



**ANÁLISIS ECONÓMICO DE PRECIOS DEL BIOETANOL
PARA MEZCLAS CON GASOLINAS**

Este estudio fue elaborado por el consultor Luis Fernández González, en el marco del Proyecto “Utilización del bioetanol para apoyar el desarrollo sustentable de América Central”, Convenio CEPAL/Gobierno de Italia. 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.

ÍNDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
I. COMENTARIOS SOBRE EL ENFOQUE ECONÓMICO UTILIZADO EN EL ESTUDIO DE COSTOS Y PRECIOS PARA EL ETANOL EN AMÉRICA CENTRAL	3
II. ANÁLISIS MÁS DETALLADO DEL PRECIO DEL BIOETANOL DE PRODUCCIÓN LOCAL CON LAS DIFERENTES REFERENCIAS INTERNACIONALES	5
1. Evolución histórica de los precios internacionales del azúcar, el etanol y las gasolinas.....	5
2. Estimación del costo unitario de procesamiento de etanol.....	7
3. Análisis de la viabilidad económica de producir etanol con azúcar y melaza .	12
III. RECOMENDACIONES PARA REALIZAR ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS EN EL TEMA DE COSTOS Y PRECIOS DEL BIOETANOL.....	18

Cuadros:

Cuadro 1	Comportamiento de los precios del azúcar, el etanol y las gasolinas. Niveles promedio, volatilidad y correlaciones	6
Cuadro 2	Proyecto de planta de procesamiento de etanol, simulación económica para Costa Rica y Guatemala	9
Cuadro 3	Proyecto de planta de procesamiento de etanol, simulación económica para El Salvador	10
Cuadro 4	Análisis de sensibilidad del proyecto de procesamiento de etanol	11
Cuadro 5	Retribución unitaria por procesamiento de etanol, según grado de utilización de la planta.....	12
Cuadro 6	Análisis de la viabilidad económica de producir etanol a partir del azúcar	14
Cuadro 7	Análisis de la viabilidad económica de producir etanol a partir de melaza	16

Gráficos:

Gráfico 1	Precios internacionales: gasolina regular, etanol y azúcar equivalente	14
Gráfico 2	Precios de la gasolina (CIF) y del azúcar equivalente (FOB)	15
Gráfico 3	Precios de la gasolina (CIF) y de la melaza equivalente (FOB)	17
Gráfico 4	Precios de la gasolina (CIF) y del azúcar equivalente (FOB)	17

RESUMEN

El documento presenta un análisis del enfoque económico utilizado en el estudio titulado “Costos y precios para etanol combustible en América Central” (LC/MEX/L.716) y un análisis más detallado del precio del bioetanol de producción local con diferentes referencias internacionales. El estudio muestra la evolución histórica de los precios internacionales del azúcar, el etanol y las gasolinas; estima el costo unitario de procesamiento de etanol y analiza la viabilidad económica de producir etanol con azúcar y melaza. Finalmente, proporciona recomendaciones para realizar estudios complementarios en el tema de costos y precios del bioetanol.

I. COMENTARIOS SOBRE EL ENFOQUE ECONÓMICO UTILIZADO EN EL ESTUDIO DE COSTOS Y PRECIOS PARA EL ETANOL EN AMÉRICA CENTRAL

En el documento de referencia, el cálculo de los precios de indiferencia del etanol anhidro (PIEA), con respecto a los precios del azúcar y la melaza, se realiza estimando primero la equivalencia masa-volumen sobre la base de la ecuación de Gay-Lussac para la transformación de azúcares en etanol e incorporando las eficiencias típicas de fermentación y destilación. Así se llega a estimar, en forma correcta y suficientemente precisa para este tipo de análisis, que la producción de 1 litro de etanol requiere 1,67 kilogramos de azúcar o bien 2,98 kilogramos de melaza. En consecuencia, los industriales de la caña que ya producen etanol, enfrentan precios de indiferencia en las mismas proporciones antes mencionadas, debido a que sus decisiones de producción se basarían únicamente en los costos marginales de corto plazo, porque ya cuentan con la infraestructura necesaria para la conversión.

Posteriormente, con la finalidad de estimar el precio de indiferencia para nuevos productores (costo marginal de largo plazo), se calcula también el costo unitario de procesamiento asociado a las inversiones que serán necesarias para la fermentación y destilación, sobre dos posibilidades: (i) vida útil de los equipos de 5 años y tasa de descuento de 12% en términos reales, y (ii) vida de 10 años y tasa real de 8%. Aplicando el método de costo nivelado, las dos alternativas mencionadas arrojan como resultado 0,116 y 0,062 dólares de 2005 por litro de etanol (equivalente a 0,44 y 0,23 dólares por galón, respectivamente), para una inversión de 10 millones de dólares en una planta de 200.000 litros diarios de capacidad con zafras de 120 días efectivos.

Por último, se establece razonablemente la equivalencia volumétrica 1:1 entre el etanol y la gasolina, debido a que el menor poder calorífico del primero es compensado con una mayor eficiencia en su combustión.

Si bien las equivalencias físicas entre etanol y azúcar o melaza están bien definidas, el análisis de las bondades económicas de la conversión es un tema complejo, principalmente por la alta volatilidad que experimentan los precios de los tres productos mencionados, así como el de la gasolina. Aunque este tema se comenta en el documento de referencia, las cifras de precios utilizadas para calcular los precios de indiferencia corresponden a una coyuntura de mediados de 2005, en la cual el precio internacional del etanol (y de la gasolina) fue superior al precio del azúcar necesario para producirlo. Por lo tanto, las cifras de coyuntura muestran un sesgo que hace ver la conversión a etanol más atractiva de lo que pudiera ser. En el siguiente capítulo de este trabajo se realiza un análisis de este tipo pero para un periodo mucho más amplio.

En cuanto a los precios del azúcar, se tomaron como referencia los correspondientes a dos contratos de futuros comercializados en la bolsa NYBOT (*New York Board of Trade*). Es conveniente aclarar algunas de las características de estos contratos, que no se presentan en el documento de referencia, a fin de comprender mejor la fuerte diferencia entre sus precios. El contrato No. 14, está especificado en precios CIF para entrega en cinco posibles puertos de los EUA, siendo aplicable a las cuotas de importación (libres de aranceles) establecidas por el Departamento de Agricultura estadounidense. El otro contrato, el No. 11, es válido para el azúcar

adicional importada sujeta a aranceles, el cual se especifica en precios FOB, con entrega en puertos de 28 países productores, entre los cuales se encuentran los centroamericanos, con excepción de Panamá. Es de esperarse que una vez que se agreguen los aranceles y el flete marítimo a los precios de este último contrato, la diferencia con el primero sea muy pequeña, de tal manera que los importadores estadounidenses enfrentan precios relativamente semejantes entre ambos contratos, mientras que los exportadores de azúcar reciben ingresos muy distintos en cada caso. Así, las exportaciones centroamericanas preferentes corresponden a las realizadas bajo el contrato No. 14 y las marginales al No. 11 (éstas últimas representan la mayor parte de las ventas externas de azúcar). En consecuencia, el precio de indiferencia del etanol sólo es relevante calcularlo con respecto al contrato No. 11.

A diferencia del azúcar, no existen referencias internacionales sobre los precios de la melaza. Sin embargo, las cifras de mediados de 2005 que se presentan en el documento analizado, aunque con apreciables diferencias entre los tres países estudiados, muestran que el precio de la melaza es más atractivo para convertirse en etanol, en comparación con el precio del azúcar. En el siguiente capítulo se discutirá este tema con más detalle.

En cuanto a los costos de procesamiento, el método utilizado (costo nivelado) es comúnmente aplicado para estimaciones rápidas de costos unitarios, desde un punto de vista meramente económico y no financiero. Sin embargo, los parámetros de las dos alternativas no son razonables (vida útil de 5 años y tasa real de descuento de 12% ó bien 10 años y 8%). En todo caso sería conveniente una sola opción, con vida de 12 años y tasa real de 14% (mayor a 12% ya que es una tasa antes de impuestos, que equivale a 16,8% nominal si se considera una inflación de 2,5% anual), con lo cual el costo unitario de procesamiento sería de 0,074 dólares de 2005 por litro (0,28 dólares por galón).

No obstante este ajuste, el método en sí tiene sus limitaciones, sobre todo porque no hace explícitos los impuestos sobre la renta, la estructura de financiamiento deuda/capital, las condiciones de la deuda (plazo, tasa y sistema de amortización), los beneficios fiscales por depreciación de activos fijos y por apalancamiento financiero, la viabilidad de ser parcialmente financiado por la banca, entre otras. Más adelante se aplica un modelo financiero, más detallado y transparente, para la estimación del costo unitario de procesamiento.

II. ANÁLISIS MÁS DETALLADO DEL PRECIO DEL BIOETANOL DE PRODUCCIÓN LOCAL CON LAS DIFERENTES REFERENCIAS INTERNACIONALES

1. Evolución histórica de los precios internacionales del azúcar, el etanol y las gasolinas

En esta parte se analiza el comportamiento simultáneo de los precios internacionales del azúcar, el etanol y las gasolinas, de enero de 1994 a junio de 2006. Lo primero que destaca es que los mercados internacionales de los tres productos han sufrido un marcado cambio de comportamiento a partir de 2000, tanto en sus niveles de precios, como en su volatilidad y el grado de correlación entre ellos (véanse el cuadro 1 y el gráfico 1).

En efecto, si se compara lo ocurrido en el sexenio de 1994 a 1999 con el desempeño de los mercados en el periodo de 2000 a 2006, se observa que mientras los precios promedio del azúcar se redujeron en 17%, los del etanol aumentaron 28% y los de las gasolinas se duplicaron, medidos todos sobre la base de dólares corrientes.

Así, durante los últimos seis años de los noventa, el precio promedio de las gasolinas regular y premium (87 y 93 IO) en la Costa del Golfo de los Estados Unidos (USGC, por sus siglas en inglés) fue de 0,54 dólares por galón, en tanto que el precio de la cantidad de azúcar necesaria para producir un galón de etanol era 2,7 veces esta cifra (1,44 dólares por 6,32 kg., sobre la base del contrato No. 11 cotizado en NYBOT). Esto claramente representó un enorme obstáculo para la producción de etanol destinado a la mezcla con gasolina.

En contraste, durante lo que va de la presente década, el precio promedio de las gasolinas se elevó a 1,09 dólares por galón y el del azúcar equivalente se redujo a 1,19 dólares. Así, en forma preliminar y tomando en cuenta que el precio de la gasolina no incluye los costos para colocarla en los terminales de almacenamiento centroamericanos (el transporte marítimo, entre otros), se aprecia que en algunos de los años 2000 se presentaron las condiciones económicas favorables para la conversión de azúcar en etanol, mientras que en otros años de este mismo periodo pudiera haber sido viable con el apoyo de estímulos fiscales. Más aún, debido a que la melaza (equivalente al azúcar requerido para elaborar etanol) tiene un precio menor, ha estado en mejores condiciones económicas para ser transformada en alcohol. Más adelante se analiza con detalle la viabilidad económica de la conversión de ambos productos a etanol.

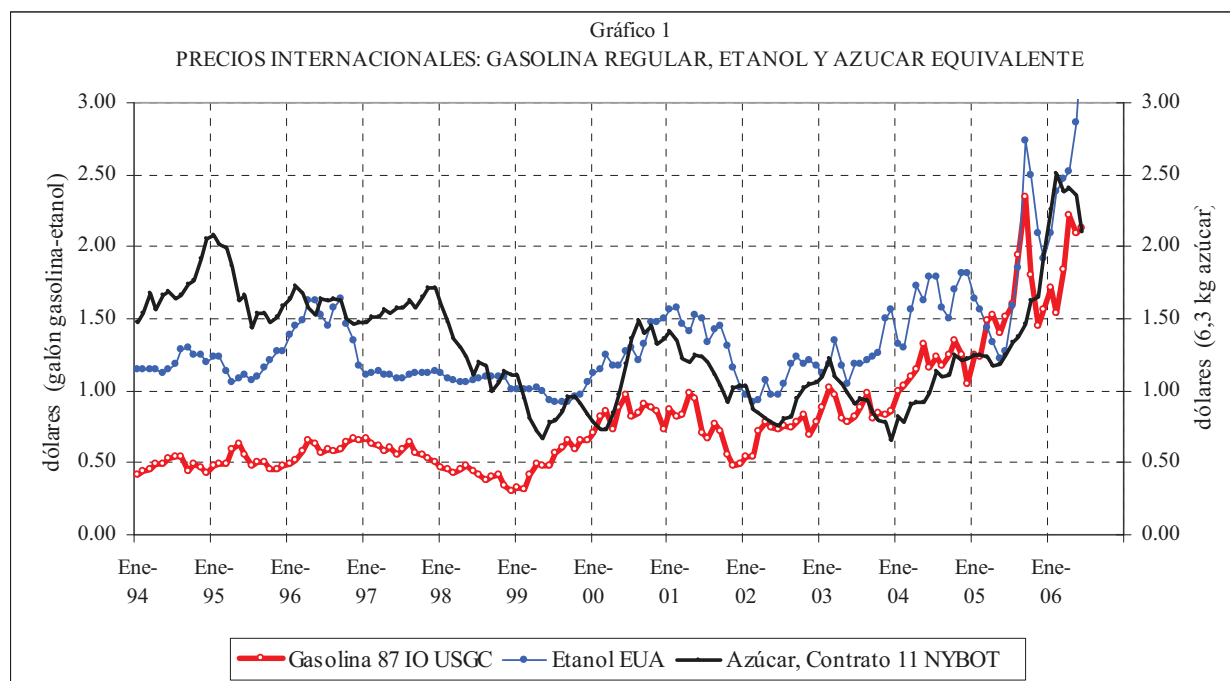
Por otra parte, cabe notar que no solamente la volatilidad de los precios de la gasolina es mayor que la correspondiente al azúcar, sino que además ha aumentado en ambos productos, sobre todo en el caso de la gasolina. Así, entre los dos periodos mencionados, la volatilidad anualizada¹ de los precios promedio mensuales del azúcar pasó de 24% a 29%, en tanto que la de la gasolina regular subió de 31% a 43%.

¹ La volatilidad anualizada es un indicador de la variabilidad de los cambios porcentuales de precios. Se calcula mediante la desviación estándar, no de los precios absolutos, sino de las diferencias porcentuales entre los precios de periodos consecutivos, en este caso meses, ajustadas por el tiempo entre observaciones (expresado como fracción de año). Así, con este indicador se puede comparar la variabilidad de precios expresados en diferentes unidades (por ejemplo, dólares por kg. y dólares por galón).

Cuadro 1
COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS DEL AZÚCAR, EL ETANOL Y LAS GASOLINAS.
NIVELES PROMEDIO, VOLATILIDADES Y CORRELACIONES

		(1) Ene/94 – Dic/99	(2) Ene/00 – Jun/06	(2) / (1)
Precios promedio				
Azúcar, Contrato 11 NYBOT	(dólares / libra)	0,103	0,085	0,83
Azúcar equivalente a 1 galón etanol	(dólares / 6,32 kg.)	1,437	1,186	0,83
Etanol, EUA	(dólares / galón)	1,168	1,493	1,28
Gasolina 87 IO, USGC	(dólares / galón)	0,519	1,059	2,04
Gasolina 93 IO, USGC	(dólares / galón)	0,560	1,127	2,01
Volatilidades				
Azúcar, Contrato 11 NYBOT	(%)	24 %	29 %	1,21
Etanol, EUA	(%)	16 %	35 %	2,20
Gasolina 87 IO, USGC	(%)	31 %	43 %	1,38
Gasolina 93 IO, USGC	(%)	32 %	43 %	1,34
Correlaciones				
Azúcar – Gasolina 87 IO		0,15	0,71	4,73
Azúcar – Gasolina 93 IO		0,14	0,72	5,14
Azúcar – Etanol		0,54	0,78	1,44
Etanol – Gasolina 87 IO		0,27	0,85	3,15
Etanol – Gasolina 93 IO		0,24	0,86	3,58

Fuente: Elaboración propia.



Más importante de destacar es que, simultáneamente con el aumento de la incertidumbre sobre los precios de la gasolina y el azúcar (como lo muestran las cifras de volatilidad), se presentó también un fuerte incremento en el grado de relación entre ellos. En efecto, mientras que la correlación entre los precios de estos productos (medida con el coeficiente “r” de Pearson) era 0,15 durante el sexenio de los noventa, en la década actual se elevó hasta 0,71. Esto es de especial relevancia en un entorno de mercados fuertemente volátiles, ya que a mayor correlación entre los precios del azúcar y la gasolina, menor será la incertidumbre en el comportamiento de la rentabilidad de las inversiones necesarias para convertir el azúcar en etanol. Visto de otra manera, en la medida en que los precios tiendan a moverse en la misma dirección y en proporciones no muy distintas, el factor de utilización de la planta de conversión sufriría variaciones menos bruscas entre cada periodo, debido a que la ventaja económica de transformar el azúcar en etanol no enfrenta grandes cambios.

2. Estimación del costo unitario de procesamiento de etanol

En este apartado se analiza en forma más detallada el costo unitario de procesamiento de etanol. Para este fin, se utiliza un modelo que simula los flujos de efectivo de un proyecto de inversión correspondiente a una empresa independiente cuya única finalidad es brindar el servicio de procesamiento de melaza y/o azúcar para producir etanol, la cual recibe una retribución por el servicio prestado. Esta retribución debe ser suficiente para: (i) cubrir los costos de operación y mantenimiento, O&M, (ii) pagar el impuesto sobre la renta, (iii) cumplir con los pagos de principal e intereses de la deuda que contrate para financiar parcialmente la inversión, (iv) recuperar el capital propio invertido y, por último, (v) obtener una tasa de rendimiento razonable sobre el capital propio aportado, después de impuestos.

La simulación se realiza para una planta con capacidad de 200.000 litros diarios y costo de inversión de 10 millones de dólares. Se consideró una vida útil de 12 años, sin valor de rescate al término de ésta. Para un primer análisis, se especificó que la planta opera sólo 120 días anuales a plena capacidad, que corresponde a la duración de la zafra. Más adelante se analiza el efecto de realizar inversiones adicionales a fin de operar la planta más allá del periodo de zafra. A falta de mayor información, los costos de O&M se estimaron iguales al 10% de la retribución recibida por el servicio de procesamiento.

Respecto a la estructura de capital, se supuso que el 50% de la inversión se financia con

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_2357

