Documento de proyecto

“Tablero de comando” para la promoción de los biocombustibles en Paraguay

Eduardo Bohn

NACIONES UNIDAS
CEPAL

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

gtz

Este documento fue preparado por el consultor Eduardo Bohn, y coordinado por Hugo Altomonte, Jefe, Unidad de Recursos Naturales y Energía de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). El mismo se desarrolló en el marco del proyecto "*Modernization of the State, productive development and sustainable use of natural resources*" (GER/05/001), ejecutado por CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Diseño de portada: Marian Salamovich

Publicación de las Naciones Unidas

LC/W.238
Copyright © Naciones Unidas, enero de 2009. Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen 7
Introducción 9
I. Eje institucional 11
A. Información sobre Paraguay 11
B. Instituciones públicas vinculadas a la actividad biocombustibles 13
C. Breve reseña del desarrollo del sector combustibles y biocombustibles en el Paraguay 15
D. Legislación de biocombustibles 16
II. Eje energético 17
A. El papel del Estado en el sector energético 17
B. Características de la demanda de energía 17
C. Matriz energética del Paraguay 19
D. Opciones de abastecimiento futuro para aseguramiento de matriz energética 21
E. Metas de sustitución de biocombustibles adoptadas 23
III. Eje agrícola 25
A. Recursos naturales 25
B. Disponibilidad de tierras agrícolas: clasificación según potencialidad, superficies disponibles y utilización actual 28
C. Generalidades del sector agropecuario 30
D. Materias primas para biocombustibles 31
E. Criterios determinantes para utilización de materias primas para biodiesel 38
F. Producción de etanol, obtenido de caña de azúcar (IICA, 2007) 43
G. Rubros alternativos para la producción de etanol 47
H. Tenencia de la tierra y rubros energéticos 49
IV. Eje económico social 51
A. Opciones de producción de materias primas y empleo asociado 51
B. Indicadores económicos 57
C. Aplicación de incentivos tributarios para inversión y consumo 62
V. Eje ambiental 65
A. Externalidades generadas durante el ciclo de vida, efecto agregado 65
B. Reducción de emisiones derivadas de la utilización 67
C. Impacto ambiental de los biocombustibles. 69
VI. Eje industrial 71
A. Requisitos para la instalación de plantas de biocombustibles 71

B. Viabilidad técnica de mezclas de biocombustibles en parque automotor actual 72
C. Normas técnicas y fiscalización 73
D. Análisis de infraestructuras de las cadenas de producción de biocombustibles 73
E. Distribución de combustibles en Paraguay 78
F. Infraestructura exportadora 80
VII. Eje tecnológico 81
A. Producción industrial de biocombustiles 81
B. Tecnologías de biocombustibles en Paraguay 82
C. Producción agropecuaria 84
D. Investigaciones agropecuarias y entes relacionados 87
E. Rendimientos energéticos de materias primas para biodiesel y etanol 87
VIII. Visión general 91
A. Eje institucional 91
B. Eje energético 92
C. Eje agrícola 93
D. Eje socioeconómico 93
E. Eje ambiental 94
F. Eje industrial 95
G. Eje tecnológico 96
Anexos 97
Anexo 1 98
Anexo 2 102
Anexo 3 107
Bibliografía 111

Índice de gráficos

Gráfico 1 Oferta bruta de energía primaria en Paraguay 18
Gráfico 2 Evolución de la oferta interna bruta de la biomasa tradicional 19
Gráfico 3 Consumo final de energía en el Paraguay 20
Gráfico 4 Consumo final de biomasa sectorizado 20
Gráfico 5 Histórico de consumo de alcohol carburante en el Paraguay. 21
Gráfico 6 Proyección consumo de derivados del petróleo en Paraguay 22
Gráfico 7 Distribución de consumo de derivados de petróleo en Paraguay. 23
Gráfico 8 Histórico de superficies de cultivos oleaginosos en Paraguay 32
Gráfico 9 Histórico de producción de rubros oleaginosos en Paraguay 32
Gráfico 10 Superficie de las explotaciones con cultivo de soja por estratos 35
Gráfico 11 Histórico de precios promedios de aceites y grasas en el Paraguay 38
Gráfico 12 Comparativo de rendimientos de cultivos oleaginosos en Paraguay 42
Gráfico 13 Histórico de superficies y rendimientos de caña de azúcar en Paraguay 43
Gráfico 14 Destino de utilización industrial de caña de azúcar 46
Gráfico 15 Ingresos agregados potenciales derivados de la cadena del etanol de caña de azúcar 59
Gráfico 16 Rendimientos de energía neta de diferentes cultivos de biocombustibles en otros países 67
Gráfico 17 Producción de etanol por ingenio y capacidad nominal de producción 76
Gráfico 18 Comparación de rendimiento energético bruto de rubros agropecuarios 88

Índice de cuadros

Cuadro 1 Metas de mezcla de biocombustibles propuestas 24
Cuadro 2 Clasificación de suelos según potencialidad de utilización 29
Cuadro 3 Explotaciones agropecuarias 30
Cuadro 4 Cantidades y superficies de las explotaciones de soja según tamaño de explotación 34

Cuadro 5 Estimación Total de costos de producción y de rentabilidad Sistema: convencional-mecanizada 2008 ... 35
Cuadro 6 Producción y destino de oleaginosas: soja ... 36
Cuadro 7 Producción y destino de oleaginosas: girasol-canola-algodón ... 37
Cuadro 8 Histórico de superficies, producción y rendimientos de caña de azúcar ... 43
Cuadro 9 Destino industrialización de caña de azúcar ... 46
Cuadro 10 Costos estimados de producción de caña de azúcar industrial, 2008 ... 47
Cuadro 11 Indicadores de rubro maíz en el Paraguay, 2006 ... 48
Cuadro 12 Histórico de superficies, producción y rendimientos de maíz ... 48
Cuadro 13 Distribución de explotaciones que cultivan maíz ... 49
Cuadro 14 Histórico de superficies, producción y rendimientos de mandioca ... 49
Cuadro 15 Parámetros de empleo generado por complejo soja ... 52
Cuadro 16 Empleo generado por complejo soja en jornales anuales ... 52
Cuadro 17 Parámetros de empleo generado por rubros oleaginosos potenciales de la agricultura familiar (AF) ... 54
Cuadro 18 Generación agregada de los empleos fijos equivalentes (EFE) según rubros oleaginosos y meta B5 ... 55
Cuadro 19 Empleo potencial generado por cadena del cocotero en función a metas biodiesel ... 55
Cuadro 20 Empleos generados por cadena del etanol de caña ... 56
Cuadro 21 Potenciales ingresos de la cadena de producción del coco incluyendo biodiesel (objetivo de B5 ó 50 mil m3/año de biodiesel) ... 58
Cuadro 22 Proyección de consumos de etanol en el Paraguay ... 60
Cuadro 23 Importaciones de combustibles mayoritarios versus importaciones totales ... 60
Cuadro 24 Valores retenidos en función a metas de sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles ... 61
Cuadro 25 Histórico de balanza comercial de bienes, 1995-2006 ... 62
Cuadro 26 Reducción de emisiones y retención de CO2 de biocombustibles, diversas fuentes ... 68
Cuadro 27 Retención de gases de efecto invernadero (GEI) de biocombustibles ... 68
Cuadro 28 Manifestaciones de fabricantes de motores diesel sobre uso de biodiesel ... 73
Cuadro 29 Capacidades instaladas y utilizadas de industrias aceiteras ... 75
Cuadro 30 Capacidad industrial instalada de ingenios de caña de azúcar ... 76
Cuadro 31 Ubicación y características de plantas de biodiesel en operación y en construcción ... 77
Cuadro 32 Rangos de productividades agropecuarias esperadas de cultivos tradicionales y alternativos ... 88
Cuadro A-1 Composición de los frutos de acrocomia ... 108
Cuadro A-2 Utilización de los subproductos ... 108

Índice de mapas

Mapa 1 Mapa de precipitación pluvial anual en Paraguay ... 28
Mapa 2 Zonificación de cultivos de caña de azúcar en Paraguay. ... 44
Mapa 3 Zonificación de cultivo de caña de azúcar en Paraguay ... 45
Mapa 4 Ubicación de silos para acopio de granos derivados del CS y arroz ... 74

Índice de figuras

Figura 1 Cadena productiva del cocotero o mbokajá ... 57
Figura 2 Esquema de sistema de distribución de combustibles en el Paraguay ... 78
Figura 3 Procesos de conversión tecnológicos de biomasa en productos energéticos ... 82
Figura 4 Reacción básica de conversión de aceites vegetales neutros a biodiesel ... 83
Figura 5 Esquema del proceso de industrialización de la caña de azúcar a alcohol ... 86
Figura A-1 Palmera adulta mostrando frutos y flores ... 107

Resumen

Habiendo analizado cada Eje estratégico relacionado a las condiciones para la producción de biocombustibles en Paraguay, concluimos que existen posibilidades de desarrollo competitivas tanto para biodiesel como para etanol. Actualmente el etanol lleva ventajas técnicas y económicas sustanciales derivadas del aprovechamiento de la cadena de la caña de azúcar, cultivo desarrollado desde hace décadas, sin embargo su mercado nacional inmediato es limitado, por ello, un ulterior desarrollo del sector pasa por el acceso a nuevos mercados internacionales, esto implica un mejoramiento en la eficiencia de la agricultura de la caña si se aspiran niveles de competitividad comparables a otros países.

El desarrollo del biodiesel en forma competitiva depende en gran parte de la realización de nuevos cultivos alternativos perennes más eficientes desde el punto de vista energético y de investigaciones agropecuarias para "domesticar" y mejorar los nuevos rubros. Aunque el camino para la competitividad sostenible del biodiesel es más largo, su importancia estratégica para el sostenimiento de las actividades agropecuarias – el pilar de la economía paraguaya - a futuro (combustible diesel) justifica totalmente apostar por este camino, más aun considerando que la demanda del mercado nacional por sí sola generaría un gran impacto socioeconómico en la población rural más marginada.

En vista del encarecimiento y señales de problemas con la oferta mundial de crudo y la situación de dependencia externa para la provisión de derivados, Paraguay debería definir en la brevedad los planes de sustitución gradual de aquéllos por biocombustibles, dadas sus ventajas competitivas naturales y la gran oportunidad de desarrollar un sector nuevo, de gran importancia socio económica y estratégico a largo plazo para el país. Esto implica la concertación de los actores, tanto públicos como privados, y la posterior formulación y ejecución de planes concretos de acción con roles bien definidos, realistas y mesurables en el tiempo.

Introducción

El interés por la producción y uso de los biocombustibles ha alcanzado elevados niveles en todo el mundo en la actualidad, este interés está basado en dos motivaciones principales: la preocupación por el medio ambiente y la continua tendencia al aumento de los precios del petróleo.

Las motivaciones anteriores están a su vez enmarcadas en políticas nacionales o regionales comunes —caso de la Unión Europea— tendientes a la emigración hacia energías renovables (EERR) en la medida posible, esta tendencia, más allá de las motivaciones actuales que la impulsan, es en realidad inevitable si consideramos una escala temporal más amplia, dado que gran parte de la energía primaria mundial actual y sobre todo el sector transporte, está basada en el petróleo y derivados, materia prima físicamente limitada y no renovable[1]. Esta transición implica en palabras más sencillas, pasar a vivir de la producción en línea: EERR y no del *stock:* reservas acumuladas en un período de tiempo que debe ser inferior al agotamiento de las fuentes no renovables.

El desafío de lograr esta transición es enorme y seguramente no estará exento de crisis y problemas de difícil resolución, el hecho es que las EERR, a diferencia de los recursos fósiles, dependen en gran medida de la disponibilidad de las energías primarias o secundarias que las generan, las cuales están muy diferentemente distribuidas en el mundo.

Esta situación nos da pie a pensar que posiblemente no será factible una fuente de energía o vector energético dominante en el mundo, como hoy lo es el petróleo, sino es más probable el desarrollo de opciones diferenciadas y más regionales, dependiendo de las ventajas naturales y tecnológicas comparativas de cada región del mundo. Sudamérica en este aspecto se destaca por su alto potencial hidroeléctrico y de biomasa, ventajas naturales que pueden ser aprovechadas

[1] A pesar que para expresar la disponibilidad de recursos fósiles como el petróleo, se utilizan indicadores como "Relación de reservas/Producción = R/P", que arrojan resultados como 40 años de disponibilidad, en realidad es bastante engañoso ese parámetro, pues no considera el incremento anual en la demanda y además solo se concentra en reservas, que en muchos casos son dudosas, ignorando la realidad física de la diversidad de calidades del petróleo y la dificultad creciente de extracción, además de otras restricciones técnicas y políticas a la explotación de estas reservas. Recientemente el histórico optimismo de la Agencia Internacional de Energía (AIE) ha cambiado hacia una posición más conservadora y hasta preocupada por la cuestión de producción futura de petróleo y la necesidad de transición a EERR, lo que refleja en gran medida lo antedicho.

para generar biocombustibles en volúmenes suficientes para satisfacer las necesidades nacionales de combustibles para sectores estratégicos como la producción agropecuaria y el transporte.

Si bien la experiencia regional Sudamericana y paraguaya es quizá mayor —en el caso etanol— con biocombustibles que el resto del mundo, ésta no está exenta de problemas inherentes a la aun poco desarrolladas cadenas de producción: la intermitencia de la producción anual, falta de optimización de materias primas más convenientes, falta de planeamiento claro de producción actual y futura, ambigüedades en la reglamentación y normas de calidad, falta de coordinación pública-privada, debilidad en ejecución de planes estratégicos realizados para el sector, entre otras.

Por otra parte, es evidente la importancia de la participación del sector privado en la investigación, desarrollo y producción de materias primas más convenientes y en la obtención de los biocombustibles dado el nivel de las inversiones que se requieren para abastecer el mercado nacional y para posibles exportaciones; así como también el rol del Estado de establecer reglas claras para toda la cadena productiva de los biocombustibles que ofrezcan al inversionista garantías para su inversión y además, un producto acorde a normativas de calidad para el mercado de combustibles; asimismo su papel facilitador para la concreción de proyectos de esta naturaleza en los estamentos sociales que carecen de los elementos básicos, tanto físicos como de conocimientos, para ser partícipes en la producción de materias primas.

Dado que además el consumo final de biocombustibles depende en gran medida de la disponibilidad y existencia de cadenas de distribución, se puede afirmar que solo es posible un desarrollo ordenado de los mismos buscando involucrar a todos los actores —tanto públicos como privados— que participan de una u otra manera en los biocombustibles, de modo a concebir y ejecutar acciones racionalmente consensuadas para lograr así un avance real en este sector, tan importante no solo económicamente, sino también estratégicamente a futuro.

Si bien, como veremos más adelante, ya se ha comenzado en el Paraguay con un marco normativo básico y una organización pública-privada que busca cumplir el rol de autoridad que tenga bajo su responsabilidad la dirección y coordinación correspondientes (Unidad de Comando), se puede afirmar que aún falta mucho por realizar para convertir en realidad la idea de que los biocombustibles tengan un papel protagónico en la actividad económica nacional, comparable a otros sectores que hoy día lo tienen.

En los capítulos siguientes se analizarán los ejes en los que se cimienta la cadena de los biocombustibles en el país, tratando de identificar sus status y mostrando las posibilidades de cada sector.

En el último capítulo se mostrarán los resultados más significativos y las tareas a realizar en cuanto al mejoramiento del ambiente de inversiones para los biocombustibles.

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：
https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_1947