e insumos a utilizar; las etapas y el cronograma de ejecución; número y caracterización de la fuerza de trabajo a emplear;

b) Una estimación de la significación socioeconómica del proyecto, su vinculación con las políticas gubernamentales, municipales y departamentales y su adecuación

a una política de desarrollo sustentable, así como a las regulaciones territoriales, urbanísticas y técnicas;

c) Los límites del área geográfica a ser afectada, con una descripción física, biológica, socioeconómica y cultural, detallada tanto cuantitativa como cualitativamente, del área de influencia directa de las obras o actividades y un inventario ambiental de la misma, de tal modo a caracterizar su estado previo a las transformaciones proyectadas, con especial atención en la determinación de las cuencas hidrográficas;

d) Los análisis indispensables para determinar los posibles impactos y los riesgos de las obras o actividades durante cada etapa de su ejecución y luego de finalizada; sus efectos positivos y negativos, directos e indirectos, permanentes o temporales, reversibles o irreversibles, continuos o discontinuos, regulares o irregulares, acumulativos o sinérgicos, de corto, mediano o largo plazo;

e) Un Plan de Gestión Ambiental que contendrá la descripción de las medidas protectoras, correctoras o de mitigación de impactos negativos que se prevén en el proyecto; de las compensaciones e indemnizaciones previstas; de los métodos e instrumentos de vigilancia, monitoreo y control que se utilizarán, así como las demás previsiones que se agreguen en las reglamentaciones;

f) Una relación de las alternativas técnicas del proyecto y de las de su localización, así como una estimación de las circunstancias que se darían si el mismo no se realizase; y,

g) Un relatorio en el cual se resumirá la información detallada de la Evaluación de Impacto Ambiental y las conclusiones del documento. El Relatorio deberá redactarse en términos fácilmente comprensibles, con empleo de medios de comunicación visual y otras técnicas didácticas y no deberá exceder de la quinta parte del Estudio de Impacto Ambiental."

El Art. 7 dice: "Se requerirá Evaluación de Impacto Ambiental para los siguientes proyectos de obras o actividades públicas o privadas:

- a) Los asentamientos humanos, las colonizaciones y las urbanizaciones, sus planes directores y reguladores;
- b) La explotación agrícola, ganadera, forestal y granjera;
- c) Los complejos y unidades industriales de cualquier tipo;
- d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos;
- e) Extracción de combustibles fósiles y sus procesamientos;
- f) Construcción y operación de conductos de agua, petróleo, gas, minerales, agua servida y efluentes industriales en general;
- g) Obras hidráulicas en general;
- h) Usinas y líneas de transmisión de energía eléctrica;
- i) La producción de carbón vegetal y otros generadores de energía así como las actividades que lo utilicen;
- j) Recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales;
- k) Obras viales en general;
- l) Obras portuarias en general y sus sistemas operativos;

- m) *Pistas de aterrizaje y sus sistemas operativos;*
- n) *Depósitos y sus sistemas operativos;*
- o) *ñ) Talleres mecánicos, de fundición y otros que sean susceptibles de causar efectos en el exterior;*
- p) *Obras de construcción, desmontes y excavaciones;*
- q) *Actividades arqueológicas, espeleológicas y de prospección en general;*
- r) *Producción, comercialización y transporte de sustancias peligrosas;*
- s) *La introducción de especies exóticas, la explotación de bosques nativos, de flora y fauna silvestres, la pesca comercial; y,*
- t) *Cualquier otra obra o actividad que por sus dimensiones o intensidad sea susceptible de causar impactos ambientales."*

Cada EIA tiene que ser presentado en una audiencia pública en la localidad, donde está prevista la realización del proyecto. Tiene como fin de posibilitar a la población afectada de informarse en detalle sobre el proyecto y su impacto ambiental y poder expresar sus inquietudes a respecto. Sin embargo, las objeciones manifestadas en la audiencia pública no tienen un efecto vinculante, pero en la medida de lo posible deberían tomarse en cuenta para mejorar el proyecto.

3.9. Instituto Nacional de Tecnología y Normalización

El "Instituto Nacional de Tecnología y Normalización" (INTN) es una entidad autárquica, creada por la Ley 862 sancionada y promulgada el 26 de junio de 1963 y existe desde abril del año 1965. A través de la Ley 937 del 13 de septiembre de 1982, y de su correspondiente Decreto Reglamentario 1,988 del 16 de febrero de 1999, el INTN fue designado como responsable de la implementación y funcionamiento del Laboratorio Metrológico Nacional. Además, por medio del Decreto 15,552 del Poder Ejecutivo de la Nación del 26 de noviembre de 1996, el INTN fue constituido en el Organismo Nacional de Certificación, mediante lo cual puede actuar directamente en la certificación de productos, sistemas y servicios. Las relaciones del INTN con el Poder Ejecutivo se realizan a través del "Ministerio de Industria y Comercio" (MIC).

El INTN es miembro de los siguientes organismos internacionales vinculadas con el tema energía y tecnología:

- International Organization for Standardization (más conocida por las siglas ISO)
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT)
- Comité MERCOSUR de Normalización (CMN)
- Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)

Su misión es de apoyar a consumidores, industria, comercio y servicios, mediante la asistencia en la investigación aplicada, desarrollo, innovación y servicios tecnológicos, normalización, certificación y metrología. Sus principales actividades son:

- Elaborar normas técnicas nacionales, a pedido de los sectores interesados, con participación de todas las partes y colaborar impulsando el aporte paraguayo para la homologación de normas de la región (Mercosur) e internacional.
- Certificar productos, procesos, servicios y personal, y Sistemas de Gestión de la Calidad de las empresas agregando un valor competitivo diferencial que contribuya a favorecer los intercambios comerciales y a cooperación internacional.
- Garantizar la uniformidad en todos los procesos de medida que se realizan en los distintos laboratorios públicos y privados, así como en las diversas actividades productivas.
- Establecer el control metrológico del Estado sobre los instrumentos de medida a fin de garantizar la protección al consumidor, la salud y la seguridad de los ciudadanos.

En los últimos años el INTN realizó varios trabajos de investigación tecnológica en el ámbito de la aplicación de energías renovables en Paraguay desarrollando prototipos de artefactos solares como secaderos, hornos y destiladores. Además, publicó dos estudios sobre recursos energéticos renovables en Paraguay, que son por un lado "El Recurso Eólico en Paraguay", realizado en 1997 en conjunto con el "Fondo Argentino de Cooperación Horizontal" y la "Dirección Nacional de Aeronáutica Civil" de Paraguay y por otro lado "Estimación de la Distribución de la Radiación Solar Global en la República del Paraguay" realizado en 1994 en conjunto con la "Comisión Nacional de Investigaciones Especiales" de la República Argentina.

De los años 2001 al 2003 el INTN participó de un Proyecto Multilateral con la OEA con la sigla SEDI/AICD/AE N° 071/01 denominado "Energización de Centros Comunitarios Rurales", desarrollado simultáneamente en varios países de la región. Desde el año 2004 el INTN está trabajando con la misma institución multilateral en otro Proyecto con la sigla SEDI/AICD/AE N° 204/03 denominado "Energización Sustentable en Comunidades Rurales Aisladas con Fines Productivos" (ver cap. 4.2.4. y 4.2.5.), que fue diseñado como continuación del Proyecto anterior. Su duración está prevista hasta el año 2006.

El INTN, como representante del Paraguay en el CYTED, participa de las actividades en el marco del "Subprograma VI: Nuevas Fuentes y Conservación de la Energía", que incluye las siguientes Redes Temáticas:

- Red Temática VI.B "Red Iberoamericana para la Electrificación Rural con Energías Renovables".
- Red Temática VI.D "Red Iberoamericana de Cocción Solar de los Alimentos".
- Red Temática VI.E "Red Iberoamericana de Solarimetría".
- Red Temática VI.G "Red Iberoamericana de Generación Eólica".

Dentro del mismo Subprograma está participando también en el Proyecto de Investigación VI.7 "Aprovechamiento de Nuevas Tecnologías Destinadas al Tratamiento de Aguas para Consumo Humano".

3.10. Contrataciones Públicas

Es la Ley N° 2051 "De Contrataciones Públicas", promulgada el 21 de enero del año 2003, que crea y regula el sistema de contrataciones para todos los organismos de la Administración Central del Estado; los gobiernos departamentales; las universidades nacionales; los entes autónomos, autárquicos, de regulación y de superintendencia; las entidades públicas de seguridad social; las empresas públicas y las empresas mixtas; las sociedades anónimas en las que el Estado sea socio mayoritario; las entidades financieras oficiales; la Banca Central del Estado, y las entidades de la Administración Pública Descentralizada; y las municipalidades.

El Decreto N° 21,909 del año 2003 reglamenta en detalle dicha ley. Como órgano ejecutor de la misma actúa la Unidad Central Normativa y Técnica (UCNT), que se denomina "Dirección General de Contrataciones Públicas" dependiendo del Ministerio de Hacienda.

Cada convocante, es decir las entidades estatales sujetas a contrataciones públicas, deberá contar con una dependencia que desempeñe las funciones de Unidad Operativa de Contratación (UOC) correspondiente. De acuerdo al Art. 10 del Decreto tiene entre otras las siguientes atribuciones:

- *"Elaborar el Programa Anual de Contrataciones de cada ejercicio fiscal, y someterlo a consideración y aprobación de la máxima autoridad de la Convocante.*
- *Elaborar los Pliegos de Bases y Condiciones particulares para cada licitación pública, tramitar el llamado y la venta de los pliegos, responder a las aclaraciones y comunicar las enmiendas, recibir y custodiar las ofertas recibidas, someterlas a consideración del Comité de Evaluación, revisar los informes de evaluación y refrendar la recomendación de la adjudicación del Comité de Evaluación, elevándola a la Autoridad superior de la Convocante, si correspondiere.*
- *Elaborar los Pliegos de Bases y Condiciones particulares para cada licitación por concurso de ofertas, tramitar las invitaciones y difusión del llamado, responder a las aclaraciones y comunicar las enmiendas, recibir, custodiar las ofertas recibidas, someterlas a consideración del Comité de Evaluación, revisar los informes de evaluación y refrendar la recomendación de la adjudicación del Comité de Evaluación, elevándola a la Autoridad superior de la Convocante, si correspondiere.*
- *Establecer las especificaciones técnicas y demás condiciones para la contratación directa, tramitar las invitaciones, responder a las aclaraciones y comunicar las enmiendas, recibir, custodiar las ofertas recibidas, evaluar las ofertas y recomendar la adjudicación cuando no se constituya un Comité de Evaluación, y elevar la recomendación a la Autoridad Administrativa superior, si correspondiere.*
- *Gestionar la formalización de los contratos y recibir las garantías correspondientes."*

El Art. 16 de la Ley establece los diferentes tipos de procedimientos a ser aplicados de acuerdo al monto previsto para la contratación, siendo los siguientes:

- a) **Licitación Pública:** para contrataciones que superen el monto equivalente a diez mil jornales mínimos;

- b) **Licitación por Concurso de Ofertas:** para contrataciones cuyo monto se encuentre entre los dos mil y diez mil jornales mínimos;
- c) **Contratación Directa:** para aquellas contrataciones que sean inferiores al monto equivalente a dos mil jornales mínimos, con excepción de lo establecido en el Artículo 34; y,
- d) **Con Fondo Fijo:** Para aquellas adquisiciones menores de acuerdo con lo establecido en el Artículo 35.

El jornal mínimo es establecido y ajustado periódicamente por el Poder Ejecutivo de acuerdo a la inflación registrada en los meses anteriores. Actualmente el jornal mínimo vale el equivalente de aproximadamente 7.50 \$US.

Las licitaciones públicas podrán ser **nacionales**, cuando únicamente puedan participar personas físicas o jurídicas domiciliadas en el país, o **internacionales**, cuando puedan participar tanto personas físicas o jurídicas domiciliadas en el país, como aquellas que no lo estén.

Como parte de la licitación pública o de la licitación por concurso de ofertas se podrá promover una etapa previa de **precalificación**, a fin de seleccionar previamente a los eventuales participantes, de acuerdo con sus condiciones particulares. La precalificación deberá basarse únicamente en la capacidad mínima de los posibles oferentes para ejecutar satisfactoriamente el contrato de que se trate.

Las **convocatorias o llamados a licitación** son publicados por el "Sistema de Información de Contrataciones Públicas" (SICS) en por lo menos un diario de circulación nacional, durante un mínimo de tres días, y en el órgano de publicación oficial. El SICS dispone además de un portal en Internet específicamente destinado a las contrataciones públicas (www.contratacionesparaguay.gov.py), en el cual se tiene acceso a toda la información correspondiente y del cual se pueden bajar los documentos de cada licitación.

La **entrega de las ofertas** técnicas y económicas más todos los documentos y garantías requeridos por el Pliego de Bases y Condiciones, de conformidad con la Ley y el Reglamento se hará en un sólo acto, en sobre cerrado, con las debidas seguridades que impidan conocer su contenido y preserven su inviolabilidad, a más tardar en el lugar, día y hora señalados para que se realice el acto de presentación y apertura de ofertas.

La **apertura de las ofertas** se realiza en un acto formal y público, en el cual las Convocantes verifican el cumplimiento de los requisitos exigidos por las normas jurídicas y en las bases de la licitación pública, a través del uso de las listas de verificación documental.

La **evaluación de las ofertas** se lleva a cabo por comités de evaluación en base a la metodología y parámetros establecidos en las bases de la licitación, en esta ley y en el reglamento. El método consiste principalmente en lo siguiente:

1. Verificación del cumplimiento de cada oferta respecto al suministro de la documentación básica de carácter sustancial, eliminándose a aquellas que no cumplan con el suministro de dicha documentación, o que dicha documentación sea insatisfactoria.

2. Selección provisoria de la oferta con el precio más bajo, la que se analiza en detalle para verificar su cumplimiento con otros requisitos de la licitación, como especificaciones técnicas, plazos de entrega, capacidad financiera y técnica para cumplir el contrato, etc. Si dicha oferta cumple sustancialmente con todos estos requerimientos, se la declara como la oferta evaluada como la más baja y es propuesta para la adjudicación.

Una **licitación** se declara **desierta**, mediante resolución de la máxima autoridad de la Convocante, cuando:

- a) no se hubiera presentado oferta alguna;
- b) ninguna de las ofertas reúna las condiciones exigidas en las bases de la licitación o se apartara sustancialmente de ellas; o
- c) los precios de las ofertas resulten inaceptables, por variar sustancialmente de la estimación del contrato, o bien, por superar las previsiones presupuestarias de la Convocante determinadas.

En las **Licitaciones por Concurso Directo** se invita directamente a no menos de cinco participantes, debiendo dar a conocer simultáneamente el procedimiento a través del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP), para que cualquier potencial oferente que tenga interés y que pueda satisfacer los requisitos establecidos en las bases acuda a presentar su oferta en las mismas condiciones de aquellos que fueron invitados. El Art. 33 establece en que condiciones y casos no se tiene que realizar licitaciones públicas.

La **Contratación Directa** se lleva a cabo a través de la invitación por escrito y a través del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP) a los potenciales oferentes, para que presenten ante la Unidad Operativa de Contratación (UOC) su oferta técnica y económica, en sobre cerrado o virtual.

Contrataciones con Fondos Fijos para adquisiciones de bienes y contratación de servicios pueden ser realizados por los organismos, las entidades y las municipalidades, cuando se trate de erogaciones que por su cuantía y naturaleza no necesiten ajustarse a los procedimientos previstos en esta ley, mediante cargo a sus respectivos fondos fijos, si el monto total de cada operación no excede de veinte jornales mínimos.

La Ley prevé varios casos de **contrataciones especiales**, que son:

- Contratos de Obras Públicas
- Adquisición de Bienes Inmuebles
- Locación de Bienes Inmuebles
- Locación de Bienes Muebles
- Contratación de Servicios de Terceros
- Contratación de Servicios de Consultoría

Uno de los últimos capítulos la Ley y el Reglamento correspondiente trata el tema de las **Infracciones y Sanciones** que pueden aplicarse en materia de las relaciones contractuales entre las partes privadas y públicas.

4. Programas de electrificación rural

4.1. *Electrificación convencional*

4.1.1. Programa de Recuperación de Obras de Distribución del Sistema de Autoayuda

Desde el año 2004 la ANDE está llevando a cabo un Programa de Recuperación de Obras de Distribución del Sistema de Autoayuda, que consiste en la normalización de todas las redes de distribución en media y baja tensión. El programa tiene un horizonte de 10 años y se realiza de acuerdo a las prioridades tomando en cuenta el estado de conservación de las redes realizadas por este sistema. En el marco de este programa se están cambiando todas las instalaciones (postes, cables, transformadores, etc.), que no cumplen con las normas actuales de la ANDE. Por la mala calidad de los materiales utilizados durante los primeros años del programa, es decir postes de madera y cables de acero galvanizado, los sistemas son muy susceptibles a problemas técnicos y tienen una vida útil muy corta (5 años), lo que obligó a la ANDE de realizar este programa de recuperación, lo que significa inversiones importantes, que tiene que soportar.

4.1.2. Plan de electrificación de corto plazo

El plan de obras de distribución de corto plazo de la ANDE actualmente vigente se inició en el año 2004 y durará hasta el año 2008. Prevé la conexión de en total 19,500 nuevos usuarios por el sistema de autoayuda y la construcción de cerca de 1,600 km de líneas de baja tensión. Por el sistema convencional se prevé conectar a 14,500 nuevos usuarios y construir 600 km de líneas de baja tensión. El plan es discriminado según los 6 sistemas de distribución de la ANDE:

- Sistema Oeste: comprende el Departamento de Presidente Hayes y el Chaco Central
- Sistema Norte: comprende los Departamentos de Concepción y Amambay en su totalidad, la rívera del río Paraguay en el Chaco hasta Fuerte Olimpo y el extremo norte del Departamento de San Pedro
- Sistema Este: comprende los Departamentos de Alto Paraná y Canindeyú en su totalidad, el este del Departamento de Caaguazú y el extremo norte del Departamento de Itapúa
- Sistema Sur: comprende los Departamentos de Misiones y Ñeembucú en su totalidad y gran parte del Departamento de Itapúa
- Sistema Centro: comprende los Departamentos de Guairá y Caazapá en su totalidad y el centro y oeste del Departamento de Caaguazú
- Sistema Metropolitano: comprende la Capital y los Departamentos Central, de Cordillera y de Paraguari en su totalidad.

Las prioridades en cuanto a los mencionados sistemas de distribución son por orden decreciente de nuevos usuarios: Central, Metropolitano, Sur y Este. Para los sistemas Norte y Oeste, donde la cobertura actual es la más baja, en cambio se prevé una pequeña cantidad de nuevos usuarios con un total de solamente unos 2,300.

De esta manera la cobertura en el país debería poder llegar de los 93% en el año 2004 (EPH 2004) a 96% para el año 2008. Sin embargo, comparando el plan para el año 2004 con lo efectivamente ejecutado en ese año, hay una diferencia importante. Mediante el sistema de autoayuda se han conectado solamente 1,703 nuevos usuarios en vez de los previstos 3,189, es decir solamente el 53.4% de la meta.

4.1.3. Electrificación de Comunidades Indígenas

La ANDE en la actualidad lleva a cabo un estudio de prefactibilidad para la electrificación de comunidades indígenas mediante la extensión de líneas existentes por el sistema de autoayuda. El estudio abarca a 64 comunidades todas ubicadas en la región oriental del Paraguay con un total de 4,418 viviendas a ser beneficiadas. Según el censo indígena del año 2002 98 viviendas de las comunidades a ser beneficiadas por el mencionado Proyecto cuentan con el servicio de la energía eléctrica, lo que significa que efectivamente 4,320 viviendas serán las que recibirán el beneficio. El proyecto prevé una duración de 5 años (2006 a 2010) para su realización.

Los Departamentos que cuentan con mayor cantidad de viviendas que serán beneficiadas son Amambay (1,551), Caaguazú (744), Canindeyú (715) y Alto Paraná (568) (ver tabla 10). Los demás Departamentos que cuentan con menor número de viviendas son Caazapá (259), San Pedro (230), Concepción (158) e Itapúa (95). Mediante este Proyecto de electrificación las actuales 8,204 viviendas no electrificadas de comunidades indígenas en los mencionados Departamentos (censo indígena 2002) se reducirían a 3,884, lo que representa un poco menos de la mitad. La mayor reducción de viviendas indígenas no electrificadas se realizaría en el Departamento de Amambay, donde el 85% de las viviendas indígenas aún no electrificadas se beneficiarían de este servicio público. El Proyecto se basa por el momento exclusivamente sobre la factibilidad técnica relacionada con la extensión de líneas existentes. Su financiación no está todavía definida.

Tabla 10: Cantidad de viviendas indígenas beneficiarias del Proyecto por Departamento

Departamento	comun. benef.	posib. vivien. benef.			viviendas indígenas			% vivien. elec.	
		total	elec.	a elec.	total	elec.	no elec.	antes	después
Caaguazú	14	744	0	744	1462	49	1413	3,35	54,24
Caazapá	6	259	0	259	503	39	464	7,75	59,24
San Pedro	4	235	5	230	562	35	527	6,23	47,15
Alto Paraná	5	612	44	568	974	31	943	3,18	61,50
Canindeyú	9	750	35	715	2008	173	1835	8,62	44,22
Amambay	18	1554	3	1551	2090	6	2084	0,29	74,50
Concepción	5	169	11	158	511	29	482	5,68	36,59
Itapúa	3	95	0	95	469	13	456	2,77	23,03
Total	64	4418	98	4320	8579	375	8204	4,37	54,73

Leyenda: comun. benef.: cantidad de comunidades beneficiarias
 posib. vivien. benef.: cantidad de posibles viviendas beneficiarias
 elec.: cantidad electrificada
 a elec.: cantidad a ser electrificada
 no elec.: cantidad no electrificada

Fuente: ANDE, DGEEC, elaboración propia

4.2. Electrificación descentralizada de comunidades aisladas

4.2.1. Introducción

En Paraguay se realizaron hasta ahora muy pocos proyectos de electrificación descentralizada de comunidades aisladas. Este hecho se debe principalmente a la política de la ANDE en materia de electrificación rural priorizando la extensión del SIN. Una de las pocas excepciones realizada por la misma ANDE es la localidad de Puerto Bahía Negra ubicada en el Departamento de Alto Paraguay sobre la orilla del río Paraguay. La localidad junta con la comunidad indígena vecina Puerto Diana cuenta con una red descentralizada de distribución de energía eléctrica alimentada por un grupo electrógeno a motor diesel de una potencia de 280 kVA, que genera energía eléctrica principalmente durante las primeras horas de la noche.

Debido a una creciente comprensión entre las autoridades de planificación del gobierno nacional, que el sistema convencional de electrificación difícilmente podrá llegar a todas las comunidades del país, especialmente en el Chaco, se han realizado en los últimos años varios estudios sobre el tema de la electrificación descentralizada. En adelante se presentan algunos de estos proyectos y estudios.

4.2.2. Puerto 14 de Mayo, comunidad indígena Karcha Bahlut

Karcha Bahlut es una comunidad indígena de la etnia Ybytyoso, un subgrupo de los Chamacoco o también denominado Yshyr, ubicada en el Departamento de Alto Paraguay a la orilla del Río Paraguay a 133 km al norte de Fuerte Olimpo, la capital del Distrito del cual forma parte la comunidad, y unos 30 km al sur de la localidad de Puerto Bahía Negra. Es una comunidad, que cuenta con 68 personas distribuidas en 17 viviendas (censo indígena 2002). Se dedican principalmente a la caza, la pesca, la recolección y la artesanía entre otros de hojas de palma y de madera.

El proyecto fue realizado en 2002 por la ONG paraguaya "Patio de Luz", que está apoyando la comunidad desde hace tiempo en su proceso de desarrollo comunitario sustentable. El proyecto surgió de la necesidad de los pobladores de mejorar sobre todo la calidad de la iluminación en sus viviendas y de poder disponer de energía eléctrica para diferentes usos en su centro comunitario, que incluye una escuela y un museo local. Al principio la idea fue de buscar fondos no reembolsables para la compra de un grupo electrógeno con motor diesel. La comunidad de Karcha Bahlut se dirigió para el efecto a la Embajada de Gran Bretaña en Asunción, pero que rechazó el pedido por los problemas de sustentabilidad, que significa un tal sistema de electrificación (suministro de combustible, mantenimiento, etc.). En su nota de rechazo la Embajada le sugirió a la comunidad de presentar un nuevo proyecto más sustentable basado en una solución con el uso de paneles solares, una tecnología que no les era totalmente nueva, ya que para su radio ya tenían un panel solar. Los dirigentes de "Patio de Luz" contactaron entonces con "CEDESOL Ingeniería", que en Paraguay es prácticamente la única empresa especializada en materia de energía solar. Dicha empresa elaboró una propuesta técnica adecuada a las necesidades manifestadas por la comunidad y al marco presupuestario de la Embajada de Gran Bretaña. La propuesta consistió en los siguientes puntos:

- Instalación en cada vivienda de una linterna portátil con tubo fluorescente y batería recargable incorporada, combinada con un pequeño e independiente panel solar de silicio amorfo instalado en forma fija por la fachada de la vivienda o un poste en el patio, mediante el cual de día se carga la linterna;
- Instalación en el centro comunitario de un sistema fotovoltaico fijo consistiendo en 16 paneles solares de 85 Wp c/u para la iluminación con tubos fluorescentes, el funcionamiento de ventiladores y de un congelador comunitario de 250 l destinado a la conservación de pescado para su posterior comercialización con una;
- Instalación de un secadero solar semi-industrial para el secado de plantas medicinales y de carne silvestre de una cocina solar parabólica para la escuela ambos diseñados y construidos por CEDESOL Ingeniería;

Todos los componentes fotovoltaicos a excepción de las baterías fueron comprados de un proveedor especializado de Suiza. Por exigencia de la Embajada de Gran Bretaña se tuvo que optar por paneles solares de una marca de origen británico. La importación fue realizada directamente por la comunidad indígena aprovechando la exoneración de impuestos y aranceles de aduanas, de la cual se benefician las comunidades indígenas con personería jurídica. Las baterías fueron compradas de una empresa paraguaya especializada, que fabrica baterías para el uso estacionario.

Por la falta de caminos de acceso a la comunidad todos los materiales y los técnicos para la instalación se tenían que desplazar por vía fluvial mediante un barco de transporte público, que una vez por semana realiza el viaje de Concepción a Bahía Negra y vuelta. Río arriba el viaje dura 3 días y medio, río abajo 2 días y medio.

Los resultados del proyecto en líneas generales fueron muy positivos. La iluminación del centro comunitario permitió llevar a cabo de noche clases de alfabetización para los adultos. La mejor iluminación en las viviendas permitió entre otros a las familias trabajar sus artesanías de hojas de palma de noche, cuando la temperatura es más apta para esta actividad. El congelador se convirtió en una importante fuente de ingreso para la comunidad a través de la comercialización de pescado congelado.

4.2.3. Comunidad indígena Acaray Mi

Acaray Mi es una comunidad indígena de la etnia Ava-Guaraní de unas 700 personas, que se encuentra en el Distrito de Hernandarias, localidad que es también sede de la represa de Itaipú. La ONG francesa "Electricistas sin Fronteras" implementó en 2004 en dicha comunidad un proyecto muy innovador de electrificación descentralizada, que consiste en la instalación de un grupo electrógeno comunitario a motor diesel alimentado con biodiesel, combustible que la misma comunidad está produciendo mediante el cultivo de girasol y una pequeña planta procesadora del aceite. Parte del aceite de girasol es utilizado a fines comestibles para el autoconsumo y la comercialización en los alrededores, lo que genera ingresos para la comunidad.

4.2.4. Energización de Centros Comunitarios Rurales

El Proyecto Multilateral OEA "Energización de Centros Comunitarios Rurales" con la sigla SEDI/AICD/AE N° 071/01 fue realizado entre los años 2001 y 2003 en los 3 países Argentina, Paraguay y Uruguay, ejecutado con fondos de la Organización de los Estados Americanos OEA. El Instituto Nacional de Tecnología y Normalización INTN fue la institución ejecutora para Paraguay, que fue el país coordinador durante el último año del Proyecto.

El objetivo general del Proyecto consistió en mejorar la disponibilidad eléctrica y la calidad de vida de los habitantes de comunidades rurales aisladas, mediante la implementación de sistemas demostrativos de uso comunitario en pequeños asentamientos de las diferentes regiones involucradas, con tecnologías solar o eólica y promover su multiplicación. Como objetivos específicos se quisieron dejar habilitados en los 6 centros (2 en cada país participante) los sistemas de generación de energía eléctrica a partir de los recursos solar o eólico y de calentamiento y tratamiento de agua, procediendo a analizar técnicamente los resultados obtenidos, el nivel de satisfacción de las demandas atendidas y la difusión regional de los sistemas implementados. En Paraguay las 2 comunidades rurales aisladas seleccionadas fueron Yacac Vash, una comunidad indígena ubicada en el Departamento de Boquerón, y Punta Diamante, una comunidad campesina ubicada en el Departamento de Ñeembucú. Ambas comunidades presentan condiciones bien distintas sobre todo en los aspectos geográfico, climático y étnológico y todo lo que implica dichas condiciones para la vida diaria de los pobladores.

Las actividades llevadas a cabo en el marco del Proyecto en las 2 comunidades fueron las siguientes:

- Encuesta para la evaluación de las necesidades energéticas y de agua en los centros comunitarios seleccionados.
- Evaluación de los recursos solar y eólico disponibles en la región
- Instalación de los sistemas solares básicos y de aerogeneración
- Caracterización de los sistemas de calentamiento y tratamiento de agua
- Capacitación de líderes locales en el mantenimiento preventivo en los sistemas instalados.

En Yacac Vash fueron instalados los siguientes equipos:

- Paneles fotovoltaicos en centro comunal, escuela, centro de salud e iglesia.
- Aerogenerador para alumbrado comunitario y vivienda del educador.
- Destilación de agua, mediante destiladores de batea, en el centro sanitario.
- Sistemas de medición automática de radiación solar y velocidad-dirección de viento.

En Punta Diamante fueron instalados los siguientes equipos:

- Paneles fotovoltaicos en iglesia, escuela, centro recreativo y cargador de baterías para uso comunitario.
- Sistema de agua caliente de convección natural, con colectores y tanque aislado en la escuela.
- Destilación de agua, mediante destiladores de batea.
- Sistema de tratamiento químico del agua potable en la escuela (con bombeo solar)
- Sistema de comunicación en VHF (alimentado con energía solar).

- Sistemas de medición automática de radiación solar y velocidad-dirección de viento.

En el marco de la actividad de evaluación del recurso solar y eólico se realizaron estudios de actualización tanto de los datos solarimétricos, como del recurso eólico a nivel nacional basados en los trabajos publicados por el INTN en los años 1994 y 1997 respectivamente (ver cap. 6.1. y 6.2.).

4.2.5. Energización Sustentable en Comunidades Rurales Aisladas con Fines Productivos

El Proyecto Multilateral OEA “Energización Sustentable en Comunidades Rurales Aisladas con Fines Productivos” con la sigla SEDI/AICD/AE N° 204/03 se inició en el año 2004 y durará hasta el año 2006. Participan en él 5 países Argentina, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay. El Proyecto se diseñó como continuación del Proyecto descrito en el capítulo anterior. Igual que en ese el INTN es la institución ejecutora para Paraguay, que por sus méritos en la ejecución del Proyecto anterior fue de vuelta electo como país coordinador del Proyecto.

Su objetivo general es promover el desarrollo de actividades productivas en el área rural, a través de la transferencia sustentable de tecnologías de energías renovables, a fin de mejorar las condiciones de vida de sus pobladores. En cuanto al objetivo específico el Proyecto quiere brindar oportunidades de producción, empleo e ingresos de los pobladores de las comunidades seleccionadas, con la energización sustentable de nuevas actividades productivas y/o el mejoramiento de las existentes, mejorando su calidad de vida.

El Proyecto tiene los siguientes componentes a ser desarrollados:

- Estudios y diagnósticos que permitirán seleccionar las comunidades, definir qué líneas productivas se desarrollarán o potenciarán y que involucran la utilización de energías renovables, fundamentalmente solar y/o eólica.
- Evaluación de los recursos solar y eólico disponibles en la región, a fin de dimensionar adecuadamente los sistemas de producción.
- Implementación de infraestructura necesaria para el funcionamiento de por lo menos dos sistemas productivos, en cada comunidad, basados en tecnologías de energías renovables.
- Capacitación a pobladores de las comunidades involucradas y extensionistas, en el uso de las tecnologías transferidas y difusión amplia del proyecto.
- Evaluación del proyecto.

En Paraguay son las mismas 2 comunidades beneficiarias del Proyecto anterior, que se benefician también con este Proyecto, es decir Yacac Vash, Departamento de Boquerón y Punta Diamante, Departamento de Ñeembucú. En el 1º año de ejecución (2004) han sido desarrolladas las siguientes actividades:

- Elaboración de metodologías que atenderán los aspectos socioeconómicos y productivos.
- Fortalecimiento de la organización comunitaria.

- Realización de talleres participativos, censos, entrevistas y observaciones, a fin de implementar el plan de acción para la definición de las líneas productivas.
- Identificación de líneas productivas a ser implementadas:
 - Punta Diamante: apicultura y hierbas aromáticas
 - Yacac Vash: apicultura, mejoras en la producción de sésamo y huerta comunitaria.
- Elaboración de materiales didácticos (guías informativas, cartillas, folletos).
- Capacitación de los pobladores en temas relacionados a las líneas productivas en cada comunidad.
- Evaluación del recurso solar y eólica en cada comunidad.

4.3. Proyecto Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada

4.3.1. Antecedentes

El "Proyecto Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada" (ERERD) se originó en la Solicitud de Asistencia Preparatoria que el Gobierno nacional presentó al "Fondo para el Medio Ambiente Mundial" (FMAM), más conocido por sus siglas en inglés GEF, a través del PNUD y cuyo acuerdo fue firmado en Junio del año 2000. El Proyecto presentado consiste en la etapa de diseño de un proyecto de gran envergadura a ser financiado parcialmente por el GEF y parcialmente por el Gobierno paraguayo, el Viceministerio de Minas y Energía actuando como unidad ejecutora. El proyecto se inserta en el Programa Operacional 6 del GEF denominado "Promoción de la Adopción de Energía Renovable mediante la Remoción de Barreras y la Reducción de los Costos de Implementación".

4.3.2. Objetivos

Tiene como objetivo general *"asistir al Paraguay para reducir el crecimiento a largo plazo de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GHG), que pudieran resultar del aumento del uso de combustibles fósiles para electrificación, así como del continuo uso de kerosén y GLP para iluminación en áreas rurales no electrificadas."* La solución propuesta para el cumplimiento de este objetivo general es la utilización de energías renovables no emisoras de carbono para satisfacer en forma eficiente las necesidades energéticas del medio rural, principalmente en materia de iluminación y comunicación y algunas del sector productivo.

El Objetivo de Desarrollo del Proyecto es establecer y consolidar las condiciones de mercado para remover las barreras en torno a la energía renovable para la electrificación rural descentralizada a través de:

- La generación de un marco institucional adecuado para facilitar condiciones de mercado a las pequeñas empresas de energía renovable,
- El fortalecimiento de los esquemas de desarrollo rural, priorizando principalmente el uso productivo de energía renovable, y
- La movilización de recursos financieros convencionales hacia el desarrollo de micro-empresas de energía renovable.

4.3.3. Actividades propuestas

Las actividades propuestas en el marco de este proyecto fueron:

1. Evaluación de barreras en las áreas de legislación, reglamentación, políticas e institucionales para la electrificación rural descentralizada, basada en energía renovable y desarrollo de un marco institucional apropiado.
2. Evaluación de los requerimientos de capacitación y fortalecimiento institucional, y planificación de programas de capacitación en electrificación rural descentralizada basada en energías renovables.
3. Diseño del programa de proyectos demostrativos para probar los modelos administrativos/operacionales y la factibilidad técnica y financiera de las tecnologías renovables en el contexto paraguayo.
4. Evaluación de barreras para el financiamiento de proyectos de energía renovable y diseño de mecanismos financieros para su implementación por el proyecto.
5. Planificación de una campaña de promoción del uso de la energía renovable entre la población rural.
6. Desarrollo de un marco para la estandarización y certificación de las tecnologías energéticas renovables.
7. Coordinación de las actividades y formulación de un documento de proyecto.

Como base del proyecto, que fue llevado a cabo entre fines de 2001 y gran parte del 2002, sirvieron principalmente el Estudio País elaborado por el Proyecto APPLIMAR en 1998, el Estudio de Energía Renovable elaborado por el VMME en 1995 y el Plan Nacional de Energía desarrollado por la STP con el apoyo del PNUD en 1992.

4.3.4. Método de trabajo

Lo innovador en cuanto a los métodos de trabajo de este Proyecto es el hecho, que se haya elaborado con la estrecha colaboración de diversos grupos de actores, que de alguna forma puedan incidir directamente en el tema de la difusión de energías renovables para la electrificación rural descentralizada en Paraguay. Para el efecto se ha realizado un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas).

Se identificaron ocho grupos de actores bien definidos con sus respectivos roles:

1. **Poderes públicos** (nivel nacional, departamental y municipal): Formulación de Políticas, Planificación, Fiscalización, Legislación, Concesión
2. **Entidades de financiamiento**: Disponibilidad de recursos financieros para los proyectos
3. **Empresas Energéticas**: Producción, Transporte, Distribución, Comercialización
4. **Actores privados y Profesionales**: Producción y Ventas de Equipos y Servicios
5. **ONGs**: Gestión, Formación, I&D, Implementación
6. **Centros de I&D**: Investigación & Desarrollo
7. **Centros de Formación**: Educación Formal, Formación y Capacitación
8. **Clientes**: Beneficiarios finales

Para tomar en cuenta esta gran diversidad de actores la administración del Proyecto estuvo compartida institucionalmente con actores gubernamentales y no gubernamentales, incluyendo el organismo internacional que gestiona el proyecto, es decir el PNUD.

4.3.5. Análisis de la situación institucional

La elaboración de este proyecto data del año 2001/2002. Muchos de los aspectos a los que hace referencia se mantienen en el contexto actual, otros pueden haberse modificado positiva o negativamente, total o parcialmente. No obstante, consideramos que es importante tener en cuenta las conclusiones a que se llegó en el proyecto a los efectos referenciales. Las principales conclusiones que se extrajeron del proceso de análisis de la situación institucional fueron:

- *"El método de trabajo seleccionado para el proyecto, el involucramiento de los grupos de actores, es pertinente y posibilita la generación de sinergias que colaboran para beneficio de los objetivos que se ha propuesto el proyecto. En este sentido, se reconoce un avance en relación a la metodología y a los mecanismos que se han seguido en el pasado con el mismo propósito de abastecer de energía eléctrica a los pobladores rurales.*
- *La Formación de Capital Humano y la Educación, en la percepción de los participantes del ejercicio FODA, ha resultado ser el elemento más activo del sistema y, al mismo tiempo, uno de los más críticos. Este resultado resalta una de las características más interesantes del estudio, puesto que demuestra la importancia que los actores involucrados ven en las actividades de Formación y Capacitación de los recursos humanos y en las estrategias generales de educación. Es evidente, por consiguiente, que existe prácticamente un consenso que refuerza la propuesta inicial del proyecto PAR/00/G41 que incluye como uno de los componentes principales el de la Formación y Capacitación. Cabe resaltar que este elemento de la Matriz FODA posee dos aspectos: por un lado, se tiene el Programa de Formación, que tendría como objetivo la generación de capacidades/competencias nacionales para llevar delante de manera sostenida un proyecto de energías renovables (sea a través de la formación elemental en el marco de la educación formal o mediante acciones formativas especializadas); por otro lado, se tienen las campañas educativas localizadas en las comunidades afectadas, las que tendrían como objetivo allanar uno de los principales obstáculos que es la falta de información de la población y la resistencia cultural frente a cambios de conducta (los usuarios esperan a priori ser "conectados" al sistema de la ANDE; se propone una mudanza radical de esa expectativa visto que se desarrollarán sistemas aislados).*
- *Las Políticas Públicas, el Marco Legal, la Cooperación Internacional y el Financiamiento constituyen los otros cuatro elementos considerados críticos por los actores. Esto significa que las personas consultadas perciben la necesidad de que el Estado (generalmente el "gestor" de esos cuatro elementos, aunque no exclusivamente) tome una posición decisiva de promotor, de artífice de una estructura legal, de gestión y de mecanismos financieros que actúen como elementos dinamizadores del proyecto. Esto significa que existe una responsabilidad en los organismos del Estado y de asistencia técnica y financiera que no puede ser eludida para el éxito del*

proyecto. En este sentido, el otro elemento considerado en esta consultoría, el fortalecimiento institucional, se encuentra también plenamente justificado y adquiere una orientación más precisa."

4.3.6. Barreras para la difusión de ER

En este ítem vale también la aclaración hecha en el ítem anterior en relación a la fecha de realización del estudio y la posibilidad de que en el transcurso de los últimos 5 años se hayan modificado algunos de los elementos identificados. Las principales barreras que fueron identificadas para la difusión de las energías renovables en Paraguay en las cuatros áreas estudiadas fueron las siguientes:

1. Las barreras de Legislación y Reglamentación más importantes:

- a. Ausencia de un Marco Regulatorio del sector eléctrico que descentralice y desmonopolice la generación, transmisión y distribución de la electricidad, y coloque en igualdad de oportunidades a las tecnologías renovables.*
- b. La necesidad de obtener concesiones de la ANDE, como única alternativa, para explotar oportunidades de generación y comercialización de electricidad, en virtud de la Ley 966 del 12 de agosto de 1964.*
- c. Ausencia de una figura institucional reglamentada que coordine y dirija los esfuerzos y planes del sector eléctrico, incluyendo la generación con fuentes alternativas.*
- d. El monopolio de hecho y de derecho que ostenta la ANDE en virtud de la Ley 966.*
- e. Ausencia de un Reglamento de Concesiones que establezca un procedimiento para las concesiones de la ANDE.*
- f. Leyes en conflicto, como la Ley 966 que contradice la ley que descentraliza la administración a favor de los gobiernos locales o Gobernaciones departamentales.*

2. Las barreras de Institucionalidad y Capacitación:

- a. Ausencia de programas de capacitación en tecnologías renovables en todos los niveles educativos y de formación profesional, i.e.: formal e informal.*
- b. Ausencia de programas de capacitación en evaluación financiera de riesgos y variables de sensibilidad en análisis financiero de proyectos de energía renovable.*
- c. Instituciones educativas con estructuras débiles relativas a promoción y desarrollo de las energías renovables.*
- d. Ausencia de formadores de formadores, o formadores de opinión del sector.*
- e. Ausencia de una estructura institucional específicamente asignada a la energía renovable a pequeña escala, con fuerza para liderar y promover el acceso de la electricidad en zonas aisladas no integradas al SIN.*
- f. La conexión entre actores es muy difusa y existe muy poca definición de la institucionalidad para la energía renovable a pequeña escala.*

3. Las barreras en Información y Transferencia de Tecnologías:

- a. *Desconocimiento en todos los niveles de la existencia de opciones alternativas basadas en fuentes renovables de energía y sus tecnologías relacionadas.*
- b. *Ausencia casi total de experiencias en la utilización de las energías renovables alternativas como fuente de generación de electricidad a pequeña escala o para usos descentralizados, y en la administración y gestión de proyectos.*
- c. *Muy poca información relevada, principalmente en lo que respecta al recurso hidrológico (a pequeña escala), al recurso biomásico y al recurso eólico.*
- d. *Falta de articulación en los esfuerzos aislados de organizaciones ambientalistas o educativas con iniciativas para desarrollar y promocionar el uso de las energías renovables.*
- e. *Debilidades estructurales en las instituciones relacionadas con la difusión y transferencia de este tipo de tecnologías.*
- f. *Ausencia de reglamentación y procedimientos de estandarización y certificación de los equipos de tecnologías renovables.*
- g. *Inexistencia de campañas de promoción y educación general sobre estas tecnologías.*

4. Las barreras en Financiación:

- a. *Ausencia completa de mecanismos y herramientas de financiación de proyectos de energías renovables a pequeña escala.*
- b. *Percepción de alto riesgo en operaciones relacionadas con estas tecnologías.*
- c. *La combinación de dos factores se conjugan negativamente: alto costo de inversiones iniciales y limitada capacidad de pago de los beneficiarios de las comunidades rurales.*
- d. *Falta de incentivos fiscales y arancelarios que coloquen a las tecnologías renovables en igualdad de condiciones para competir con las opciones tradicionales.*
- e. *Las familias sin acceso al SIN no son Sujetos de Crédito de acuerdo a las normas de la banca comercial tradicional, principalmente por no poseer propiedad privada (o poseerla hipotecada en virtud de la Reforma Agraria), y por no tener suficientes ingresos.*
- f. *Fallas de percepción que impiden mostrar, tanto al sector financiero como al emprendedor, las oportunidades de negocios subyacentes a este tipo de tecnologías."*

4.3.7. Componentes del Proyecto "full size"

Los diferentes componentes y sub-componentes identificados para la realización del Proyecto "full size" con sus respectivos objetivos y resultados esperados son los siguientes:

Componente 1: Adecuación del Marco Legal, Reglamentario e Institucional para la promoción de las tecnologías renovables alternativas en la electrificación rural descentralizada

Sub-componente 1.1. Implementación de las recomendaciones del PDF en el Marco Legal del sector eléctrico relativas a las fuentes renovables de energía para la ERD

Objetivo: Garantizar condiciones de mercado competitivas para las tecnologías renovables alternativas en torno a la electrificación rural descentralizada.

Resultado esperado: Un conjunto de leyes y reglamentaciones sectoriales que promuevan mercados competitivos a las fuentes renovables de energía para la electrificación de las zonas rurales dispersas y aisladas del SIN.

Sub-Componente 1.2. Adecuación de los procedimientos vigentes

Objetivo: Adecuar la legislación actual (Ley 966/64) para promover el desarrollo de la inversión privada en la energía renovable.

Resultado esperado: La gestión de los permisos de explotación, gestionados y decididos por la ANDE, se adaptan a las necesidades del mercado potencial de electrificación rural descentralizada.

Sub-Componente 1.3. Programa de Fortalecimiento Institucional

Objetivo: Crear el marco institucional adecuado para la regulación y fiscalización del mercado de electrificación rural descentralizada.

Resultado esperado 1: Reestructuración y fortalecimiento del Viceministerio de Minas y Energía como organismo que coordine la normativa institucional para la promoción y desarrollo de la electrificación rural descentralizada en el Paraguay.

Resultado esperado 2: Ajustes a la legislación actual que promuevan la electrificación descentralizada con Fuentes Renovables de Energía (FRE) desde la capacidad institucional instalada.

Resultado esperado 3: Reglamento de Concesiones para la operación de sistemas de energía renovable descentralizados para la electrificación rural.

Sub-Componente 1.4. Marco de Incentivos fiscales y arancelarios

Objetivo: Compensar la falta de inclusión de las externalidades económicas y ambientales en las alternativas de generación eléctrica utilizando combustibles fósiles.

Resultado esperado: Un marco legal de incentivos fiscales y arancelarios para promover inversiones en las FRE a pequeña escala.

Componente 2: Programa de Formación y Capacitación

Objetivo: Formar la capacidad para diseñar, implementar y administrar proyectos de electrificación rural descentralizada basados en FRE.

Resultado esperado: Creación de la capacidad empresarial para el desarrollo de empresas energéticas para la electrificación rural con fuentes renovables de energía.

Componente 3: Campañas de Educación y Divulgación

Objetivo: Implementar campañas de difusión enfocadas al usuario final y otros actores del mercado de la electrificación rural descentralizada.

Resultado esperado: La “democratización” de la información y los conocimientos relativos a las energías renovables alternativas y su potencial de utilización.

Componente 4: Programa de Capacitación Financiera

Objetivo: Compensar la falta total de conocimientos, información y capacitación para movilizar recursos de la banca comercial e intermediarios financieros hacia las proyectos de electrificación rural descentralizada.

Resultado esperado: Recursos financieros comprometidos de la banca comercial hacia este nuevo nicho de mercado.

Componente 5: Programa de Implementación de Proyectos Piloto

Objetivo: Detonar el desarrollo de un mercado alternativo de servicios de electrificación rural descentralizada con las fuentes renovables de energía más factibles: solar, eólica e hídrica a pequeña escala.

Resultado esperado 1: formación de un mercado de servicios de electrificación descentralizada para las comunidades rurales aisladas de la red.

Resultado esperado 2: los proyectos de electrificación rural implementados en el marco del "Full Size Project" complementan los programas de desarrollo rural integrado del IBR.

Resultado esperado 3: Los resultados de la ejecución de los proyectos piloto complementan los resultados de los Programas de Formación y Capacitación y Promoción.

Componente Número 6: Programa de creación de Normas y Procedimientos de Certificación

Objetivo: Asegurar la vida útil de los equipos de FRE para la electrificación rural descentralizada.

Resultado esperado: Conjunto de normas y procedimientos de certificación de equipos que asegure un nivel de calidad acorde con la vida útil de los equipos.

Componente Número 7: Fondo de Garantía para proyectos de electrificación rural descentralizada con FRE

Objetivo: Movilizar recursos financieros de la banca comercial local hacia los proyectos de electrificación rural descentralizada con FRE.

Resultado esperado: Inversiones de la banca comercial local canalizadas hacia este nuevo nicho de mercado.

Componente 8: Programa de Monitoreo y Diseminación de la experiencia

Objetivo: Asegurar que los resultados obtenidos por el FSP sean monitoreados eficientemente y difundidos hacia los actores relacionados con el fin de impulsar la replicabilidad.

Resultado esperado 1: El monitoreo y la evaluación continua de los resultados obtenidos en el FSP. Resultado esperado 2: La Diseminación de los resultados y lecciones a nivel regional.

Resultado esperado 2: La Diseminación de los resultados y lecciones a nivel regional.

Tabla 11: Costo de los componentes del Proyecto y su fuente de financiación

Componentes	GEF	Co-financiamiento	TOTAL
Componente 1	832.200	103.800	936.000
Componente 2	251.872	38.968	290.840
Componente 3	400.000	82.500	482.500
Componente 4	46.000	0	46.000
Componente 5	276.000	1.052.498	1.328.498
Componente 6	135.000	13.000	148.000
Componente 7	144.000	6.242.542	6.386.542
Componente 8	501.000	81.000	582.000
TOTALES	2.586.072	7.614.308	10.200.380

Fuente: PNUD, Proyecto ERERD-GEF

El esquema de financiación de los costos del proyecto básicamente plantea lo siguiente: los costos incrementales relacionados con la consolidación del marco estructural (legal, financiero y de capacitación) favorable a la promoción de las tecnologías renovables en el mercado de la ERD, concentrarán la mayor parte de la financiación GEF; en tanto los costos incrementales relacionados con la creación de infraestructura (sistemas renovables de generación en los proyectos demostrativos), concentrarán la mayor parte de la financiación de la contrapartida.

La meta cuantificada para el componente de los proyectos demostrativos de la intervención GEF es un mínimo de 7,500 viviendas (5% del mercado de ERD) a realizarse en 5 años. El conjunto de las actividades en las diversas áreas producirá un efecto multiplicador, que se estima hará surgir y desarrollarse el mercado de ERD, que sea en condiciones de completar la tarea sin intervención:

4.3.8. Implicancias del Proyecto en la energización rural

El Proyecto "Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada" tiene gran importancia para solucionar la problemática de la energización rural en el Paraguay. El proyecto abarca varios aspectos, con el objeto de combatir las respectivas debilidades que existen actualmente. La fase del proyecto en lo relativo a la elaboración y diseño del PDF-B concluyó exitosamente. Los resultados de esta fase así como las acciones que en ella se proponen han sido recabados para la elaboración del Plan Estratégico del Sector Energético 2005-2013 (PESE, ver capítulo 5), a fin de diseñar las líneas estratégicas para el sector de las energías renovables.

Las acciones concretas del Proyecto ERERD podrán ser incorporadas, después de la debida adecuación a la situación actual, parcial- o totalmente en el "Programa de Desarrollo de Energías Renovables" (PDER), que el PESE prevé como instrumento de planificación para acciones concretas en el ámbito de las Energías Renovables. La realización de dichas acciones será sujeta a la disponibilidad de los respectivos fondos de financiación, que podrán provenir de diferentes fuentes, entre ellas también el GEF.

5. PLAN ESTRATÉGICO DEL SECTOR ENERGÉTICO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY 2004-2013

5.1. *Introducción*

El "Plan Estratégico del Sector Energético de la República del Paraguay 2004-2013" (PESE) es un proyecto, que fue realizado en el transcurso del año 2004 a petición del Gobierno de Paraguay a través de la "Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social de la Presidencia de la República del Paraguay" y el "Viceministerio de Minas y Energía" por la empresa consultora española "Ingeniería, Estudios y Proyectos, NIP, S.A." (NIPSA) con la colaboración del estudio jurídico español "Masons Buxeda Menchén" y con financiamiento del Gobierno Español.

El estudio está compuesto de dos partes principales, por un lado el diseño de un Plan Estratégico del Sector Energético y por otro lado una propuesta para un Marco Regulatorio para el mismo sector que le sirva de apoyo.

Para el efecto se realizó un análisis de la información estadística y documental existente para poder emitir un diagnóstico e identificar los problemas limitantes para el desarrollo y el funcionamiento del sector energético en Paraguay. Dicho análisis se complementó con la opinión de agentes y expertos implicados en la economía y sobre todo en el sector energético del país.

La pretensión de los autores del Estudio es, que el Plan Estratégico sea suficientemente realista, para que pueda ser asumido por todos los actores implicados en el Sector Energético, y que el Marco Regulatorio propuesto no solamente sirva de apoyo para este Plan Estratégico, sino que el Sector Energético sea compatible con el régimen de funcionamiento de los sistemas energéticos del MERCOSUR, de forma que Paraguay pueda en el futuro beneficiarse de las sinergias potenciales que podría generar un mercado único de la energía a nivel del MERCOSUR. Por este motivo en todos los capítulos se analizó la situación de Paraguay, vinculándola y comparándola con la situación correspondiente a nivel internacional y en particular con la del MERCOSUR.

5.2. *Plan Estratégico*

5.2.1. Escenarios de proyección

El bloque del Plan Estratégico está dividido en ocho capítulos con los siguientes contenidos:

- El Capítulo I describe el sistema socioeconómico del Paraguay y los escenarios económicos, que sirvieron de base para la elaboración del Plan Estratégico.
- Los Capítulos II y III tratan del entorno energético internacional y de los balances energéticos de Paraguay y del MERCOSUR.
- Los Capítulos IV a VII tienen como tema los aspectos sectoriales de la energía en Paraguay, es decir el del petróleo, el del gas natural y el de las energías renovables y el medio ambiente.

- El Capítulo VIII realiza un análisis prospectivo del sector energético de Paraguay, incluyendo previsiones energéticas realizadas a nivel mundial con referencia específica a América Latina. En el caso de Paraguay se han diseñado tres escenarios diferentes dependiendo de la evolución del PIB.
- El Capítulo IX culmina los análisis, diagnósticos y problemas identificados con la elaboración de un Plan Estratégico del Sector Energético (PESE).

Los tres escenarios analizados en el capítulo VIII se basan sobre tres hipótesis en lo que respecta a la evolución del PIB y de la población, utilizando para el periodo 2003-2004 los valores proyectados por el BCP y la CEPAL, es decir 2,5% en 2003 y 3,0% en 2004:

1. **Escenario tendencial (E1):** Tasa de incremento anual de un 1,7% durante 2005-2013
2. **Escenario deseable o escenario central (E2):** Tasa de incremento anual del 3,5% durante 2005-2009 y del 3% durante 2009-2013
3. **Escenario óptimo deseable (E3):** Tasa de incremento anual del 5,6% durante 2005-2009 y del 6,4% durante el resto del período

Para estos 3 escenarios se analizaron por un lado el consumo bruto final de energía y por otro lado la producción de energía primaria, distinguiendo entre las diferentes fuentes primarias, es decir productos petrolíferos (nafta, gasoil, fuel oil, GLP), electricidad, biomasa y gas natural:

5.2.2. Consumo de energía

En cuanto a la electricidad el Estudio estima, que su consumo se aceleraría en los próximos años como producto de políticas de industrialización y modernización y de los efectos de sustitución, que afectarían básicamente a la biomasa. Este efecto de sustitución se produciría también con el GLP y probablemente con el gas natural al final del periodo de consideración del plan estratégico.

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.

Respecto al gas natural hay grandes expectativas para los próximos años. La actual actividad de exploración centrada en el Chaco podría llevar a una explotación a partir de finales de 2006 o inicio de 2007. Hay actualmente varias empresas en la fase de concesión, que podrán entrar en el proceso de producción de gas natural. Este proceso culminaría con la construcción de un gasoducto hasta Asunción y la puesta en funcionamiento de una central de ciclo combinado de 750 MW en 2013 en la misma ciudad. En este último año, algunas empresas industriales, intensivas en el consumo de biomasa, podrían iniciar un proceso de sustitución por gas natural.

El consumo energético de acuerdo a los tres escenarios evolucionaría de las siguientes maneras:

El **escenario tendencial (E1)** prevé durante el período 2002-2013 un aumento del consumo de energía en un 35,2% con variaciones importantes según las diferentes fuentes de energía. El mayor incremento tendría la electricidad con un 65,5%, mientras

que el menor avance se produciría con la biomasa con casi 20%. Se trata de un escenario siguiendo la tendencia actual caracterizada por una baja actividad económica, pérdida de renta per capita, aumento del desempleo y reducidas tasas de ocupación. Además, el escenario está fuertemente influenciado por la ausencia de todo tipo de política energética, que incentive la sustitución interenergética y/o que mejore la eficiencia energética. Las bajas tasas de ocupación y de actividad económica conducirían a una pérdida de productividad energética, manifestándose en un aumento del 10% en la intensidad en energía del PIB.

En el **escenario deseable o central (E2)**, el consumo de energía aumentaría del 47,1%. En este escenario se aplicarían políticas de incentivos para la sustitución interenergética, principalmente de biomasa por electricidad, así como políticas con el fin de sincerar los precios, especialmente del gasoil. Como resultado se produciría un aumento del consumo de electricidad en un 141% y una disminución del consumo de biomasa del 2.6%. Pero, a pesar del aumento previsto del precio para el gasoil, su consumo se incrementaría en un 116% entre 2003 y 2013.

El **escenario óptimo deseable (E3)** prevé durante el periodo 2002-2013 un incremento del consumo de energía en un 98,2%. El avance más significativo es el de la electricidad con un aumento del 269%. Los principales factores que explican el salto registrado por esta energía son, aparte del importante crecimiento del PIB, las políticas activas de modernización y desarrollo industrial y los incentivos para el uso de la electricidad. Las mencionadas medidas políticas producirían también un aumento importante en el valor de la intensidad energética. Además, este escenario lograría la mayor convergencia hacia los niveles energéticos del MERCOSUR registrados en 2001.

Tabla 12: Variaciones del consumo energético en % de 2002 a 2013 según escenario:

fuelle de energía	E1	E2	E3
electricidad	65.5	141	269
productos petrolíferos	50.7	97.2	191
biomasa	19.6	-2.6	6.4
total	35.2	47.2	98.3
variación PIB 2004-2013	22.8	40.4	79.0

Fuente: PESE y elaboración propia

Tabla 13: Variaciones del consumo de electricidad per cápita y de la intensidad energética entre 2002 y 2013 según escenario:

parámetro / escenario	año	2013			2001	unidad
	2002	E1	E2	E3	Mercosur	
consumo electricidad p/cápita	772	1,007	1,463	2,242	1,828	kWh/hab.
consumo biomasa p/cápita	0.350	0.329	0.268	0.293	0.224	tep/hab.
intensidad energética	3.24	3.57	3.39	3.58	-	tep/mio Gs

Fuente: PESE y elaboración propia

Tabla 14: Porcentajes de fuentes de energía en el consumo final según escenario:

fuente primaria / escenario	año	2013		
	2002	E1	E2	E3
electricidad	10.4	12.7	17.0	19.3
productos petrolíferos	35.0	39.0	46.8	51.4
biomasa	54.6	48.3	36.2	29.3

Fuente: PESE y elaboración propia

Tabla 15: Proyecciones del consumo de energía (miles de tep)

	2002(r)	E1		E2		E3	
		2008	2013	2008	2013	2008	2013
P. Petrolíferos	1.280	1.628	1.928	1.796	2.523	2.108	3.725
Gasolinas	209	252	277	255	290	281	378
Gasoil	861	1.118	1.351	1.251	1.861	1.493	2.816
Fuel-oil	78	110	131	119	151	140	224
GLP	81	105	120	123	161	140	224
Otros	51	43	49	48	60	54	83
Electricidad	380	515	629	639	914	770	1.402
Biomasa	2.000	2.333	2.392	2.093	1.948	2.149	2.127
TOTAL	3.660	4.476	4.949	4.528	5.385	5.027	7.254

(r): real.

E1: Escenario tendencial.

E2: Escenario deseable/central.

E3: Escenario óptimo deseable.

Fuente: PESE

5.2.3. Producción de energía

Los escenarios relativos a la producción de energía pueden ser resumidos de la siguiente manera, el aumento total de la producción entre 2004 y 2013 siendo de 21.6%:

1. **Producción de hidrocarburos:** La producción de gas natural podría iniciarse a finales de 2006 o inicio de 2007 y la de petróleo en 2008 con una cantidad inicial de 50'000 tep/año para ambas fuentes de energía duplicándose la producción cada 2 años.

2. **Producción hidráulica:** para finales del presente año está previsto la entrada en funcionamiento de los dos grupos adicionales de Itaipú de 700 MW c/u y en Yacyretá se prevé para el 2008 la finalización de las obras para llegar a la cota 86, lo que permitirá aumentar su producción progresivamente a su valor nominal de 1'540 MW. También se ha previsto la entrada en funcionamiento en 2008, tanto la futura central complementaria del Brazo Aña Cuá de 250 MW formando parte del complejo de Yacyretá, como la central de punta de Yguazú de 200 MW a ser ubicada sobre el río Yguazú.
3. **Producción termoeléctrica:** a la actual generación termoeléctrica de poca importancia se añadiría la entrada en funcionamiento de dos centrales termoeléctricas funcionando a gas natural. La primera de 50 MW comenzaría a funcionar en 2007 en el Chaco central en cercanía de los yacimientos de gas. Su producción serviría básicamente a abastecer las Colonias menonitas de esta zona. Otra central termoeléctrica similar pero de 750 MW de potencia se podría construir en la zona de Asunción, lo que dependería principalmente de la confirmación de la expectativa de producción de gas natural en el Chaco y de la construcción de un gasoducto desde los yacimientos hasta la capital de Paraguay, que son alrededor de 500 km. En este caso, la central podría entrar en funcionamiento para el final del periodo del PESE.
4. **Producción de electricidad a partir de energías renovables:** se diferencian los siguientes sistemas de producción con sus respectivas potencias instaladas hasta el 2013: centrales térmicas a biomasa: 20 MW, generadores eólicos: 45 MW, centrales minihidráulicas: 15 MW y sistemas solares fotovoltaicas: 40 kWp.

Tabla 16: Previsiones para la producción de energía eléctrica por central 2003-2013

Año	Itaipú	Yacyretá	Aña Cuá	Acaray	Yguazú	Térmicas	Biomasa	Eólica	Solar fotovoltaica	Minihidráulica	Total
2003	44.575,5	6.016,0		1.049,4		0,5					51.641,4
2004	43.480,2	5.995,5		1.049,4		0,5					50.525,6
2005	47.500,0	6.468,5		1.049,4		0,5					55.018,4
2006	47.500,0	6.468,5		1.049,4		0,5					55.018,4
2007	47.500,0	7.589,5		1.049,4		325,5					56.464,4
2008	47.500,0	9.256,5	895,0	1.049,4	190,0	350,5	75,0	36,0	0,0	22,5	59.374,9
2009	47.500,0	9.841,0	957,0	1.049,4	240,0	350,5	75,0	36,0	0,0	22,5	60.071,4
2010	47.500,0	9.841,0	957,0	1.049,4	240,0	350,5	112,5	72,0	0,1	45,0	60.167,5
2011	47.500,0	9.841,0	957,0	1.049,4	240,0	350,5	112,5	72,0	0,1	45,0	60.167,5
2012	47.500,0	9.841,0	957,0	1.049,4	240,0	350,5	112,5	72,0	0,1	45,0	60.167,5
2013	47.500,0	9.841,0	957,0	1.049,4	240,0	1550,5	150,0	108,0	0,1	67,5	61.463,5

Fuente: PESE

Tabla 17: Evolución de la producción de energía primaria (miles de tep)

	Petróleo	Gas natural	Hidráulica	O. Renovables	Biomasa			Total		
					E1	E2	E3	E1	E2	E3
2003	---	---	4.441	---	2.270	2.225	2.225	6.711	6.666	6.666
2004	---	---	4.345	---	2.289	2.197	2.197	6.634	6.542	6.542
2005	---	---	4.732	---	2.299	2.169	2.185	7.031	6.901	6.916
2006	---	---	4.732	---	2.310	2.144	2.172	7.042	6.875	6.904
2007	---	50	4.828	---	2.321	2.118	2.161	7.199	6.996	7.039
2008	50	50	5.065	5	2.427	2.187	2.244	7.597	7.357	7.413
2009	50	100	5.125	5	2.439	2.161	2.238	7.718	7.441	7.517
2010	100	100	5.125	10	2.498	2.179	2.280	7.832	7.514	7.615
2011	100	200	5.125	10	2.509	2.150	2.276	7.944	7.584	7.710
2012	200	200	5.125	10	2.521	2.120	2.272	8.056	7.654	7.807
2013	400	400	5.125	15	2.581	2.137	2.316	8.521	8.076	8.256

Fuente: PESE

El estudio analiza también el incremento de la capacidad de transmisión y de distribución de la ANDE en el periodo 2004 a 2013 de acuerdo a su actual plan de corto plazo (2004 a 2008) y de mediano plazo (2009 a 2013), contemplando tanto la construcción de nuevas líneas de alta tensión y subestaciones y la recuperación de sistemas existentes. Las líneas de transmisión de diferentes voltajes aumentarían en algo menos de 10% hasta el 2013, un crecimiento que se produciría principalmente hasta el 2008.

Existen determinadas diferencias entre los pronósticos de la ANDE en cuanto al consumo de energía eléctrica y los calculados por el estudio en relación con el escenario tendencial (E1), que es el de menor crecimiento. Estas diferencias pueden estar originadas en las más recientes actualizaciones de los planes a corto y mediano plazo elaborados por ANDE, que aún no han sido incorporados al estudio.

En cuanto a las inversiones, que la ANDE necesitaría para el periodo 2004-2013, se elevan según sus propios datos a 507 millones \$US. De ellos, el 51% estarían destinados a distribución, el 15% a la transmisión y el restante 27% a la generación. La parte distribución contiene unos 62 millones para el Programa Especial de Recuperación de Obras de Distribución. En la financiación para las inversiones de la ANDE previstas hasta el 2013 la propia ANDE aportaría 72% y el resto se distribuyen la banca internacional y proveedores de la ANDE.

5.2.4. Debilidades del sector energético

El estudio mediante el análisis realizado comprendiendo el balance energético y el funcionamiento de los distintos sectores de la energía, así como de la situación energética mundial y regional permitió detectar las siguientes principales debilidades del sector energético, que en adelante citamos textualmente:

a) "De carácter general/institucional:

- Un **marco regulatorio** obsoleto, disperso, sin transparencia e inadecuado a los países en marcha en el resto de países del MERCOSUR.
- Una elevada **dispersión de competencias** institucionales en los temas energéticos que introduce una significativa descoordinación y falta de coherencia (incluso de contradicciones) en las actuaciones energéticas.

b) De carácter sectorial:

Hidrocarburos:

- Total dependencia externa y ausencia actual de recursos autóctonos.
- Práctica inexistencia hasta principios del 2004 de la actividad de **exploración**.
- Una **organización empresarial** inadecuada, con la existencia "privilegiada" de la empresa pública Petropar.
- Una empresa pública (Petropar), utilizada por el Gobierno como instrumento de una política de precios bajos, por debajo del coste de adquisición, afectando básicamente al gasoil, principal producto petrolífero consumido en el Paraguay.
- Una empresa pública (Petropar) que, como resultado de lo anterior, ha registrado unas pérdidas continuas de explotación, lo que ha supuesto no solo una creciente **descapitalización**, sino también un cierto **abandono** de otras responsabilidades de esta empresa como el mantenimiento/mejora de **infraestructuras** de refino, de almacenamiento y transporte y de la de impulsar la actividad de exploración.
- En cuanto al gas natural, su mayor debilidad es su ausencia de consumo, lo que implica una inexistencia total de infraestructuras.

Electricidad:

- Una organización empresarial con una sola empresa pública (ANDE) con **monopolio** en todas las fases (generación, transporte y distribución)
- En ocasiones, **política de precios** por debajo del coste total del servicio eléctrico, lo que ha conducido a la ANDE a registrar pérdidas de explotación mermando de manera notable su capacidad de generar cash-flow suficiente para afrontar inversiones en mejora/ampliación de infraestructuras eléctricas.
- Lo anterior explica las deficiencias detectadas en la **infraestructura** de transporte y distribución en las que se registran altas pérdidas e insuficiente cobertura geográfica/demográfica.
- La insuficiente **cobertura** no sólo se explica por los problemas económico-financieros de la ANDE, sino también por el alto coste de la inversión

(probablemente irrecuperable) que supone hacer llegar la electricidad a ciertas zonas del Paraguay

- Una baja **penetración de la electricidad** en todos los sectores de la economía con todo lo que ello significa:
- Modernización de procesos productivos.
- Utilización de energías (biomasa) ineficientes (con baja productividad energética) y con impacto medioambiental negativo (deforestación). Infratilización de un recurso energético con ventajas comparativas claras respecto a países del MERCOSUR.
- Unas **Empresas Binacionales** con estatutos de autonomía que prácticamente las hace funcionar como entidades no necesariamente comprometidas con la política energética del país.
- Una empresa Binacional, **Yacyretá**, inacabada, con grandes problemas financieros (deuda cercana a 10.000 millones de dólares) que la hacen, en las condiciones actuales, inviable. Solamente Argentina, espoleada además por su crisis energética, puede aportar una salida: acabar la obra (elevación de cota) y hacerla viable a través de una solución razonable de la deuda.

Biomasa:

- Una elevada penetración de esta energía en consumo final con impacto negativo, ya mencionado, sobre la productividad energética, la modernización de procesos de producción industrial y el medio ambiente (deforestación).

Energías renovables:

- Insuficiente conocimiento del **potencial** de energías renovables del Paraguay.
- Nula penetración de estas energías (no incluida la hidráulica).
- A pesar de los avances tecnológicos las **inversiones** de energías renovables continúan siendo **caras**.
- Lo anterior, implica la búsqueda de **financiación exterior** (dados los limitados recursos financieros del Paraguay) que haga viable la instalación de ciertos sistemas de energías renovables (eólica, fotovoltaica, minihidráulicas) en zonas actualmente sin abastecimiento eléctrico.
- El elevado **margen de cobertura** de las necesidades eléctricas del país, lo que le permite ser exportador neto de electricidad, siendo esta actividad una de las principales fuentes de entrada de divisas."

5.2.5. Fortalezas del sistema energético

En el estudio se citan las siguientes fortalezas del sistema energético del Paraguay:

- "La **especialización hidráulica** del Paraguay que le confiere ventajas comparativas respecto al resto de países del MERCOSUR.
- El **potencial de hidrocarburos** (petróleo y gas natural) localizado en el Chaco y que ha despertado un interés creciente por parte de varias empresas extranjeras.

- *El potencial de **energías renovables**, sobre todo minihidráulicas, biocarburantes y solar. Este potencial otorga a Paraguay la posibilidad de atraer recursos previstos en el Protocolo de Kyoto (MDL) para financiar un plan de energías renovables."*

5.2.6. Plan Estratégico

El estudio definió los siguientes seis principales objetivos estratégicos para la reforma del sector energético, que a su vez condujeron a la identificación de siete líneas de actuación, que hagan posible la consecución de los respectivos objetivos:

Objetivo	Línea de actuación
1. Coordinación institucional	1. Integración de competencias energéticas, autonomía y coordinación institucional 2. Fiscalización del adecuado funcionamiento del sector energético
2. Seguridad en el suministro	3. Modernización/liberalización del sector del petróleo 4. Desarrollo del gas natural 5. Modernización del sector de la electricidad 6. Introducción de energías renovables
3. Eficiencia y ahorro energético	La obtención de este objetivo se lleva a cabo con las mismas actuaciones previstas para el objetivo seguridad en el suministro.
4. Extensión de la cobertura energética	Este objetivo se lleva a cabo principalmente a través de las líneas de actuación 5 (modernización del sector eléctrico) y 6 (energías renovables). La introducción del gas natural también facilitará la extensión de la cobertura energética.
5. Desarrollo de un marco regulatorio	7. Mejora del marco regulatorio.
6. Integración en el MERCOSUR	La realización de las actuaciones de carácter institucional, la modernización/ desarrollo de los sectores del petróleo, del gas y de la electricidad, la introducción de las energías renovables y, finalmente, la adaptación/mejora del marco regulatorio facilitarán y harán realidad la integración del sector energético del Paraguay en MERCOSUR.

Todas estas líneas de actuación se complementan con la puesta en marcha de una línea de asistencia técnica.

En una siguiente fase se identificaron para cada línea de actuación una o varias medidas. Se distinguen las medidas con efecto global sobre el resto de las medidas, las con efecto sectorial, principalmente las referidas a la reorientación empresarial y la mejora de las infraestructuras, y finalmente las con efecto sectorial ampliado, que afectan a varios sectores energéticos, sobre todo aquellas que inducen cambios en los comportamientos y amplían el abanico energético.

Líneas de Actuación	Medidas previstas
1. Integración de competencias energéticas, autonomía y coordinación institucional	1. Creación del Ministerio/Secretaría Técnica de Energía 2. Creación de una Comisión Interministerial de Coordinación
2. Fiscalización del adecuado funcionamiento del sector energético	3. Creación de un Ente Regulador único o uno por sector energético
3. Modernización/liberalización del sector del petróleo	4. Apoyo a la exploración de hidrocarburos 5. Reorientación de Petropar y coordinación con la Comisión de Fortalecimiento de Petropar 6. Venta o puesta en valor de Refinería de Villa Elisa 7. Infraestructura. Valoración y diseño de un plan de inversiones 8. Liberalización de importaciones del gasoil. Acciones de organización del mercado de productos petrolíferos y sistemas de precios 9. Sensibilización en uso racional de carburantes
4. Desarrollo del gas natural	10. Plan del gas. El papel de COMIGAS 11. Plan de inversiones en infraestructuras gasistas
5. Modernización del sector de la electricidad	12. Plan de infraestructuras. Generación, transporte y distribución. 13. Implicación de empresas binacionales en política energética 14. Política de precios y gestión de la demanda
6. Introducción de Energías Renovables (ER)	15. Plan de Desarrollo de las Energías Renovables (PDER) 16. Aplicaciones piloto de ER para la producción de electricidad 17. Aplicaciones piloto para la producción de biodiesel
	18. Asistencia técnica
7. Desarrollo marco regulatorio.	19. Desarrollo que dé respuesta a objetivos PESE 20. Normalización con otras legislaciones 21. Armonización normativa con MERCOSUR

Cada medida de la lista es analizada en detalle en el estudio definiendo su justificación, sus objetivos, su contenido y sus resultados esperados, sus debilidades y fortalezas y finalmente su costo y posible cronograma de implementación.

Las líneas de acción que mayor influencia tendrá sobre la electrificación rural son sin lugar a dudas la "Modernización del Sector de la Electricidad" y la "Introducción de Energías Renovables". Sin embargo, en el capítulo que se refiere a la primera de las mencionadas líneas de acción no se menciona específicamente la problemática de la electrificación rural, sino se mantiene en términos generales a pesar que uno de sus objetivos es la ampliación de la cobertura geográfica y económica a través de una mayor penetración de la electricidad. Los objetivos mencionados para la introducción de energías renovables son:

- Mayor diversificación con fuentes de energía autóctonas, lo que implica reducir la dependencia y vulnerabilidad energéticas.
- Aumentar la cobertura energética geográfica y poblacional.

- Limitar el impacto medioambiental del uso de la energía potenciando, además, el carácter sostenible del sistema energético del Paraguay.

Para el efecto el estudio sugiere como primera acción la elaboración de un "Plan de Desarrollo de las Energías Renovables" (PDER). Como base de dicho plan se debería primero realizar un estudio para la identificación del potencial en energías renovables del Paraguay discriminado por tipo de energías (biomasa, eólica, minihidráulica, solar fotovoltaica y biocombustibles) y por zonas geográficas.

La segunda acción sería la implementación de aplicaciones piloto de Energías Renovables no convencionales para la producción de electricidad. Su objetivo sería conseguir la puesta en funcionamiento un mínimo razonable de sistemas de energías renovables para la producción de electricidad concorde al Plan Estratégico, en el que se estima una electricidad generada de 326 GWh en 2013. El contenido de la medida se puede resumir en los siguientes términos:

- Utilización de biomasa para la producción de electricidad. Potencia instalada en 2008-2013: 20 MW. Producción estimada en 2013: 150 GWh.
- Instalación de 45 MW de energía eólica a lo largo de 2008-2013. Producción estimada en 2013: 108 GWh.
- Puesta a punto de instalaciones de energía solar fotovoltaica para el suministro eléctrico en zonas de difícil acceso de la red de distribución y con pequeños consumos. Instalación de 40 kW durante 2008-2013. Producción estimada en 2013 de 60 MWh.
- Instalación de 15 MW de minihidráulica durante 2008-2013, con una producción estimada de 68 GWh (2013).

El costo estimado de la aplicación de los mencionados sistemas de energías renovables para la producción de electricidad asciende para el conjunto del periodo (2008-2013) a casi 81 millones \$US, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 18: Distribución de las inversiones para sistemas a energías renovables

	%
Biomasa	36,4
Eólica	42,4
Minihidráulica	20,5
Solar fotovoltaica	0,7
TOTAL	100,0

Fuente: PESE

La financiación de estos sistemas podría ser realizada en un 100% por Organismos Internacionales, países avanzados y empresas extranjeras a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio previsto en el Protocolo de Kyoto.

5.3. Marco Regulatorio

5.3.1. Introducción

El bloque del Marco Regulatorio está dividido en cuatro capítulos con el siguiente contenido:

- El Capítulo I es centrado en el estudio de la legislación del sector de la energía en la Unión Europea y en España.
- El Capítulo II hace un recorrido por la legislación vigente en los países del MERCOSUR.
- El Capítulo III analiza la legislación energética actual del Paraguay.
- El Capítulo IV plantea un nuevo marco regulatorio del sector energético en Paraguay.

Los **principales objetivos** para un nuevo marco regulatorio serían:

- Desarrollo de una estructura institucional integrada;
- Establecer un marco regulador moderno, completo y estable, que proporcione seguridad jurídica;
- Avanzar en la configuración de un mercado libre y en competencia, en el marco del MERCOSUR, si bien con distintos grados de alcance, según las características del sector;
- Establecer las condiciones para la constitución de un sector empresarial nacional en el sector de la energía, partiendo de los actuales agentes presentes;
- Promover la extensión y seguridad del abastecimiento, de acuerdo con tarifas ajustadas, y respetuoso con el medio ambiente.

5.3.2. Debilidades del marco regulatorio existente

El estudio del **marco legal vigente** en Paraguay en el sector energético reveló las siguientes **debilidades**:

- a) *"La falta de integración institucional entre los distintos órganos dentro de la Administración con competencias en el sector de la energía;*
- b) *La dificultad que ha existido en la práctica para modificar la legislación vigente;*
- c) *En el sector eléctrico, la no-existencia de una regulación general del sector, la escasa utilización de las estructuras de CPP (Cooperación Público Privadas) por los agentes del sector, y la rigidez de la regulación de la tarifa que no repercute convenientemente los costes y que tiene una escasa discriminación de supuestos;*
- d) *En el sector del gas, no existe una regulación general del sector y la legislación existente está orientada al desarrollo de un proyecto empresarial concreto ya abandonado;*
- e) *En el sector de distribución y comercialización de hidrocarburos, la excesiva rigidez del sistema de regulación de las tarifas; y*

- f) *En el sector de prospección, exploración y explotación, la falta de desarrollo y actualización de la regulación existente, las limitaciones impuestas a PETROPAR para participar en consorcios o sociedades para el desarrollo de sus actividades, y la falta de desarrollo y actualización de un sistema moderno de contratos de prospección, exploración y explotación de hidrocarburos."*

5.3.3. Propuestas para reformas del marco regulatorio

Para subsanar las mencionadas debilidades, el estudio propone un **marco regulatorio reformado**, que tiene los siguientes delineamientos principales:

- **Organización institucional:** El marco institucional estaría constituido por tres elementos: un Ministerio, Secretaría General o Dirección General de la Energía con funciones ejecutivas, un ente regulador como órgano independiente de vigilancia y control de carácter sectorial y una comisión interministerial como órgano de coordinación entre los distintos órganos de la Administración con intereses en relación con el sector de la energía.
- **Sector de la electricidad:** Se prevé por un lado la creación de un mercado libre de electricidad con participación de productores, comercializadores y grandes consumidores de los países del MERCOSUR mediante transacciones bilaterales. La ANDE participaría como productor y comercializador, si posible mediante sociedades distintas. La creación del mercado libre debería permitir el acceso de los productores eléctricos del Paraguay de exportar libremente sus excedentes de electricidad a los mercados de otros países del MERCOSUR. Por otro lado se tiene un mercado regulado, en el cual los distribuidores suministrarían electricidad a la mayor parte de los consumidores del país mediante una tarifa aprobada por el órgano del ejecutivo con competencias en el sector de la energía garantizando la defensa del interés general. En cuanto a la red de transmisión y de distribución la ANDE siempre debería conservar su gestión técnica, las funciones de regulador en materia técnica y las funciones de vigilancia y control de la red. La ANDE sería titular de la red de transmisión, pero a efectos de desarrollarla, la ANDE podría transferir de forma temporal según las necesidades, todas o algunas de las obligaciones de financiación, construcción, operación, mantenimiento y explotación a la iniciativa privada. La actividad de distribución podría desarrollarse por operadores privado o públicos, como por ejemplo municipalidades, con autorización de la ANDE.
- **Sector del gas:** El marco regulatorio establecería, que los productores, comercializadores y grandes consumidores podrán desarrollar su actividad y realizar transacciones en régimen de libre mercado, que sería armonizado por la normativa del MERCOSUR. A los consumidores en general podrían suministrar gas con tarifas de referencia y condiciones de contratación estándares. La participación en el mercado de empresas de otros países sobre todo del MERCOSUR estaría dependiendo del reconocimiento del mismo derecho a las empresas paraguayas en esos países. Las empresas podrán La construcción y operación de gasoductos de transporte y distribución podrían ser realizados libremente por empresas privadas. Con el objeto de garantizar a los consumidores el suministro y la libertad de elección del suministrador, la capacidad en los gasoductos debe estar ligada al consumidor y no al comercializador. El Estado podría constituir un ente autárquico, que actúa como promotor y operador de gasoductos de transporte y distribución; otorga concesiones para su desarrollo, impone a los operadores obligaciones de interés general y actúa como

comercializador para suministrar gas a consumidores, a grandes consumidores o exportarlo. Los productores estarán obligados a mantener reservas estratégicas, que aseguren la continuidad del suministro en situaciones de crisis.

- **Sector del petróleo:** El nuevo marco regulador prevería un régimen de mercado de libre competencia para todos los actores. El ente regulador del sector de la energía debería controlar el funcionamiento del mercado, garantizar los intereses de los consumidores, la competencia y la transparencia. Se prevé una reforma de PETROPAR, que pasaría a ser un agente más del mercado, compitiendo libremente con los agentes privados. Sin embargo, PETROPAR podría conservar algunas funciones públicas, en particular la manutención de una reserva estratégica que garantice el suministro del Paraguay en situaciones de crisis de abastecimiento y la atribución de determinadas competencias en el ámbito de la prospección, exploración y explotación de hidrocarburos.
- **Prospección, exploración y explotación de hidrocarburos:** El marco regulador establecería un régimen de obtención de autorizaciones, permisos y concesiones de prospección, exploración y explotación de hidrocarburos. El Estado podrá intervenir en la actividad de prospección, exploración y explotación a través de PETROPAR y del ente autárquico previsto para el sector del gas.
- **Energías renovables:** se prevé la existencia de un régimen legal especial, que establezca un conjunto de medidas para incentivar el uso de las energías renovables, con las finalidades de mejorar la calidad del servicio, el medio ambiente y extender el suministro a lugares distantes de la red de transporte y distribución a un costo razonable. Para el efecto se podría crear un ente autárquico, dependiente del Ministerio, Secretaria o Dirección General de Energía, cuya finalidad sería prestar asistencia técnica, fomentar, financiar, promover y participar en estudios y proyectos de energías renovables. Dicho ente podría ser financiado con una tasa sobre la actividad del sector energético y/o con los ingresos provenientes de sus propias actividades.

5.4. El PESE desde la óptica de la energización rural

Tanto el Plan Estratégico 2004-2013 como el Marco Regulatorio propuestos para el Sector Energético del Paraguay prácticamente no contemplan de manera específica la temática de la energización rural. Los cálculos de la demanda energética para el mencionado periodo se basan esencialmente sobre diferentes hipótesis de la proyección de factores económicos (crecimiento del PIB) y sobre el crecimiento poblacional. En cuanto al consumo en energía eléctrica no aparece en forma explícita la demanda insatisfecha existente en las zonas todavía no electrificadas del país. Especialmente la situación en el Chaco, que tiene la más baja cobertura de electrificación, merecería un análisis más profundizado, sobre todo de punto de vista de las inversiones necesarias. El estudio menciona solamente un monto global basado sobre los planes de la propia ANDE de casi 300 millones de \$US para inversiones necesarias en la red de distribución hasta el 2013 para obras que sirven tanto para el aumento de la cobertura geográfica, como para satisfacer el crecimiento vegetativo de la demanda en zonas ya electrificadas, pero no discrimina entre estas dos categorías. Tampoco no hace ninguna mención específica en cuanto a las zonas del país, donde se realizarían dichas inversiones. Se menciona sin embargo, que parte de las inversiones serán requeridas para la recuperación del sistema de distribución realizado por autoayuda.

En cambio, las inversiones en sistemas de generación basado en energías renovables no convencionales (biomasa, solar fotovoltaica, eólica, microhidráulica) por un monto de casi 81 millones de \$US hasta el 2013 parecen ser propuestas propias de los autores del PESE. La realización de dichas inversiones se propone con varios objetivos, entre ellos de *"aumentar la cobertura energética geográfica y poblacional"*, lo que apunta directamente al área rural. Entre ellos son principalmente las inversiones propuestas para *"instalaciones de energía solar fotovoltaica"*, que servirán *"para el suministro eléctrico en zonas de difícil acceso de la red de distribución y con pequeños consumos"*. Se prevé una potencia total instalada en sistemas fotovoltaicos para el 2013 de solo 40 kW, lo que podría servir para la electrificación básica de unas 500 viviendas rurales. En este caso tampoco son especificadas las zonas geográficas, donde se podrían realizar dichas instalaciones. Los demás sistemas propuestos de generación basado en energías renovables no convencionales, es decir biomasa, eólica y minihidráulica con una potencia total de 80 MW hasta el 2013 servirían más bien para la generación de energía eléctrica para alimentar el SIN con los objetivos de la *"diversificación con fuentes de energía autóctonas, lo que implica reducir la dependencia y vulnerabilidad energéticas"* y de *"limitar el impacto medioambiental del uso de la energía potenciando, además, el carácter sostenible del sistema energético del Paraguay"*.

Uno de los objetivos en el marco regulatorio propuesto por los autores del PESE es *"Promover la extensión y seguridad del abastecimiento, de acuerdo con tarifas ajustadas, y respetuoso con el medio ambiente"*, que debería implicar también la energización rural. Por los obstáculos, que existen en la actualidad para implementar proyectos de electrificación con energías renovables, que son sobre todo de orden económico-financiero y relacionados con la difusión del conocimiento técnico en la materia en Paraguay, el marco regulatorio propuesto trata el tema separadamente del sector eléctrico proponiendo un régimen legal especial con el objeto explícitamente mencionado de *"extender el suministro a lugares distantes de la red de transporte y distribución a un costo razonable."*

El PESE fue presentado en enero del presente año a las autoridades paraguayas pertinentes, pero sin darle todavía mucha publicidad. Se encuentra actualmente en estudio con el objetivo de incorporar los elementos que son considerados prioritarios en el proceso global de planificación estratégica y técnica del Estado nacional a cargo del la STP. Para el mes de septiembre u octubre del presente año está previsto la realización de un debate nacional, en el cual las diferentes partes interesadas en el tema de la energía tanto a nivel gubernamental como de la sociedad civil podrán participar, lo que sin dudas facilitaría la implementación de las medidas necesarias para mejorar la situación en el ámbito energético planteadas por el PESE.

6. Recursos en el ámbito de las energías renovables

6.1. Energía solar

El Paraguay dispone en la totalidad de su territorio buenas condiciones de irradiación solar, que varían relativamente poco entre las diferentes regiones del país. Datos provenientes de mediciones terrestres sobre periodos suficientemente largos existen de varias estaciones meteorológicas. El INTN realizó en 1994 un estudio de "Estimación de la Distribución de la Radiación Solar Global en la República del Paraguay". Se utilizaron para el efecto datos de insolación diaria (heliofanía) de 14 estaciones, de las cuales 4 se encuentran en el Chaco y 10 en la Región Oriental con series de por lo menos 5 años de duración. Además, para determinar los coeficientes de la fórmula de equivalencia entre la insolación y la radiación solar global, se utilizaron datos de algunas estaciones en los países limítrofes Argentina y Brasil, así como datos de mediciones satelitales.

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/m². Para el mes de enero varían entre 20.5 y 22.9 MJ/m² y en para julio entre 9.9 y 13.3 MJ/m². 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.

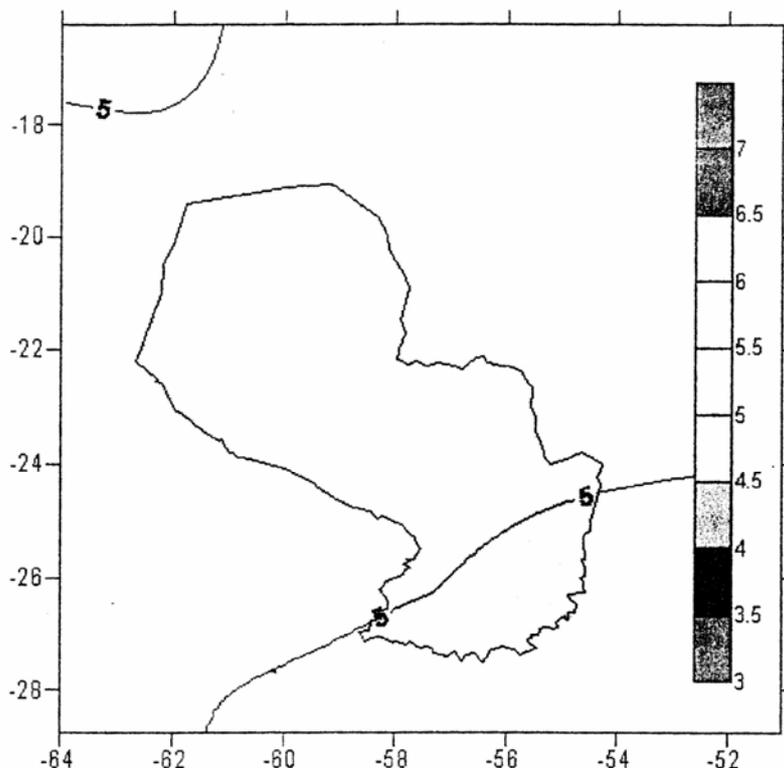
Tabla 19: Promedios de radiación solar global diaria en MJ/m²

Estación	Departamento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Bahía Negra	Alto Paraguay	21.8	20.5	18.1	15.0	12.3	10.7	13.1	13.9	15.2	18.8	21.3	19.6	16.7
Nueva Asunción	Boquerón	21.6	22.8	20.1	14.4	11.8	10.0	10.0	12.4	13.7	16.6	19.8	21.3	16.2
Mcal. Estigarribia	Boquerón	21.8	21.8	19.1	16.2	12.0	10.2	12.3	14.3	16.6	20.9	22.0	22.6	17.5
Pratts Gill	Boquerón	22.3	22.0	18.4	16.1	12.6	10.1	11.7	13.9	16.8	20.5	22.0	22.3	17.4
Paso Barreto	Concepción	22.7	23.2	19.1	17.2	13.5	12.3	13.3	14.0	16.6	20.8	23.4	22.7	18.2
Concepción	Concepción	20.6	20.9	18.3	15.4	12.3	10.2	11.9	12.5	15.3	18.6	21.5	20.5	16.5
Salto del Guairá	Canindeyú	20.5	21.2	18.2	14.9	11.7	10.5	11.3	12.6	14.1	18.3	20.5	20.3	16.2
San Lorenzo	Central	24.2	22.7	18.9	15.9	12.7	10.7	11.6	13.6	16.0	20.4	23.3	24.6	17.9
Asunción	Central	23.9	23.2	19.4	16.2	12.9	11.0	11.6	14.2	16.6	20.3	23.2	24.5	18.1
Ciudad del Este	Alta Paraná	22.4	22.4	18.9	16.4	12.3	10.3	11.4	12.9	15.5	19.0	22.8	22.8	17.3
Villarrica	Guairá	22.7	21.9	18.6	16.4	12.6	10.4	11.5	13.7	15.9	19.4	23.3	23.0	17.4
Carapeguá	Paraguarí	21.9	21.9	18.0	16.5	11.7	9.9	9.9	11.5	14.7	18.9	22.9	22.2	16.7
San Juan Bautista	Misiones	22.9	21.6	18.2	15.7	11.8	10.1	9.9	12.3	16.3	19.5	23.1	22.8	17.0
Encarnación	Itapúa	22.3	22.2	17.2	15.5	11.5	10.0	10.4	12.2	15.3	18.6	21.2	23.0	16.6

Fuente: INTN y elaboración propia

En el año 2003 el INTN publicó un estudio realizado por el consultor Jaime Moragues en el marco del Proyecto Multilateral "Energización de Centros Comunitarios Rurales" con la sigla OEA SEDI/AICD/AE N° 071/01 titulado "Actualización y mejoramiento de información del recurso solar en la República del Paraguay". Constituye un avance sustancial en la exactitud de los datos en relación con los que figuran en el estudio publicado en 1994, puesto que se basan sobre datos reales provenientes de mediciones de radiación satelitales (GEOS-1) y no solo sobre estimaciones basadas en datos de insolación. El informe contiene para los 3 países Paraguay, Brasil y Argentina los mapas de distribución del promedio de la irradiación solar diaria para cada mes del año y para todo el año elaborados por R. Righini. Dicho último mapa muestra una distribución bastante uniforme sobre todo el territorio nacional con un valor rodando los 5 kWh/m² equivalente a 18 MJ/m² (ver ilustración 7).

Ilustración 7: Distribución del promedio anual de la radiación solar diaria (kWh/m²)



Fuente: Moragues, J. : Proyecto Energización de Centros Comunitarios OEA SEDI/AICD/AE Nº 071/01, Actualización y Mejoramiento de información del Recurso solar en la República del Paraguay

6.2. Energía eólica

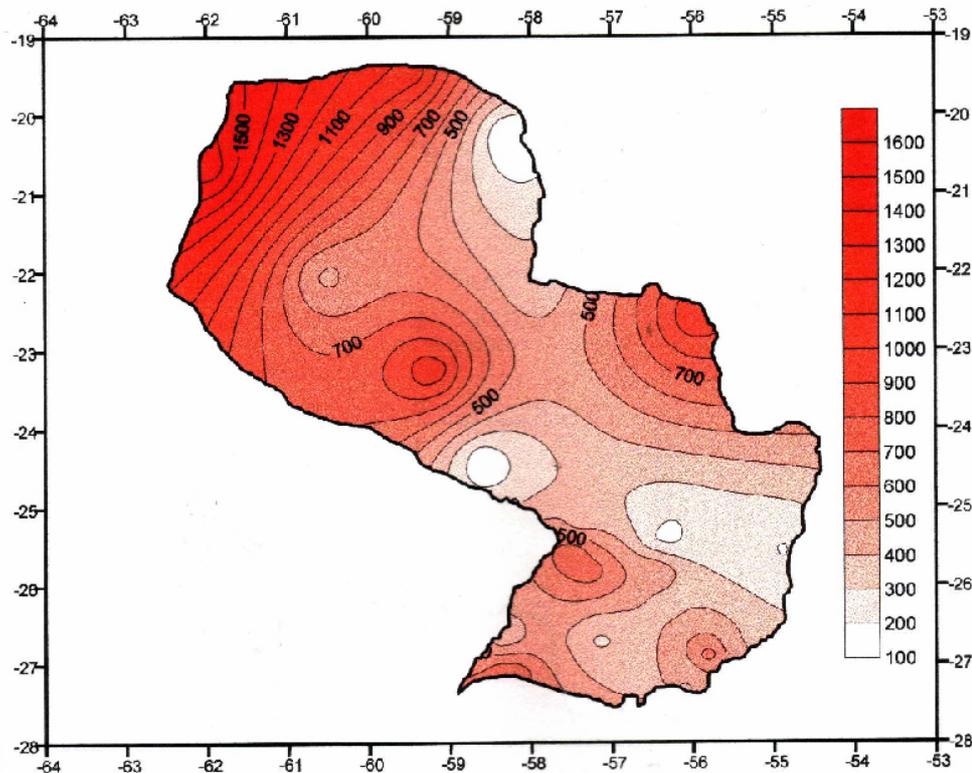
Los recursos eólicos en Paraguay a la excepción de algunas regiones no son muy abundantes. Existen datos de medición de velocidad y dirección de vientos sobre largos periodos de 29 estaciones meteorológicas repartidas por todo el territorio nacional. Para evaluar el recurso eólico para su aprovechamiento energético el INTN realizó y publicó en 1997 un estudio detallado sobre la materia titulado "El Recurso Eólico en Paraguay", en el cual se tomaron también en cuenta datos de estaciones cercanas de los países vecinos Argentina, Bolivia y Brasil. Los resultados de dicho estudio pueden ser resumidos de la siguiente manera:

Las zonas de mayor recurso eólico son las siguientes: En el noroeste del país los valores de energía anual disponible a 15 m de altura se encuentran entre 500 y 1,500 kWh/m² con un gradiente ascendiente hacia el noroeste. Otra zona con valores superiores a 500 kWh/m² es el noreste de la Región Oriental, es decir principalmente el Departamento de Amambay más algunas islas que se encuentran en el sur de Asunción, en el sur de Ñeembucú y en Itapúa. El mapa abajo representa la distribución de la energía media anual. La situación no varía significativamente analizándola a escala mensual. Los meses de enero y julio muestran una distribución muy similar a la de la media anual. Sin embargo, los valores absolutos muestran variaciones bastante importantes en el transcurso del año. Los meses de mayor viento se hallan esencialmente en los meses de junio a octubre. Los meses de menor viento son principalmente diciembre a marzo.

Otro hecho a tomar en cuenta en el momento de evaluar la posibilidad de aprovechar el recurso eólico a fines energéticos es la frecuencia de las calmas y de vientos de poca velocidad es decir inferiores a 2 m/s. Dicha frecuencia según las estaciones varía entre 25 y 85% con un promedio de 45 a 50%. La franja de velocidades de 2 a 4 m/s, que tampoco son muy interesantes para el aprovechamiento energético, tiene frecuencias variando entre 10 y 40% con un promedio de 25 a 30%. Estos valores indican que los eventos que influyen en la energía media del año son relativamente poco frecuentes, lo que dificulta el aprovechamiento del viento como fuente de energía.

En el año 2003 el INTN publicó un estudio realizado por el consultor Héctor Mattio en el marco del Proyecto Multilateral "Energización de Centros Comunitarios Rurales" con la sigla OEA SEDI/AICD/AE N° 071/01 titulado "Evaluación actualizada del recurso disponible: evaluación de las posibilidades del recurso eólico de la región para aportar a un sistema híbrido, Paraguay, Uruguay y Nordeste Argentino". Dicho estudio complementa y actualiza los datos que figuran en el ya mencionado estudio publicado en 1997, que se basa en su mayoría en mediciones por anemómetros de placa instalados en las estaciones meteorológicas del país, que están sujetos a posibles errores por defecto de paralaje y de apreciación en la inclinación de los mencionados aparatos de medición. Por este motivo en el más reciente estudio se utilizaron datos provenientes de mediciones satelitales (GEOS-1) correlacionándolos con mediciones terrestres. El informe contiene solamente los datos concretos tanto en relación con la energía eólica como con la radiación solar de los sitios de implementación del Proyecto "Energización de Centros Comunitarios Rurales", que son dos por cada país mencionado en el título del estudio, sirviendo como base para el dimensionamiento de las instalaciones de generación de energía eléctrica.

Ilustración 8: Distribución de la energía media anual del viento en kWh/m²



Fuente: INTN, El Recurso eólico en Paraguay

6.3. Energía hidráulica

En cuanto a la energía hidráulica el Paraguay tiene recursos muy abundantes, pero aprovechados hasta ahora principalmente a grande y muy gran escala, es decir en las represas de Acaray, Itaipú y Yacyretá, los dos últimos aprovechando la energía del caudaloso río Paraná. Sobre el mismo río está planeado construir entre las dos existentes otra represa con el nombre Corpus sin que su ubicación esté todavía definida con exactitud.

A pequeña escala sin embargo no existen prácticamente instalaciones de aprovechamiento de energía hidráulica, a pesar del importante potencial que existe sobre todo en los afluentes del río Paraná, que por la topografía accidentada de la zona no solamente tienen caudal en forma permanente, sino en muchos casos también desniveles importantes. Los numerosos afluentes del río Paraguay, cuya cuenca cubre gran parte de la región oriental y el este del Chaco, también representan un potencial interesante de aprovechamiento de energía a través de la instalación de microturbinas. Datos cuantitativos sobre el potencial hidráulico fuera de los grandes ríos sin embargo no son disponibles en la actualidad, pero el tema está previsto a ser estudiado en el marco del Proyecto "Electrificación Rural Descentralizado con Energías Renovables" presentado al GEF.

6.4. Biomasa

6.4.1. Introducción

Como ya se ha visto en el capítulo 1.8. la biomasa juega un rol muy importante en la matriz energética del Paraguay basada principalmente en la leña, el carbón vegetal y los desechos de cosecha (bagazo de caña de azúcar, cascarillas de cereales, etc.). En el presente capítulo se mencionan solamente las formas no convencionales de biomasa, es decir esencialmente los biocombustibles como biogás, biodiesel y alcohol. En líneas generales se puede decir que a la excepción del alcohol producido a partir de la caña de azúcar, que tiene una cierta tradición en Paraguay, el uso de biocombustibles se encuentra todavía en un estado incipiente y se limita a experimentos puntuales llevado a cabo por particulares interesados en el tema. Sin embargo, a raíz del aumento incesante del precio del petróleo en los últimos meses causaron una conciencia creciente tanto a nivel de la población como en las autoridades de la necesidad de fomentar la producción de biocombustibles en Paraguay.

En este sentido entró en vigencia recientemente la Ley N° 2748/05 "Del Fomento de los Biocombustibles". Los aspectos más importantes de la mencionada ley son la posibilidad de la implementación de proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) previsto en el Protocolo de Kyoto aprobado en el país por la Ley N° 1447/99, el aspecto fiscal, donde el Estado establece una estabilidad durante 15 años, tal como sucede por ejemplo en Brasil, Colombia y Europa, y la obligatoriedad de mezclas de gasoil con biodiesel en un porcentaje a ser fijado por el MIC de acuerdo a la disponibilidad del biodiesel en el mercado local.

6.4.2. Alcohol

Hay varias plantas en Paraguay que producen alcohol absoluto a partir de la caña de azúcar. La más grande que se encuentra en la localidad de Mauricio José Troche, Dpto. de Guairá, es propiedad de PETROPAR y utiliza el alcohol producido como aditivo a ciertos tipos de nafta, que está comercializando. Otros fabricantes importantes de alcohol absoluto son la Azucarera Paraguaya en Tebicuary, Dpto. de Guairá y la OTISA en Arroyos y Esteros, Dpto. de Cordillera. Según la información de la CICAL, el Centro Industrial de la Caña y del Alcohol, que agrupa a 25 empresas del sector, la producción anual de alcohol en Paraguay se eleva actualmente a unos 50 mio. de litros. Dicha cantidad incluye también el alcohol utilizado a fines industriales, para la elaboración de bebidas y para el uso medicinal. De acuerdo al balance energético del año 2003 fueron utilizados en el país solamente cerca de 1 mio. de litros a fines energéticos. El mencionado gremio de los industriales del sector tiene como objetivo de impulsar la producción de alcohol para ser utilizado como combustible en vehículos automotores, lo que no solamente ayudaría a reducir las importaciones de nafta, sino también a aliviar la pobreza del campesinado a través de la ampliación del cultivo de caña de azúcar. Actualmente existen casi 1 millón de ha de cultivos de este rubro en Paraguay.

6.4.3. Biodiesel

En cuanto al biogas y el biodiesel en cambio existen muy pocas experiencias e instalaciones de producción en funcionamiento en Paraguay. El biodiesel está producido solamente en forma artesanal y en pequeñas cantidades por unos aficionados del tema. Sin embargo, hace unos meses se formó la Cámara Paraguaya del Biodiesel BIOCAP, que agrupa personas y empresas interesadas en el tema. Para impulsar la producción de biodiesel en Paraguay dicho gremio elaboró un Plan Nacional del Biodiesel, que se presentó a autoridades del Gobierno y del Congreso Nacional. Los fuertes incrementos del precio del petróleo durante los últimos meses dieron a este Plan un impulso importante.

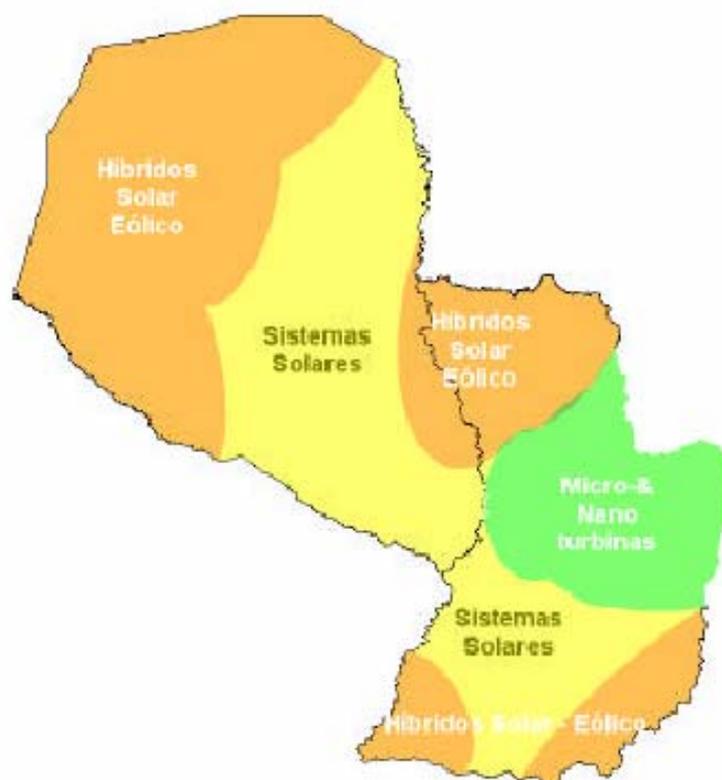
Los lípidos que tienen el mayor potencial para servir como materia prima para la producción de biodiesel son aceites de coco (mbocayá), de tártago y de soja, así como grasa animal sobre todo de vacunos que tiene un valor económico inferior en el mercado en comparación con los aceites vegetales. Para obtener apoyo financiero para impulsar la producción de biodiesel en Paraguay representantes de dicha Cámara y del Gobierno Nacional mantuvieron hace unos meses atrás negociaciones con empresarios y el Gobierno de Alemania con resultados bastante prometedores.

6.5. *Síntesis de los recursos energéticos renovables*

El análisis del potencial de las arriba mencionadas fuentes renovables de energía (solar, eólico e hidráulico) puede resumirse en el siguiente mapa elaborado por el VMME, que divide el territorio nacional en zonas de alto potencial por una a varias de estas fuentes tomando en cuenta también el factor costoeficiencia. Se considera que el recurso solar presenta una uniformidad y valores de radiación excelentes en todo el país, lo que significa que es apto para su aprovechamiento en todo el territorio. Las zonas amarillas representan las regiones con mayor potencial de energía solar como recurso más costoeficiente. Las zonas naranjas son zonas con buenos promedios

anuales de velocidad del viento (4 a 6 m/s), pero por la elevada frecuencia de calmas y vientos de baja velocidad, es recomendable optar en esas regiones por las soluciones híbridas solar-eólica. Las zonas en verde representan la región de mayor concentración de cauces hídricos de diverso tamaño del país con una topografía que permite concluir que las soluciones microhidráulicas tienen el potencial de ser las más costoeficientes. En cuanto a la biomasa no existen datos que permitirían cuantificar el valor y la distribución del recurso.

Ilustración 9: Recursos de energía renovable más costoeficientes según zona



Fuente: VMME para Proyecto ERERD PNUD-GEF

BIBLIOGRAFIA

- 1 ANDE: Historial de Facturación por Distritos y Sectores de Consumo, 2004
- 2 ANDE: Obras Ejecutadas de Electrificación Convencional, Crecimiento Vegetativo 2001, 2002
- 3 ANDE: Obras Ejecutadas de Electrificación por Autoayuda, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005
- 4 ANDE: Plan de Obras de Distribución, Planificación Corto Plazo 2004/2008
- 5 ANDE: Portal en Internet
- 6 Bakalian A.: Private Concessions for Small Town Water Supply, 2001
- 7 Banco Central del Paraguay: Informe Económico Preliminar 2004
- 8 CEPAL: Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2004
- 9 DGEEC: Atlas de las Comunidades Indígenas, 2002
- 10 DGEEC: Condiciones de Vida de la Población Paraguaya, 2002
- 11 DGEEC: Indicadores por distritos, Censo 2002 (Muestra del 10%)
- 12 DGEEC: Principales Resultados EPH/2003
- 13 DGEEC: Resultados Finales del II. Censo Nacional Indígena, 2002
- 14 DGEEC: Tríptico con los Principales Resultados, EPH/2004
- 15 Duarte Frutos N.: Informe Presidencial al Congreso de la Nación, 2005
- 16 INDERT: Portal en Internet
- 17 INTN: El Recurso Eólico en Paraguay, 1997
- 18 INTN: Estimación de la Distribución de la Radiación Solar global en la República del Paraguay, 1994
- 19 INTN: Portal en Internet
- 20 Itaipú Binacional: Portal en Internet
- 21 MAG: Portal en Internet
- 22 MOPC: Portal en Internet
- 23 Mattio, Héctor Fernando: Proyecto Energización de Centros Comunitarios Rurales OEA SEDI/AICD/AE N° 071/01, Evaluación actualizada del Recurso disponible, Evaluación de las Posibilidades del Recurso eólico en la Región para aportar a un Sistema híbrido, 2003
- 24 Moragues, Jaime: Proyecto Energización de Centros Comunitarios Rurales OEA SEDI/AICD/AE N° 071/01, Actualización y Mejoramiento de Información del Recurso Solar en la República del Paraguay, 2003
- 25 MSPBS: Portal en Internet
- 26 PETROPAR: Portal en Internet
- 27 PNUD: Informe Nacional sobre Desarrollo Humano Paraguay, 2003
- 28 PNUD: Informe sobre Desarrollo Humano, 2004
- 29 Presidencia de la República: Portal en Internet
- 30 Proyecto PAR/00/G41, documento de Proyecto versión final, 2002
- 31 Proyecto PAR/00/G41, Fortalecimiento Institucional y Capacitación, informe final, 2002
- 32 S. Von Horoch Consultores: Country Study Paraguay, Informe País-Evaluación "APPLIMAR", final report, 1998
- 33 SEAM: Portal en Internet
- 34 STP: Portal en Internet
- 35 VMME/PNUD, R. Jahns: Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada,
- 36 VMME/PNUD, V. Oxilia: Energía Renovable para la Electrificación Rural Descentralizada,
- 37 VMME: Balance Energético de la República del Paraguay (versión preliminar), 2003
- 38 VMME: Plan Estratégico del Sector Energético, 2005
- 39 VMME: Portal en Internet
- 40 WWF Paraguay: Portal en Internet
- 41 Yacyretá Binacional: Portal en Internet