

Caña energética como combustible de calderas de biomasa. Propuesta de precio como alternativa al petróleo y al carbón

Alejandro Abril-González^{1*}, Marlen Ramil-Mesa¹, D. Abril², Ricardo Campo-Zabala³

1. Universidad Nacional Evangélica. Santo Domingo, República Dominicana.

*alejandro.abril@gmail.com

2. Universidad Católica del Maule. Talca, Chile.

3. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). Carretera del Central Martínez Prieto, km 2½, Boyeros, La Habana, Cuba.

RESUMEN

Se denomina caña energética, a las variedades de caña de azúcar originadas por cruzamientos entre *Saccharum Officinarum* y *Saccharum Spontaneum*, con una alta producción de biomasa. Una limitante para su empleo, como combustible para calderas de biomasa, ha sido que el precio de la caña se fija por su contenido de azúcar. Teniendo en cuenta que esta caña es pobre en su contenido de azúcar, ha provocado que no se le haya fijado un precio atractivo para cultivarla. En este trabajo, se propone un método para asignarle un precio a la caña energética, basado en el precio del petróleo que puede sustituir, que estimule su cultivo. Para un rendimiento de 60 t/ha de fibra seca, se estima que sustituye 25.8 t de petróleo. La existencia de un precio favorable debe impulsar el cultivo de la caña energética como combustible en las calderas de biomasa.

Palabras clave: calderas de biomasa, caña energética, precio caña.

ABSTRACT

Energy cane is called the varieties of sugar cane obtained by crossing between *Saccharum Officinarum* and *Saccharum Spontaneum* with a high biomass production. A limiting factor for its using as fuel for biomass boilers has been that the sugar cane price is fixing by its sugar content. Taking into account that these varieties has a low sugar content has promote that they have not an attractive price for it cultivation. In this work a method for the assignment of a price to the energy cane based in the quantity of oil that could substitute that stimulate its cultivation is proposed. For a yield of 60 t/ha of dry fiber, it is estimated that could substitute 25.8 t of oil. The existence of a favorable price should impulse the energy cane crop as fuel for biomass boilers.

Key words: biomass boilers, energy cane, sugar cane price.

INTRODUCCIÓN

La caña energética es una variedad F1 no transgénica, obtenida por hibridación de variedades azucareras comerciales con especies silvestres, todas del género *Saccharum*; cuyo contenido de fibra base seca, en peso (w/w), es igual o mayor a 19 %. Una limitante para su empleo como combustible para calderas de biomasa, ha sido que el precio de la caña se fija por su contenido de azúcar. Teniendo en cuenta que esta caña es pobre en su contenido de azúcar, ha provocado que no se le haya fijado un precio atractivo para cultivarla.

Se reportan estudios (1-2) del balance energético de variedades de 12 meses y rendimientos de 100 t/ha/año, que cada hectárea sembrada de estas variedades representa el equivalente a 15 t de petróleo.

Son diferentes las aplicaciones de la caña energética, como leña en la arrancada de centrales en sustitución del petróleo y como tutor en siembras de tomate protegido (3).

República Dominicana tiene una gran dependencia de los combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica. En 2016, se inauguró la bioeléctrica San Pedro Bio Energy. Esta es la primera central energética a biomasa del Sistema Energético Nacional, es única en su clase y generará 30 megavatios de energía, con bagazo de caña del ingenio Cristóbal Colón (4).

El bagazo solamente se genera durante el período de zafra, es en general, de 150 días, por lo que para asegurar el funcionamiento de la central bioeléctrica durante todo el año, se requiere del suministro de otras fuentes de biomasa, con características adecuadas para su alimentación y combustión en las calderas. En la actualidad, ese central dispone de gran cantidad de terrenos y está sembrado de bosques de *Leucaena* y otros cultivos, para emplear su madera como combustible, sin resultados satisfactorios, hasta el momento. La caña energética es una opción de grandes posibilidades para asegurar el suministro estable de biomasa para el funcionamiento de la planta de generación de electricidad.

Este trabajo propone un método relativamente simple, para asignarle un precio a la caña energética, basado en la sustitución de combustibles fósiles, como el petróleo, que estimule su cultivo por parte de los agricultores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Precio y utilidades de la caña azucarera

En República Dominicana, el cálculo del pago de la caña de azúcar, a los colonos, se realiza sobre la base del valor equivalente a 130 lb de azúcar, al precio del mercado mundial, más el 50 % del precio de la melaza. Se adiciona la fracción que se vende en el mercado preferencial de Estados Unidos (10 ¢/libra). Esto da un valor aproximado, de 30.47 USD/t caña. Para un costo estimado de cultivar una hectárea de caña de 1800 USD y un rendimiento de 80 t/ha, las utilidades se estiman en 650 USD/ha (5-8).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Propuesta de precio de la caña energética

Para la confección de una propuesta de precio a la caña energética, se tomaron como base los rendimientos estimados de 100 t/ha y 60 t/ha, en fibra seca.

En la tabla 1, aparecen las capacidades calóricas de la caña energética en comparación con el petróleo y el carbón mineral. También se muestra la relación de la capacidad calórica entre la caña energética, el petróleo y el carbón mineral, valores que se consideraron para el cálculo del precio de la caña en relación con la energía calórica que aporta, que es menor que la del petróleo y carbón.

Tabla 1. Capacidades calóricas (9)

Combustible	Valor (Kcal/kg)	Observaciones
Caña energética (CE)	4600	10 % de humedad
Petróleo (P)	10730	Fuel oil
Relación CE/P		0.43

Estimación del valor de la caña energética como sustituto del petróleo

En la tabla 2 se muestran los cálculos para estimar el valor de la caña energética como sustituto del petróleo.

Tabla 2. Estimación del valor de la caña energética como sustituto del petróleo

Datos	Valor	Observaciones
Precio del petróleo	61.41 USD/Barril	Ref. (10)
Precio de barril de 130 kg/barril	472.39 USD/t	-----
Equivalencia de la caña energética con referencia al petróleo	25.8 t/ha	(60 t/ha x 0.43)
Valor estimado de la caña energética con referencia al petróleo	12,188.00 USD/ha	(25.8 x 472.39)

Propuesta de precio de la caña energética con relación al petróleo

En la tabla 3, aparecen los cálculos y consideraciones realizados para confeccionar una propuesta de precio para la caña energética, basado en su empleo como combustible sustituto del petróleo.

Tabla 3. Propuesta de precio para la caña energética como sustituto del petróleo

Datos	Valor	Observaciones
Costo de cultivo de la caña energética	1800 USD/ha	Estimado, teniendo en cuenta todas las operaciones (8).
Precio propuesto en relación con la sustitución de petróleo	47.24 USD/t caña	10 % del precio del petróleo.
Ingresos estimados por hectárea	2 834.40 USD	Rendimiento estimado de 60 t/ha
Utilidades estimadas	1 034.40 USD/ha	(2834.40-1800)

De acuerdo a los resultados obtenidos, el empleo de la caña energética, como combustible, puede sustituir una cantidad considerable de combustibles fósiles como el petróleo, con un efecto económico considerable; además, del impacto positivo que representa para el medio ambiente. Los precios propuestos permiten utilidades superiores a las que se alcanzan con la caña azucarera, lo cual representaría un estímulo para los cultivadores de caña y ventajoso para los productores de energía, a partir de biomasa.

CONCLUSIONES

Un precio establecido debe impulsar el cultivo y la utilización de la caña energética, tanto como combustible en las calderas de biomasa como en otras aplicaciones, con un efecto económico considerable; además, representaría una contribución al medio ambiente, al constituir una fuente de energía renovable y sostenible, que no compite con la producción de alimentos, al cultivarse en tierras de poco valor agrícola. La caña energética emplea los mismos procedimientos agrotécnicos que la caña azucarera, lo que facilita su asimilación y extensión por parte de los agricultores, sin necesidad de adquirir una nueva cultura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campo Zabala, R.; Guerra, M.; Cuadras, F.; Hervis, N.; Y Freeman, J. Variedades energéticas de caña de azúcar: Una solución a la biomasa del presente y el futuro. Cuba & Caña. 1998, Vol.10, p.10-13.
2. Obregón Luna, J. J. Caña energética: alternativa sostenible de desarrollo mitigante del calentamiento global. [en línea] <<http://www.monografias.com/trabajos57/calentamiento-global/calentamiento-global2.shtml>> [Consulta: 21 de febrero de 2017].
3. Triana, O.; Abril, A.; Y Wong, A. Energy varieties of sugar cane as a novel source of fiber for the cellulose and paper industry. Appita Journal 2008, Vol 61, num. 5, p. 402-407.
4. Santana, I. Inauguran sistema eléctrico. [en línea] <<http://www.diarionoticia.com.do/noticias/2016/abril/inauguransistemaelectrico.htm>> [Consulta: 20 de febrero de 2017].
5. Medina, G. "Colonos producen el 26% de la caña de azúcar que usan los ingenios. (en línea) [https:// www.eldinero.com.do/42982/colonos-producen-el-26-de-la-cana-de-azucar-que-usan-los-ingenios](https://www.eldinero.com.do/42982/colonos-producen-el-26-de-la-cana-de-azucar-que-usan-los-ingenios). 13 de junio de 2017. (visto 8.11.2017).
6. Azocaña, Sector Agroindustrial de la caña. Precio internacional del azúcar. (en línea) <http://www.asocana.org/modules/documentos/10251.aspx> (visto 17.11.2017).
7. López, L.A. Inazucar <http://www.inazucar.gov.do/files/informes-zafra/2016-2017/Informe-final-de-zafra-2016-2017.pdf> Santo Domingo
8. Campo Zabala, R. Información personal, Ingenio Tres Valles, México, 2014.
9. Abril, A.J. Estudio de oportunidad de planta de pellets de residuos forestales. Universidad Católica del Maule. Talca. Chile 2013 ANALYTICA. [en línea] <https://www.preciopetroleo.net/precio-petroleo-2019.html> [Consulta: 5 de marzo de 2017].
10. Analytica. [en línea] <https://www.preciopetroleo.net/precio-petroleo-2019.html> [Consulta: 5 de marzo de 2017].