



## **GENERACIÓN TÉRMICA A PARTIR DE COMBUSTIBLES DE SEGUNDA GENERACIÓN §“UN RETO AL FUTURO SUSTENTABLE”**

**Ing. Alejandro Takahassi – Ing. Hugo Cesar Acosta**

**Administración Nacional de Electricidad**

**Paraguay**

### **RESUMEN**

El Paraguay tiene una población total de 5.1 millones de habitantes, de los cuales el 57% viven zonas urbanas y el 43% en zonas rurales, de estos el porcentaje de la población que vive en la pobreza alcanzó el 46.4% y el 21.7% de la población viven en un estado de indigencia según (DGEEC-2002). El país tiene uno de los valores del coeficiente de Gini, más elevados de América Latina que es un indicador para expresar esta desigualdad. Es por eso que *“Reactivar la economía y generar empleo dentro de un nuevo modelo de desarrollo sustentable es un reto para cualquier gobernante de turno, y la energía eléctrica es el motor que impulsa el desarrollo económico y social del país”*

La misión empresarial de la ANDE sostiene: *“Satisfacer las necesidades energía eléctrica del país, para contribuir al desarrollo y bienestar de la población”* pero generar o distribuir energía eléctrica a lugares distantes o remotos que estén fuera del alcance del Sistema Interconectado Nacional, la ANDE ofrece alternativa de abastecimiento eléctrico a través de la generación termoeléctrica, sin embargo ello representa un elevado costo de operación y mantenimiento para sus finanzas, a pesar de mantener el mismo costo de facturación que el de una generación hidroeléctrica para sus usuarios, tal es el caso de Centrales Térmicas (CT) ubicadas en las ciudades de Bahía Negra, Pedro Juan Caballero, Ex Pilar, La Patria, Ex Alberdi, Puerto Guaraní y otros. Habitualmente estos generadores son movidos por combustibles derivados del petróleo (fuel oil, diesel, gas).

La continuidad del servicio eléctrico es dispensada de manera racional, razón por el cual el desarrollo socio – económico se ve seriamente restringido, así como también es relegada diversas inversiones tanto primarias como secundarias, lo que finalmente repercute en el nivel de vida de los habitantes de aquellas aisladas regiones rurales.

Producir energía eléctrica de modo alternativo con Generadores Térmicos no estándares del tipo Flex a partir de la quema de bio-combustibles de *“Segunda Generación”* es una alternativa viable para un *“Desarrollo ambiental, social y económicamente sustentable”* en zonas aisladas o distantes del Sistema Interconectado Nacional de la ANDE.

El trabajo a ser expuesto evalúa el potencial, los beneficios y las acciones necesarias para la definición de una Política Energética que contemple un nuevo modelo de Desarrollo Sustentable (DS) para zonas rurales aisladas del abastecimiento eléctrico.

**IX SEMINARIO DEL SECTOR ELÉCTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ**

El modelo citado involucra a la Planta de generación termoeléctrica (Generador Térmico), la participación de la sociedad rural a través de la siembra de oleaginosas y actores de producción (planta procesadora de aceite). De esta manera, la ANDE junto con otros actores públicos y/o privados, cumplirá su misión de contribuir al bienestar de la población, mediante la creación de polos de desarrollo económicos en diversos puntos estratégicos del país, a fin de alentar la creación de mas puestos de trabajo y así disminuir el índice de Gini de pobreza, el cual ofrecerá un gran impacto de inclusividad social\*\* a los habitantes de la región afectada, lo que permitirá entre otras cosas, a *reactivar la economía rural con un nuevo modelo de desarrollo sustentable* a partir de un modelo “cluster” de generación termoeléctrica.

**PALABRAS CLAVES** Generación termoeléctrica, desarrollo sustentable, Política energética, bio-combustibles de segunda generación, siembra reactivación económica, zonas rurales.

## 1. MATRIZ ENERGÉTICA DEL PARAGUAY

La matriz energética se refiere a: **1)** las fuentes de energía que dispone un país. **2)** los niveles de consumo utilizados por sector económico necesarios para hacer mover la economía. **3)** las reservas de energía existentes. También hace referencia a las fuentes energéticas y el volumen en que son adquiridas o compradas del exterior.

En el caso de Paraguay, el principal recurso energético es la hidroenergía. La capacidad de generación eléctrica a partir de la hidroenergía es una de las mayores del mundo, haciendo una cuantificación por habitante. Sin embargo, solo alrededor del 13% de la demanda final de energía corresponde a la electricidad.

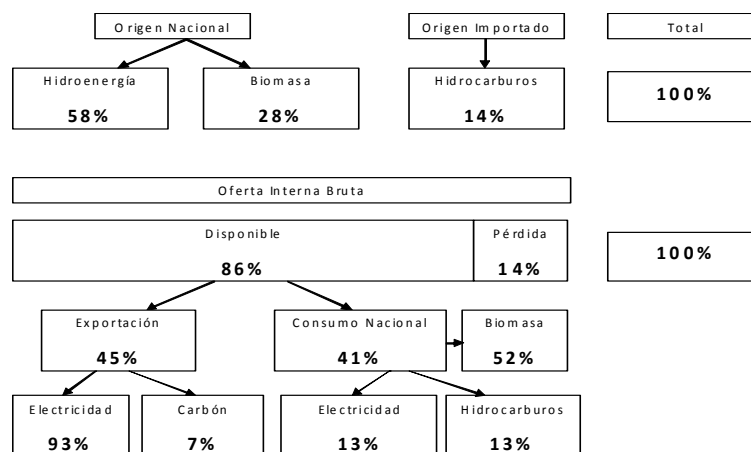


Fig N°1 Estructura de la Matriz Energética del Paraguay (Año 2007)

La biomasa es otro de los componentes que juega un rol importante en la matriz energética del Paraguay, principalmente la leña, el carbón vegetal (como derivado de la biomasa) y los desechos de cosecha (bagazo de caña de azúcar, cascarillas de cereales, etc.). La demanda de este tipo de energía es de alrededor del 52%, lo que se ajusta al perfil socioeconómico del Paraguay, que tiene una importante población rural y una producción basada fundamentalmente en el sector primario. El suministro de energía se completa con la importación de derivados del petróleo (diesel, gasolinas de motor y gas licuado) para su uso en los sectores del transporte,



residencial y la industria, entre otros. Aproximadamente el 34 %1 de la demanda final de energía corresponde a los derivados del petróleo que en su totalidad son importados. De acuerdo a cálculos estimados, del total del componente de derivados del petróleo, alrededor del 30% de esta demanda corresponde a usos térmicos: en los sectores de la industria manufacturera, el sector residencial y los servicios, y el 70% restante corresponde al uso como combustible de motor en el sector del transporte, con un peso decisivo en la demanda de diesel, tanto de pasajeros como de carga, maquinarias agrícolas y de la construcción.

## 1.1 POLÍTICA ENERGÉTICA

Las capacidades de generación instaladas en centrales eléctricas, incluyendo las binacionales de Itaipú y Yacyretá, prácticamente no se reflejan como energético autóctono disponible para el sustituto parcial de las importaciones y el consumo de derivados del petróleo. Por el contrario, los consumos mínimos que se registran en actividades como la del transporte urbano en la capital del país, cedieron paso al consumo desenfrenado de derivados del petróleo, especialmente el diesel. Es importante que toda posible modificación de la matriz energética esté vinculada y contenida en las políticas de gobierno, y estén sustentadas en estrategias claras de desarrollo sostenible que deben establecerse al respecto. Sin una política bien definida sobre la distribución de la energía (hidroenergía, biomasa e hidrocarburos), en el Paraguay no se podrá implementar ni aprovechar eficientemente nuevas formas de generación interna de energía.

Análisis FODA de la producción de Biodiesel

- **FORTALEZAS**
  - Abundancia de recursos naturales y mano de obra disponible.
  - Existencia de inversiones privadas en plantas de biodiesel, incluso con políticas públicas desfavorables.
  - Paraguay cuenta con especies autóctonas con amplias ventajas para producir biodiesel (coco)
  - Existencia de un marco legal sobre los biocombustibles.
  - Disponibilidad de tierra en el país desmontada e improductiva.
- **OPORTUNIDADES**
  - Posibilidad de desarrollo de proyectos de biodiesel con sectores socialmente marginados.
  - Planes de desarrollo en la región y el mundo en el área de los biocombustibles.
  - Conciencia creciente por parte de los cuidados de los problemas del medio ambiente y existencia de convenios sobre el tema.
  - Tendencia creciente en el precio del petróleo.
  - Existencia de recursos (GTZ, BID, BM, etc.) para financiar proyectos en I y D.
  - Posibilidad de integrar cultivos bioenergéticos.
- **DEBILIDADES**
  - Materias primas disponibles actualmente para elaboración del biodiesel de alto costo.
  - Bajo volumen de producción de las materias primas con bajo costo.
  - Investigaciones dispersas y poco sistematizadas sobre materias primas autóctonas.
  - Escasa información sobre biodiesel al consumidor.
  - Problemas de coordinación de inversiones necesarias entre productores de materia prima y productores de biodiesel.
  - Falta de coordinación entre instituciones del país involucradas en el área de biocombustibles
- **AMENAZAS**
  - Bajo precio del petróleo en la actualidad.

IX SEMINARIO DEL SECTOR ELÉCTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ



- Poco financiamiento a largo plazo para el sector productivo en Paraguay.
- Distorsión de las políticas públicas respecto al tema de biocombustibles.
- Influencia de políticas externas contra los biocombustibles.
- Incapacidad de formular políticas públicas a mediano y largo plazo.
- Intereses económicos del sector de combustibles fósiles y algunos de organizaciones sociales contrarias al desarrollo de la agro energía.

## 1.2 DEMANDA NACIONAL DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO

El Paraguay es un país absolutamente dependiente de la importación del petróleo tomado del mercado internacional. Todas las máquinas utilizadas como medios de transporte, de mecanización productiva y del sector industrial son movidas mediante la utilización de combustibles derivados del petróleo, solo un pequeño parque automotor incipiente comienza a utilizar un tipo de biocombustible producido en el país como el caso de etanol o alcohol absoluto.

El Paraguay es un importador de hidrocarburos, en la cual introduce costos adicionales económicos y otros no económicos, que presionan a los incrementales precios internacionales del petróleo. En el año 2008 el precio del crudo, alcanzó valores record de cotización internacional nunca antes alcanzado con más de 140 dólares americanos el barril de petróleo crudo. La utilización de combustibles derivados del petróleo sea líquida o gaseosa para la generación termoeléctrica, es de un costo varias veces superiores que el de una generación hidráulica, por lo cual razones económicas muy validas son impuestas para ver retacear el servicio eléctrico ofrecido, dentro del exiguo parque de generación termoeléctrica del país.

Como ejemplo antepone lo que ocurre en la generación termoeléctrica de la ANDE ubicada en la ciudad de Bahía Negra: “El equipo Moto-Generador consume en promedio 200 litros de gasoil por hora, lo cual representa un alto costo mensual y la recaudación no cubre los gastos generados. De forma tal a paliar un poco los gastos que implica dicha operación, se opta por suministrar energía eléctrica solo en el periodo comprendido entre las 6:00 y las 23:00 horas”.

Costo de generación por consumo de combustible por día:

$$\text{Costo por día} = 17 \frac{\text{hs}}{\text{día}} \times 200 \frac{\text{lt}}{\text{hs}} \times 4470 \frac{\text{Gs}}{\text{lt}} = 15.198.000 \frac{\text{Gs}}{\text{día}}$$

- Lo que corresponde en dólares americanos a **3.234 U\$** (la razón de cambio es de 1U\$=4700 Gs). Esto es sin contar con el costo de envío de combustible mas costo de operación y mantenimiento mensual.
- La recaudación de la zona de Bahía Negra con 89 usuarios es de aproximadamente 3.000.000 Gs/mes- lo que corresponde en dólares americanos a: **638.1U\$**  
(Fuente original: Memorandum DP/73709 Informe del DEE/GT2-ANDE).

Buscar la sustitución del combustible fósil por un combustible renovable como lo son los biocombustibles, contribuirá entre otras cosas, a generar puestos de trabajos, empleos, generar modelos de desarrollo social y económicos en la zona a través de la implantación de una Central termoeléctrica movidos con combustibles de segunda generación, de ese modo ayudará a preservar un ambiente *deseablemente limpio* para el *presente y el futuro del país* y a desarrollar polos de inversión económicamente rentables.

## IX SEMINARIO DEL SECTOR ELÉCTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ

### 1.3 EL DESARROLLO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL PARAGUAY

Ante esta realidad, la producción y el desarrollo de los Biocombustibles, principalmente el Bioetanol y el Biodiesel, surgieron como alternativas de combustible para atenuar y reducir esta dependencia absoluta hacia los productos derivados del petróleo. En tal sentido, el desarrollo del uso de los biocombustibles en el Paraguay sucede a partir del año 2.007, en donde se implementan Políticas Gubernamentales y facilidades para el fomento de los biocombustibles, de manera a dar impulso a la producción y desarrollo de este rubro en todo el país.

Un hecho de destacar, es que la producción sostenible de los biocombustibles tiene para el Paraguay una importancia estratégica nacional más allá de un eventual beneficio económico o ambiental, radica que su producción crea un motor de desarrollo zonal que involucra a sectores que van más allá del sector energético de combustible. Alcanza a distintos sectores productivos y agrícolas del país, tradicionales y no tradicionales, con un fuerte contenido de inclusión social, focalizada en la utilización de mano de obra no calificada y la diversificación del uso de la tierra. Esto es un tema de características económicas y no ideológicas. La tendencia mundial actualmente es introducir los biocombustibles en el marco de la sostenibilidad para evitar efectos adversos. La Unión Europea comercializa en su mercado interno desde los años 90 el 85% del total producido en el mundo y reportando un crecimiento del orden del 300% en los últimos 5 años. Para este año 2010, establecieron la obligatoriedad de introducir un 5,75% de biocombustibles en su matriz energética.

Cuando se habla de Biodiesel, se refiere a un combustible renovable derivado de: aceites vegetales de plantas oleaginosas tales como la soja, colza, palma, coco, jatropha, girasol y otros; aceites vegetales usados, como los provenientes de uso de cocina; y, aceites de grasa animal, los que mezclados con alcohol (metanol o etanol) pueden ser usados para mover motores a diesel convencional en cualquier proporción de mezcla, incluso utilizarse en estado puro (100%), como referencia se tiene que el primer motor diesel (año 1900) fue movido por medio aceite de maní. El Biodiesel es producido por un proceso químico denominado transesterificación que remueve la glicerina del aceite. La materia prima fundamental, el aceite, representa el 90% del costo de la producción.

**Tabla I: Valores comparativos aceites obtenidos x hectárea cultivada**

<b>Tipo de semilla</b>	<b>Rendimiento Kg /Ha</b>	<b>Its de aceite / Ha</b>	<b>Eficiencia energética</b>
Soja	1500 a 2875	495 a 948	3.2
Canóla	2500	1000	2.7
Cárcamo	1800 a 2000	593 a 660	-
Lino	2000	660	-
Nabo forrajero	1800 a 2000	593 a 660	-
Tártago	600 a 1800	240 a 720	-
Maní	1060	466	-
Tung	3800	1254	-
Coco	4000 a 4500	1320 1485	-
<b>Jatropha</b>	<b>5000 a 7000</b>	<b>2000 a 2800</b>	<b>5.0</b>

## 2. PRODUCCIÓN DE JATROPHA CURCAS

La *Jatropha* se puede reproducir por semilla o por vía vegetativa (estacas); cuando la planta es obtenida por semilla tarda 2 años para producir la primera cosecha. De los 2 a los 4 años se cosecha dos veces al año pero alcanzando el estado de madurez de la planta es posible obtener de 4 a 5 cosechas por año. Es una planta apta para países con problemas de avance de los desiertos resulta un muy buena alternativa para generar grandes cambios; en nuestro caso muy especial para el Chaco con terrenos salobres solo necesita menos 100 mm de agua de lluvia anual. Acepta agua con alto contenido en sales. El contenido de aceite en cada semilla se encuentra entre 35% y 37% de su peso, pudiendo llegar a cifras superiores dependiendo de la variedad y manejos culturales. La producción de una hectárea de terreno puede producir de 6-8 toneladas promedio, pudiendo pasar las 10 tons anuales y más dependiendo del cultivo y área y condiciones de plantación. Esto generaría aprox. 2,100 a 2,800 hasta más de 3.000 litros de aceite.



Fig 2 Semilla de *Jatropha*

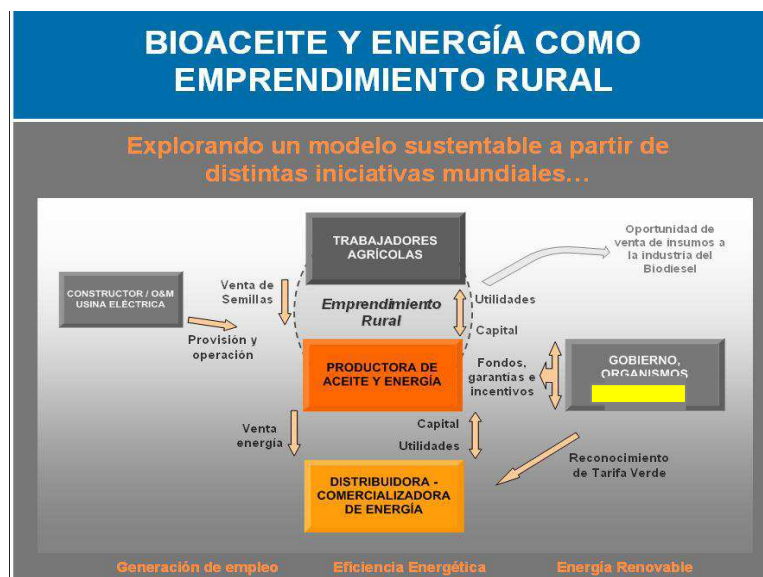


Fig 3 Modelo de desarrollo sustentable con bio-combustibles

### 2.1 VIDA ÚTIL DE LA JATROPHA CURCAS

La *Jatropha Curcas* dura más de 30 años y hasta 50 o más años. Esta es una real y potente ventaja comparativa de esta especie inigualable.

### 2.2 CULTIVO DE LA JATROPHA CURCAS

La *Jatropha Curcas* se puede cultivar muy bien en prácticamente toda la geografía nacional. Especialmente en aquellos terrenos donde las malas prácticas aplicadas por los agricultores han deteriorado las cualidades físicas y químicas, haciendo de éstos terrenos inservibles para la agricultura actual. Se puede cultivar en aquellos terrenos que comprende la zona de avance de la desertificación. El combustible obtenido será un poco más barato, bajará en alguna forma la importación de petróleo (reduciendo dependencia y el costo) y se ampliará la producción



agrícola de materias primas. Permite la diversificación de la matriz energética y la incorporación de energías renovables y fundamentalmente los biocombustibles renovables

### 2.3 LA RENTABILIDAD DEL ACEITE DE JATROPHA CURCAS

Si bien el siguiente planteamiento es válido para terreno argentino, sigue siendo válido su análisis para suelo paraguayo. El siguiente es un Informe de Instituto Nacional de Tecnología Argentina (INTA) / año 2007:

“Si bien queda más que claro que el cultivo de la JATROFA es mucho más rentable que la soja - queda aún por analizar la revalorización del campo que implica el cultivo de este arbusto: La compra del campo ideal para su cultivo, si es posible con agua para regadío, la preparación del mismo, la compra y plantación de los plantines, su cuidado en los primeros 2 años de no-producción (crecimiento)- costaría:

- a) Coste del suelo: 600 U\$/ ha.
  - b) Coste de la preparación del suelo: max. 120 U\$ / ha.
  - c) coste de la plantación de los plantines: 100 U\$/ ha.
  - d) Coste de los plantines: 875 U\$/ha.
- Coste sin gastos generales: 1.695 U\$
- e) Costes generales incl. Personal mantenimiento- 10%-: 169 U\$/ha. año.

Revalorización del campo según producción a los 5 años:

coste del mismo incluido los 2 años improductivos: 2.033 U\$ / ha

valor aproximado del mismo en valor aceite producido comparado con la soja:

La soja produciendo el máximo de 4000 kg./ha. tiene un valor de 13.000 U\$/ha.

LA JATROPHA PRODUCIENDO 6000 KG DE SEMILLA AL 70% DE ACEITE – VALDRÍA 2,5 VECES MÁS: 26.000 U\$/ha.

Si los precios para el aceite vegetal se mantienen como hasta ahora-

Es decir que una inversión inicial para la compra de 1000 hectáreas y su implantación con JATROPHA costaría según los cálculos arriba mencionados: 1.695.000 U\$.

su valor teórico, a los 5 años, en plena producción, sería de 32.500.000 U\$ - a esto hay que agregar la rentabilidad de los años 3º, 4º y 5º - que sería según datos del I.N.T.A.-

3º año: cubre los costes ampliamente

4º año: produciría 1200 litros de aceite/ha. - valor: 600.000 U\$ -

5º año: produciría 3000 litros de aceite/ha.- valor: 1.500.000 U\$

6º año: alcanzaría la producción de 4000 litros aceite ha.: valor: 2.000.000 U\$. A estos valores hay que restar los costes de mantenimiento por hectárea - 169 U\$ en los que se incluyen gastos generales y personal.

### 3. EL GENERADOR TERMOELECTRICO

- Normalmente, un generador eléctrico consta de un motor térmico que acciona un alternador, el calor del motor, un motor de combustión interna, alimentado por el combustible, la producción de energía mecánica, un generador diesel es la combinación de un motor diesel con un generador eléctrico (a menudo llamado un alternador) para generar energía eléctrica. Los generadores diesel se utilizan en lugares sin conexión a la red eléctrica o como suministro de energía eléctrica de emergencia si la red falla.



- Los aceites vegetales y sus derivados tienen la gran ventaja de que son considerados ambientalmente “verdes” por el hecho de no contener azufre en su composición y tener un origen renovable. Los aceites vegetales pueden ser utilizados como sustituto para el diesel en motores de combustión interna con algunas modificaciones tanto del motor como de los combustibles. Las modificaciones del motor involucran el sistema de inyección de combustible, calentamiento de las líneas e alimentación y las modificaciones de los combustibles son básicamente las mezclas con diesel en diferentes proporciones, transesterificación, cracking / pirolisis, creación de micro-emulsiones e hidrogenación para reducir la polimerización y la viscosidad.
- Los generadores térmicos del tipo Flex utilizan motores de baja revoluciones (a partir de 1000 rpm para abajo), no utilizan turbinas a fin de poder mantener constante el rendimiento en la quema de los bio-combustibles así quemar el aceite puro o mezclas con combustibles fósiles pudiendo llegar al 100% de estos últimos, denominados de acuerdo al porcentaje de mezclas como B10, B20 ...B100.

#### **4. LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES...¿ES UN BUEN NEGOCIO?**

Esto depende del tipo de cultivo, los niveles productividad y los costos, pero sobre todo de la existencia de una política clara, con reglas de juego bien establecidas por parte del gobierno y del sector privado en el lugar que se piense producir. La revista especializada *Business 2.0* ha señalado que la producción de biodiesel a partir de soya es una de las 12 mejores alternativas de inversión a nivel mundial: “se trata de opciones que permitan invertir de U\$ 100.000 a 500.000 siempre apuntando a mercados emergentes. El mercado del biodiesel actualmente mueve U\$ 15.000 millones, pero se triplicaría para el 2015”. Por supuesto que además de tener muchas ventajas ecológicas, desde el punto de vista comercial y de precio el negocio de los biocombustibles está íntimamente ligado a los precios del petróleo.

#### **5. CONCLUSIONES**

1) Los Biocombustibles representan no solamente líquido alternativo de gran impacto proveniente de materia prima renovable y sustentable ante el agotamiento y la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles derivados del petróleo, sino que, para países sumergidos en una coyuntura económica, social y hasta geopolítica como el Paraguay, los Biocombustibles se pueden convertir en un motor de creación de polos de desarrollo en zonas aisladas y remotas del país con una fuerte inclusividad social de sectores rurales más cadenciados, todo ello en un marco de amigabilidad y sostenibilidad ambiental.

2) La Generación Térmica a partir de Biocombustibles de Segunda Generación, es una propuesta que pretende explorar una alternativa válida y sustentable para la ANDE en el cumplimiento de su misión de satisfacer las necesidades de servicio eléctrico a todo el país, focalizado en poblaciones que se encuentran aisladas del Sistema Interconectado Nacional o donde la provisión del fluido eléctrico de la fuente hidroeléctrica presenta fuertes restricciones de disponibilidad, de transmisión o de consideraciones económicas.

3) Esta propuesta energética tiene como alto valor agregado, entre otros, los siguientes aspectos:

- Inclusividad social con la generación de empleo de mano de obra no calificada
- Desarrollo rural y comunitario con la coexistencia de la agricultura familiar y empresarial





- Utilización de tierras improductivas con cultivos agroenergéticos de bajo cuidado
- Inversión para el proceso de transformación industrial de la materia prima
- Producción y generación con desarrollo sustentable.
- Descentralización y autonomía de la provisión del servicio eléctrico a una comunidad
- Desarrollo de “cluster” de producción y eficiencia de la comunidad

4) Por tanto, la inclusión de la ANDE contribuirá mejorar modelos de gestión y servicio en sus usuarios, no solamente orientado hacia la calidad técnica del servicio sino que complementará con un modelo de desarrollo productivo, social y ambiental para el país, el cual será sumamente trascendente para dar cumplimiento a su misión empresarial, cual es *el de contribuir a mejorar el bienestar de la población.*

#### BIBLIGRAFIA

- Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas. 2007. Producción, área de siembra e industria. Disponible en Biblioteca Virtual CAPECO. <http://www.capeco.org.py>
- Congreso de la Nación Paraguaya. Ley N° 2748/05 De Fomento de los Biocombustibles. Disponible en: <http://www.leyes.com.py>
- IICA-Guía para la Formulación y Gestión de Planes de Desarrollo Rural Sostenible- Disponible en: [www.iica.org.py](http://www.iica.org.py)
- Memorandum-DP/73/09 del Departamento de Estudios Energéticos –ANDE
- Biocombustibles –XXII Conferencia Latinoamericana de energía y telecomunicaciones rurales -Disponible en [www.edsrevista.com.ar](http://www.edsrevista.com.ar)
- Generación de renovables a partir de combustibles basados en aceites vegetales Mr. Alberto Fernández *Wärtsilä Power Plants* Disponibles en: [www.wartsila.com](http://www.wartsila.com)
- Biocombustibles alternativa de negocios verdes/USAID [www.paraguayvende.com.py](http://www.paraguayvende.com.py)
- Datos varios de [www.ande.gov.py](http://www.ande.gov.py)

---

§ Las materias primas de los biocarburantes son denominados de “Primera Generación” a la biomasa procedente de cultivos ligados al mercado alimentario y los de “Segunda Generación” a la biomasa no ligada al mercado alimentario, procedente de residuos o cultivos energéticos

\*\* La inclusividad social del crecimiento económico implica que las fincas agropecuarias campesinas de menor tamaño o de Agricultura Familiar se potencien mediante el ampliado y atractivo mercado internacional y local de biocombustibles líquidos proveyendo renglones agro energéticos. Este estrato productivo concentra la pobreza rural, debido a una sub utilización de recursos, lo que posibilita un amplio margen de “potenciación cualitativa y cuantitativa” en términos de producción, productividad, competitividad, sostenibilidad y diversificación en rubros de renta agro energéticos y alimenticios, y para auto consumo (con el correspondiente beneficio de seguridad alimentaria) en las fincas a partir de prácticas de agricultura de conservación. Una dimensión de la predominancia de las fincas de agricultura familiar en el país que tendrán oportunidades de lograr su inclusividad y crear crecimiento?/ *Ramiro Rodríguez-Alcalá.*

#### IX SEMINARIO DEL SECTOR ELÉCTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ