

Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Naturales
Dirección General de Programación y Coordinación Económica Financiera

**EL NEGOCIO DEL CANJE
DE SOJA POR BIOCOMBUSTIBLE
PARA EL PRODUCTOR Y LA INDUSTRIA**

Ing.Agr. Roberto C. Giunta

Año 2007



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

EL NEGOCIO DEL CANJE DE SOJA POR BIOCOMBUSTIBLE PARA EL PRODUCTOR Y LA INDUSTRIA

Ing.Agr. Roberto C.Giunta, Dir.Gral. Programac. Económica Financiera- Min.Producción

INDICE

<u>Item</u>	<u>Página</u>
1.- Resumen	3
2.- Introducción	3
3.- Objetivo	4
4.- Materiales y método	5
5.- Resultados y discusión	7
6.- Conclusiones	11
7.- Bibliografía	12
8.- Cuadros y gráficos anexos	14 - 21

Agradecimientos:

El autor desea agradecer expresamente a la Est. Graciela Sona, Directora General de Programación y Coordinación Económica Financiera del Ministerio de la Producción por oportunas sugerencias al trabajo.



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

EL NEGOCIO DEL CANJE DE SOJA POR BIOCOMBUSTIBLE PARA EL PRODUCTOR Y LA INDUSTRIA

Ing.Agr. Roberto C.Giunta, Dir.Gral. Programac. Económica Financiera- Min.Producción

1.- RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las opciones que tienen, tanto el productor agropecuario sojero como la industria biodieselera, para concretar servicios a fazón de mutua conveniencia para fabricar biodiesel a cambio ya sea del grano sólo, o incluyendo los subproductos en el acuerdo.

Como principales conclusiones caben citar: a) Tanto más valga el poroto de soja, tanto menos le conviene al productor entregar grano para recibir la misma cantidad de combustible, salvo que el precio de éste último aumentara; b) En cualquiera de los casos, una relación de canje “MB opción canje / MB situación actual” < 1, no le conviene al productor y por lo tanto seguiría comprando gasoil como lo hace en la actualidad, a no ser que la eventual falta del insumo se transforme una cuestión estratégica para poder seguir produciendo; c) La rentabilidad de la industria se halla sensiblemente condicionada no sólo por los niveles de precios del mercado internacional en aceite y biodiesel sino también por el de los derechos de exportación, d) Para las relaciones de intercambio físico y de precios analizadas, el rango de negociación más probable entre las partes se ubicaría entre 2,416 y 2,518 toneladas de soja por cada 1.000 litros de biodiesel, ya que a partir de allí una de las partes comenzaría a perder.

2.- INTRODUCCIÓN

La irrupción de la producción de biocombustible y su demanda creciente tanto en el mercado local como en los internacionales, ha impulsado los precios de los granos al alza y atraído inversiones para transformar dicha materia prima rural, otrora exclusivamente alimenticia, en combustibles capaces de impulsar a buena parte del parque automotor, de transporte y agrícola.

Juan M. Garzón, de la Fundación Mediterránea, por ejemplo, señala: “ *En sus últimos informes de perspectivas, la OECD / FAO y el USDA coinciden acerca*



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

de los años de bonanza que se vienen para las actividades agropecuarias y agroindustriales, debido a que esperan que se mantengan e incluso se consoliden algunos comportamientos, que a nivel mundial, están influyendo favorablemente en estos mercados.

Ambas instituciones, referentes globales en materia de información y proyección de mercados, plantean, en forma más o menos explícita, que se está frente a un proceso de cambios estructurales que, como tales, permitirán mantener los precios de las commodities a valores históricamente elevados, y que estos cambios de mediano y largo plazos son y serán liderados por un proceso firme de desarrollo de la producción de biocombustibles.”

Este estimulante contexto y favorables perspectivas, demandan del sector agrícola, industrializador, comercializador y del gobierno un alto grado de organización, eficiencia productiva y económica, ya que deberán responder a mercados de combustibles con estándares muy exigentes de calidad y manejo de grandes volúmenes. El análisis y la proyección del mercado de este nuevo combustible debería efectuarse en forma integral, ya que se basa en materias primas de muy alta incidencia en las estructuras de su costo de producción, cierta volatilidad en los mercados de granos y grandes volúmenes de subproductos (especialmente en la etapa de obtención del aceite para fabricar biodiesel).

Ya sea para el mercado exportador, para el de corte del mercado interno, previsto para el 2010 y para el nicho del autoconsumo, los actores operarán regidos por las reglas del mercado, además, por las intervenciones estatales para regular las relaciones económicas dentro de la cadena de obtención de biocombustibles. Para los actores de la cadena, se vislumbran distintas opciones: a) operar dentro de un mercado de comercio relativamente libre, b) participar en sistemas integrados, c) que el productor rural, sólo o asociado, produzca su propio biodiesel y d) relacionar al productor y a la industria, en acuerdo de un canje de insumos y productos, en términos físicos.

Es esta última opción la que se intentará analizar en el presente trabajo, tomándose como base la obtención de biodiesel a partir de porotos de Soja, con vistas fundamentalmente al consumo rural, importante demandante de dicho combustible.

3.- OBJETIVO

Estimar, para sistemas representativos de producción agrícola e industrial del país, las relaciones más convenientes de canje a fazón de grano de Soja por litro



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

de biodiesel, considerando también las opciones de entregar total o parcialmente los subproductos industriales como parte del intercambio.

4.- MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo se centra en el cultivo de Soja, que es la oleaginosa más difundida del país y por lo tanto, la más factible de emplearse como materia prima en la fabricación de biodiesel.

El análisis de este trabajo se puede sintetizar en el siguiente cuadro sinóptico, el cual expresa dos alternativas básicas, tanto para el productor agropecuario como para la industria: seguir produciendo y comercializando tal como lo hacen ahora o asociarse entre sí acordando un canje a fazón soja / biocombustible, que podría ser una interesante posibilidad si se acordaran pautas claras.

	PRODUCTOR		INDUSTRIA BODIESELERA	
	SITUAC. ACTUAL	CANJE A FAZÓN	SITUAC. ACTUAL	CANJE A FAZÓN
COMPRA	*Gasoil *Otros insumos	*Insumos menos gasoil	* Aceite * Otros insumos	* Aceite faltante * Otros insumos
VENDE	* Soja		* Biodiesel a exportación * Glicerina * Acidos Grasos	* Pellets a exportación * Glicerina * Acidos Grasos * Biodiesel excedente
RECIBE		* Biodiesel		* Soja
ENTREGA		* Soja		* Biodiesel

Los subproductos glicerina y ácidos grasos tienen, en la actualidad, un mercado acotado, por lo que la abrupta disponibilidad de grandes cantidades, en el corto o mediano plazo, generará incertidumbre sobre su aplicación. Por tal razón, en este trabajo se los cotizó a la mitad de los precios actuales.

El estudio se realiza por etapas: primero se analizan las opciones que interesan sólo al productor agropecuario y luego las alternativas para la industria de continuar produciendo para la exportación o considerar la opción de un contrato de servicio a fazón por el cual, el productor, por sí mismo o a través de una cooperativa, cede una fracción de su producción de soja para recibir, como contraparte de la industria, biodiesel en una relación negociada entre las partes.



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

Así, las opciones para el productor son: a) seguir vendiendo toda la soja que produce y comprar todo el gasoil que necesita, que identificaremos como su “Situación Actual” y b) efectuar un canje a fazón con una industria biodiselera. Para estudiar la conveniencia de optar por una de ellas, se tomaron rendimientos de 34 qq/ha y estructura de costos representativos de la zona núcleo sojera para determinar, para una cierta relación de canje de soja por biodiesel, cuál es el margen bruto que se obtiene para la “Situación Actual” y cuál para la “Opción Canje”. El Margen Bruto queda definido por la diferencia entre el Ingreso Bruto y el Costo Operativo de cada alternativa.

Los valores en dólares que se toman para dicho análisis son los correspondientes al mes de marzo de 2007, que se pueden considerar intermedios para las perspectivas de precios del grano en el mediano plazo. A su vez, se valúa el biodiesel al valor del gasoil por entonces (0,50 U\$S/litro al surtidor, en el mercado interno). Ver ejemplo para 2,43 toneladas de Soja por cada 1.000 litros de biodiesel recibido (Cuadro N° 1).

En el Cuadro N° 2 se muestran, calculados según el ejemplo del Cuadro N° 1, distintas *relaciones* entre el Margen Bruto de la Opción Canje sobre el Margen Bruto de la Situación Actual, para *un rango* de relaciones de canje que van desde 1 tonelada de Soja por 1.000 litros de biodiesel hasta 3,50 ton / 1.000 lts y para 3 posibles precios al productor de la tonelada de Soja. Dichos resultados se pueden visualizar en el Gráfico N° 1.

En el Cuadro N° 3 se analiza un ejemplo de alternativas para la industria biodiselera. En este caso, la industria tiene 2 opciones: a) comprar el aceite, fabricar el biodiesel y sus subproductos y exportarlos y b) brindar el servicio a fazón al productor, donde no compra la materia prima, sino que la recibe, procesa en su ciclo completo (fabricación de aceite primero y biodiesel después) y entrega sólo biodiesel a cambio, quedándose con el pellet.

Cabe aclarar que, en términos físicos, para obtener 1.000 litros de biodiesel se necesitan procesar 5,38 toneladas de Soja y que, en todo acuerdo en que el productor entregue menos de 5,38 toneladas a la industria, ésta deberá completar la diferencia por fuera del acuerdo a fazón, es decir, al mismo costo que en la opción “Situación Actual”. En el otro extremo, si a causa del acuerdo del servicio a fazón obtuviera más de 1.000 litros de biodiesel, la industria podrá exportar esa diferencia con beneficios a su favor, de modo de hacer rentable el procesamiento de mayor volumen de grano y aceite.

El Cuadro N° 4 resume los resultados que obtienen, simultáneamente, ambas partes, es decir el productor agropecuario y la industria, tanto en su situación actual como en un acuerdo de canje a fazón, en términos de márgenes brutos y sus relaciones, lo cual se visualiza en el gráfico N° 2. El mismo integra las 4



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

series de márgenes brutos generadas, para un rango de canje a fazón que va desde 1,5 ton/1000 lts hasta 7,5 ton/1.000 lts.

Se analiza también otro caso de acuerdo a fazón, con la hipótesis de que al productor le interesa recuperar el pellet obtenido del proceso, situación que se supone será menos frecuente que el caso precedente analizado. (Cuadros N° 5 y 6).

Las tablas de conversiones de peso, volumen, etc., que sirvieron de base para los cálculos pertinentes, son las siguientes:

Densidades por litro

<i>l litro de:</i>	<i>Kg/litro</i>
Aceite de Soja	0,93
Biocombustible	0,881
Glicerina	1,26

En la industria aceitera

<i>Por cada tonelada de poroto de Soja</i>	<i>Se obtienen</i>
1 ton soja	0,82 ton expeller
	0,18 ton aceite

En la industria biodiselera

<i>Por cada tonelada de aceite de Soja</i>	<i>Se obtienen</i>
1 ton aceite	0,874 ton biodiesel
	0,12875 ton glicerina
	0,0129 ton ácidos grasos

5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La obtención de biocombustible demanda tres etapas: a) la producción del grano, b) la producción del aceite y c) la producción del biocombustible. Éstas, en la actualidad, se hallan muy poco integradas, por lo que se abren interesantes perspectivas de integración horizontal (entre productores) y vertical (productores+industrias), o acuerdos de mutua conveniencia como puede ser un servicio a fazón, donde se canjea soja por biocombustible. Para cada una de las partes se presentan distintas opciones.

El Cuadro N° 1 tiene por finalidad mostrar cómo analizaría sus opciones un productor sojero, a partir de un caso en particular que considera el precio de soja a 197 U\$\$/ton y, el del combustible a 0,50 U\$\$/litro y de un servicio a fazón por el cual el productor entrega 2,43 toneladas de Soja y recibe 1.000



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

litros de biodiesel, dejando en manos de la industria todos los subproductos y eventuales excedentes que se obtuvieran del proceso.

Se aprecia en el mismo que, producir 2,43 toneladas de Soja le cuesta al productor U\$S 159,41 y al vender dicha cantidad tendría un Ingreso Bruto de U\$S 478,71 por dicha cantidad total y, por ende, un Margen Bruto de 319,30 U\$S. Mientras que si tomara el servicio a fazón y no vendiera el grano sino que lo entregara a la industria, su ingreso sería, en este caso, el valor del combustible recibido y su margen Bruto de U\$S 340,59.

En este ejemplo, el Margen Bruto de la “Opción Canje” supera al de la “Situación Actual” con una relación 1,07. Este margen mayor en 7% puede considerarse una ganancia moderada, pero razonable, para que el productor se incline por tomar dicho servicio para acceder al biocombustible, salvo que halla cuestiones estratégicas o de contexto que trasciendan a esta mera relación económica.

El Cuadro N° 2 muestra, tres series de relaciones de márgenes brutos de la opción canje/ márgenes brutos de la situación actual, que responden a 3 niveles de precio de la Soja y diversos valores de canje a fazón que van desde 1,0 ton a 3,5 ton Soja /1.000 litros de biodiesel para el productor agropecuario.

En el Cuadro se aprecia que, si se mantiene estable el rendimiento de la Soja y el precio del combustible, tanto más valga el poroto de soja, tanto menos le conviene al productor entregar grano para recibir la misma cantidad de combustible.

Para un precio de la Soja de 197 U\$S/ton, una relación de “MB opción canje / MB situación actual” < 1 se da en relaciones de canje a fazón mayores a 2,518 ton/1.000 lts, y por lo tanto, al productor no le convendría variar la situación actual, por lo que seguiría comprando gasoil como lo hace en la actualidad.

Vemos así que, por ejemplo, para un acuerdo en que se entregan, 2 toneladas de Soja para recibir 1.000 litros de biodiesel, sin recuperar el pellet, al productor agropecuario, en los niveles de precios considerados, le conviene tomar el canje a fazón. En el caso en que la Soja cotizara FAS 140 U\$S /ton, tomar la opción de canje le significaría ganar a 1,31 (2,31 -1) veces más que vender dicha cantidad de grano; si la Soja valiera 197 U\$S /ton la relación le seguiría conveniendo, pero caería a 1,4, ganando el 40% y si la Soja valiera FAS 230 U\$S /ton, la ventaja sería sólo un 13% mayor.

Para poder comparar si lo que conviene al productor agropecuario le conviene también a la industria, analizamos un ejemplo de opción para la industria biodieselera en que el productor entrega 2,43 toneladas de Soja y la industria 1.000 litros de biocombustible, quedando el pellet y el biodiesel excedente para la industria y lo comparamos con la situación actual (Cuadro N° 3).



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

Comparando la situación actual con la opción del canje, se observa que a la industria le conviene esta última, ya que gana 12% más.

Cabe aclarar que, si la industria procesa 2,43 toneladas de porotos de Soja obtiene 452 litros de biodiesel y como el acuerdo es entregar 1.000 litros al productor deberá atender dicho compromiso fabricando los 548 litros restante al costo convencional, pero se encuentra favorecida por disponer los subproductos del proceso: pellets, glicerina y ácidos grasos, para vender en el exterior.

Nótese, en el análisis de este cuadro, en la “Opción Canje” que están cotizados tanto el aceite para la compra como el biodiesel para venta; pero sólo aparecen datos de cantidad en la compra de aceite. Si la relación de canje Soja/biodiesel fuera mayor a 5,38ton/1.000 lts, aparecería datos por la venta del biodiesel excedente fabricado.

Para la industria biodieselera, en general, el costo para producir 1.000 litros de biodiesel no es fijo, sino que varía según la relación que se acuerde para el canje. Por ejemplo, para un canje de 2,43 ton/1.000 lts, producir 452 litros en la situación exportadora actual cuesta U\$S 273,53, es decir, 0,605 U\$S /litro, mientras que en el canje a fazón el costo asciende a 0,900 U\$S /litro; ello se explica por la cantidad de biodiesel que faltaría fabricar para cumplir con los 1.000 litros convenidos para el canje; pero se compensa en los ingresos que se generan en esta última opción ((U\$S 432,79). Por eso el análisis económico se hace a nivel de márgenes brutos, que es la diferencia entre ingresos y costos.

La industria, como alternativa al acuerdo a fazón con el productor agropecuario, podría ir al mercado y comprar el grano para hacer el ciclo completo, y si las fábricas de biodiesel fueran independientes respecto de las aceiteras, necesitarían comprar el aceite a éstas para producir el biocombustible. Ello sugiere que es muy probable se formen empresas integradas por módulos, siendo lo más lógicos que las mismas aceiteras tomen esta iniciativa para completar el circuito soja-aceite-biodiesel.

A su vez, no debemos olvidar que el mercado del biodiesel, además de la autogeneración rural, tiene dos opciones: la exportación y las ventas de corte para atender al mercado interno. De modo tal que, desde el punto de vista de los productos obtenidos, las industrias optarían entre vender aceite o biocombustible, al exterior o al mercado interno, según le convenga. Estas opciones se diversificarían más, si brindaran servicios a fazón a los productores agropecuarios, como un negocio o para evitar los tiempos ociosos en la planta industrial. Además de establecerse la relación de grano / combustible en sí, se deberá definir también quién se quedaría con los subproductos obtenidos del proceso.

En el Cuadro N° 4 se hace el análisis, de distintos márgenes brutos para el productor agropecuario y para la industria comparando entre la “situación



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

actual” y la de “canje a fazón”. En el mismo se consideran: rendimientos promedios de 34 qq/ha de Soja, valor FAS del poroto de 197 U\$\$ /ton, un valor FOB de biodiesel de 700 U\$\$ /ton, valor en surtidor local de 0,50 U\$\$/litro de gasoil o biodiesel y servicios a fazón de la industria, comprendidas entre 1,5 y 7,5 ton de Soja por 1.000 litros de biodiesel, dejando el productor el pellet obtenido como parte de pago, además de los excedentes de productos y subproductos también vendidos por la industria en el exterior.

Se aprecia del mismo que, para una relación de canje de 2,5 ton de Soja por cada 1.000 litros de biodiesel prácticamente es indiferente para el productor rural tomar la opción, ya que en ambos casos tiene un margen bruto de aproximadamente U\$\$ 330. En la medida en que entrega menos grano, la relación “opción canje / situación actual” asciende rápidamente a favor del productor y en la medida en que entrega más, la relación entre márgenes brutos disminuye; pero más suavemente.

Pese a que 2,518 ton Soja/1.000 lts Biocombustible sea el punto de indiferencia para el productor, es probable que esta relación no le sea tentadora, ya que el gasoil es un insumo de poca importancia en su estructura total de costos y, como no obtiene una rentabilidad por tomar la opción canje, respondería vendiendo el poroto tal como lo hizo hasta ahora, en la medida en que el gasoil no se vuelva un recurso escaso. Es decir, que aquí habría un techo para la negociación del productor.

Para la industria, hay un punto de indiferencia en la que se igualan los márgenes brutos por exportar que brindando el servicio a fazón (2,416 ton Soja/1.000 lts de biocombustible). Aumentando la relación de canje, al industrial le conviene brindar el servicio a fazón, tomando, a su vez, los subproductos a cambio, que comprar el grano, procesarlo y exportarlo.

Si le propusieran al productor un servicio a fazón entregando, además del pellet obtenido, por ejemplo 3 toneladas de Soja por cada 1.000 litros de biodiesel a recibir, la industria ganaría más; pero esa relación de canje ya no le convendría al productor, por que, vendiendo el poroto de Soja obtendría un margen bruto de U\$\$ 394 y entregándolo a fazón lograría un margen bruto de sólo U\$\$ 303. En ese caso, el productor vendería el poroto como lo hizo hasta ahora y con ello compraría los 1.000 litros de biodiesel B100 (si este valiera igual que el gasoil), quedándose con la diferencia a su favor, salvo que estuviera dispuesto a perder parte de su ganancia por asegurarse el combustible.

También cabe destacar que un productor mediano de la zona núcleo agrícola sojera consume alrededor de 15.000 litros de combustible por año y produce unas 1.100 toneladas de Soja (además de Trigo y Maíz), necesitando “sacrificar” tan sólo 36,5 toneladas de granos si fuera, por ejemplo, una relación de canje de 2,43 ton/1.000 litros, lo cual no llega al 4% de su producción de Soja.



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

El Gráfico N° 2 permite contejar visualmente las 4 opciones para estas relaciones de precio y acuerdos de intercambio físico: a) para el productor, vender el poroto o tomar el servicio y b) para la industria, exportar sin prestar servicio o brindar el servicio. Se ven claramente los dos puntos de cruce más importantes: próximos a 2,416 ton/ 1.000 lts y luego en 2,518 ton/ 1.000 lts. .

Los Cuadros N° 5 y 6, analizan otra situación de acuerdo: el caso de que el productor quiera recuperar el pellet o expeller del proceso (por ejemplo, si quisiera con ello suplementar un sistema ganadero) y la industria atendiendo al compromiso de aportar los 1.000 litros de biodiesel B100, pero pudiendo vender el excedente de biodiesel producido, así como la glicerina y ácidos grasos obtenidos.

Aquí los resultados se alteran sustancialmente, lo que habla de la extrema sensibilidad del acuerdo. El rango de negociación entre las partes se daría con valores entre 6,725 y 7,188 ton Soja/ 1.000 lts de biodiesel. En una relación de acuerdo en 6,75 ton/1.000 lts, tanto la industria como el productor tienen una ganancia del 3% si acuerdan el canje. Tengamos presente que para esta relación, se obtienen 1.255 litros de biodiesel en el proceso de fabricación, lo que implica que el excedente de 225 litros quedaría para la industria.

6.- CONCLUSIONES

- a) En Soja, optar por un acuerdo a fazón es altamente sensible a los precios del poroto y del pellet o expeller obtenido en el proceso fabril.
- b) Desde el punto de vista del productor agricultor puro, le convendría formalizar contratos de canje dejando a la industria el pellet o expeller obtenido del servicio de conversión de grano en biodiesel, así como los otros subproductos (glicerina, ácidos grasos) al sólo efecto de obtener la mayor cantidad de biocombustible dejando a la industria la menor cantidad de grano posible, lo cual está fuertemente condicionado por el valor del poroto de Soja .
- c) Tanto más valga el poroto de soja, tanto menos le conviene entregar al productor grano para recibir la misma cantidad de combustible, salvo que el precio de éste aumentara.
- d) Una relación de “MB opción canje/ MB situación actual” < 1 , no le conviene al productor y por lo tanto seguiría comprando gasoil como lo hace en la actualidad, salvo que la eventual falta del insumo se vuelva una cuestión estratégica.



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

- e) El combustible pesa poco en la estructura total de costos de un establecimiento agrícola mediano (menos del 4%), por lo que la decisión de tomar un canje a fazón dependería de factores estratégicos más que económicos.
- f) Para las relaciones de intercambio físico y de precios analizadas, el piso para optar por el canje para la industria se ubicaría en 2,416 por cada 1.000 litros de biodiesel y para el productor, en un techo del 2,518 toneladas de soja por 1.000 litros de biodiesel.
- g) Acuerdos a fazón con devolución por parte de la industria de subproductos, además del biocombustible, van a ser muy pocos difundidos en el futuro mediano.
- h) El contrato de servicio a fazón que se espera sea el más difundido sería aquel en que la industria disponga de todos los subproductos y excedentes de la fabricación para su propio beneficio.
- i) Para las relaciones de precios consideradas, son determinantes de las decisiones empresariales, no sólo los precios del mercado sino también las retenciones netas a las exportaciones de granos, aceites y biodiesel.

7.- BIBLIOGRAFÍA

- Albanese A.; www.biocombustibles.com.ar, varios artículos.
- Bacovich Osvaldo; Biocombustibles en Argentina, una nueva realidad energética. Secretaría de Energía, Buenos Aires, 2007.
- Bolsa de Comercio de Rosario. Informativo semanal, varios números.
- Donato Lidia; IIR-INTA ¿Cuánto gasoil se consume en las labores agrícolas? Sector agropecuario, una estimación del consumo de gasoil; Revista Agromercado N° 239, marzo 2005.
- en Santa Fe y el País. DGPCEF, Ministerio de la Producción, 2007.
- Garzón Juan Manuel; Principales tendencias en los mercados de commodities agrícolas para los próximos diez años . Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL) de Fundación Mediterránea, Córdoba, Argentina.
- Giunta Roberto; Estimación del Consumo Potencial Animal de Pellets de Soja. DGPCEF, Ministerio de la Producción, 2007
- Giunta Roberto; Provincia de Santa Fe: Importancia del gasoil en el sector rural. DGPCEF, Ministerio de la Producción, 2007.
- Hilbert J.; IIR-INTA. Desafíos y oportunidades, Foro de Cultivos Alternativos, octubre 2006.
- <http://www.fing.uncu.edu.ar/extension/conferencias/biodiesel/Conferencia.pdf>



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/0-0/index/institucional/biodiesel/Master.pdf>

Lenoir Christian. Análisis de la Producción de Biodiesel. Fac. Ccias.Fisicomatemáticas e Ingeniería, UCA.

Ugolini Jorge G.; Proyecto para determinar la factibilidad técnica y económica del desarrollo del biodiesel , Capitulo VI: Costo de producción del biodiesel; www.fyo.com/actualidad/capitulo_6.htm

8.- ANEXOS

Ver cuadros y gráficos a continuación.

Cuadros N° 1

**EJEMPLO DE OPCIÓN PARA EL PRODUCTOR AGROPECUARIO
VENTA DE GRANO O CANJE A FAZÓN DE GRANO POR BIODIESEL
DEJANDO EL PELLET PARA LA INDUSTRIA**

COTIZAC.SOJA y GASOIL (u\$s/tn y u\$s/lt)	197	0,50
RELACIÓN TON. SOJA POR 1.000 LITROS BIODIESEL:	2,43	: 1.000

	SITUACIÓN ACTUAL			OPCIÓN CANJE		
	cantidad	U\$/unidad	Monto	cantidad	U\$/unidad	Monto
ING. BRUTO	2,43	197,00	478,71	1.000	0,50	500,00
COSTO OPERATIVO	2,43	65,60	159,41	2,43	65,60	159,41
MARGEN BRUTO	2,43	131,40	319,30			340,59
Relac. utilidad opción can./ sit.actual						1,07

Observaciones:

a) se toma el precio del gasoil para valorar el biodiesel al surtidor

Conclusión:

¿Le conviene la opción canje? Si, por que la relación opción canje/ sit. actual > que 1

Fuente: Elaboración propia

DGPCEF- Ministerio de la Producción de Santa Fe



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

Cuadros N° 2

**RELACIÓN MARGEN BRUTO DE LA OPCIÓN CANJE
SOBRE EL MARGEN BRUTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL
PARA TRES PRECIOS DE LA SOJA Y
DIVERSOS VALORES DE CANJE A FAZÓN
PARA EL PRODUCTOR AGROPECUARIO**

Ton Soja / 1.000 lts biodiesel	Para Precios FAS de la tonelada de Soja		
	140 U\$S/ton	197 U\$S/ton	230 U\$S/ton
1,00	5,28	3,31	2,70
1,10	4,74	2,96	2,41
1,20	4,29	2,67	2,18
1,30	3,91	2,43	1,97
1,40	3,58	2,22	1,80
1,50	3,30	2,04	1,65
1,60	3,05	1,88	1,52
1,70	2,83	1,74	1,4
1,80	2,64	1,61	1,30
1,90	2,46	1,50	1,21
2,00	2,31	1,40	1,13
2,10	2,17	1,31	1,05
2,20	2,04	1,23	
2,30	1,92	1,16	
2,40	1,81	1,09	
2,50	1,71	1,02	
2,60	1,62		
2,70	1,54		
2,80	1,46		
2,90	1,39		
3,00	1,32		
3,10	1,25		
3,20	1,19		
3,30	1,14		
3,40	1,08		
3,50	1,03		

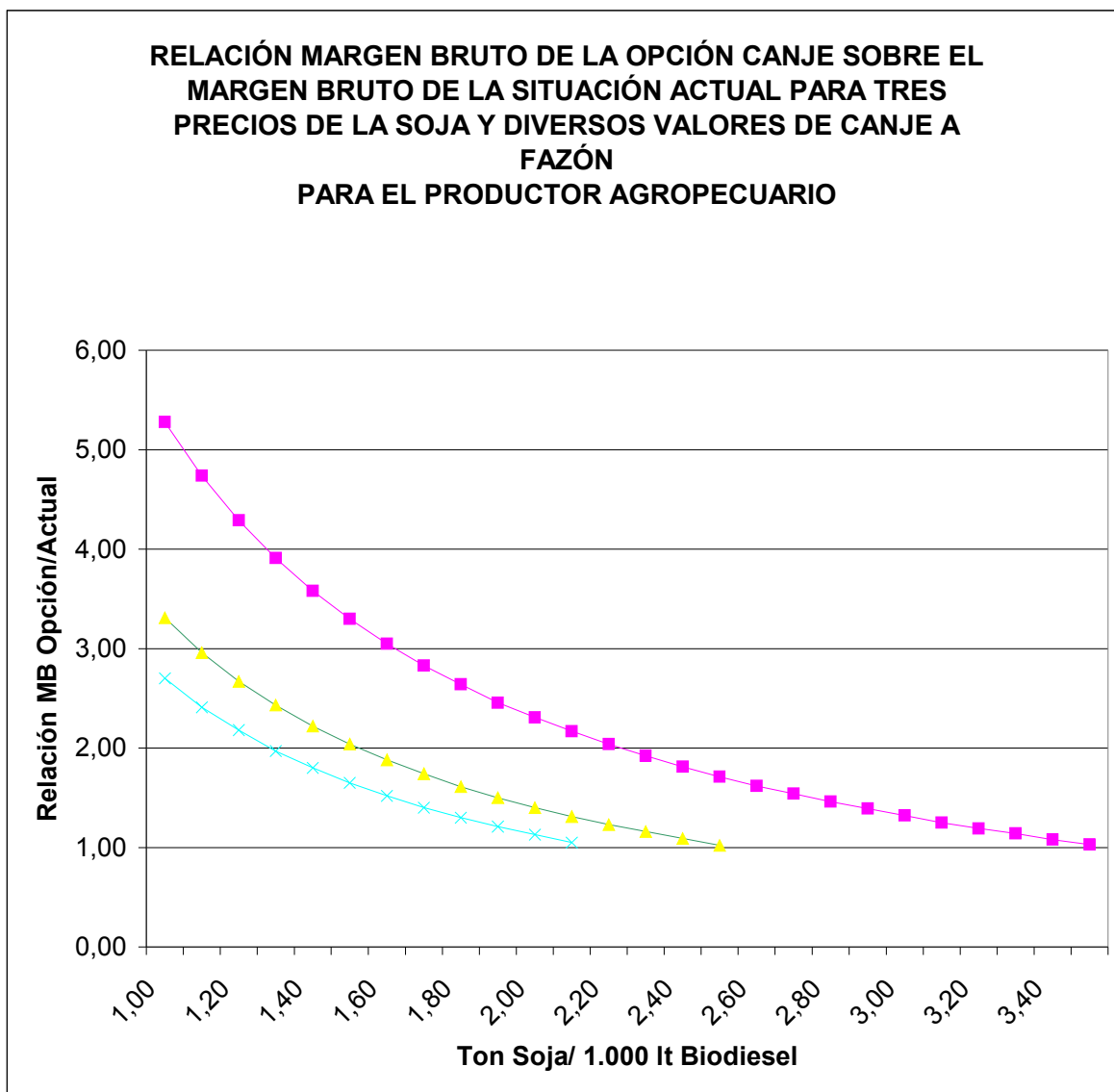
Fuente: Elaboración propia, DGPCEF, Min. Producción



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

Gráfico N° 1



Observación:

a) Rosado: Soja a U\$S 140/Ton, b) Verde: Soja a U\$S 197/ton y c) Celeste: Soja a U\$S 230/ton

Fuente: Elaboración propia, DGPCEF, Min. Producción



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

Cuadros N° 3

EJEMPLO DE OPCION PARA LA INDUSTRIA BODIESELERA VENTA DE BIOCOMBUSTIBLE O CANJE A FAZÓN DE GRANO POR BIOCOMBUSTIBLE TOMANDO EL PELLET PARA SU EXPORTACIÓN Y EXPORTANDO BODIESEL EXCEDENTE

COTIZACIÓN FAS TEÓRICO DE SOJA AL PRODUCTOR (u\$/tn):	197,0
COTIZACIÓN FOB SOJA (u\$/tn):	285,0
COTIZACIÓN ACEITE DE SOJA, preembarque=a fábrica (u\$/tn):	534,0
COTIZACIÓN FOB ACEITE DE SOJA (u\$/tn):	702,6
COTIZACIÓN FOB PELLET DE SOJA (u\$/tn):	204,6
COTIZACIÓN FOB BODIESEL (u\$/tn):	700,0
COTIZACIÓN FOB BODIESEL (u\$/lt):	0,616
COTIZACIÓN ESTIMADA GLICEROL (u\$/tn):	500,0
COTIZACIÓN ESTIMADA ACIDOS GRASOS (u\$/tn):	100,0
RELACIÓN CANJE TON. SOJA POR 1.000 LITROS BODIESEL:	2,43 : 1.000
	toneladas: litros

	SITUACION ACTUAL			OPCION CANJE		
	cantidad	U\$/unidad	Monto U\$S	cantidad	U\$/unidad	Monto U\$S
ING. BRUTO PELLET EXPORT				1,99	204,60	407,69
ING. BRUTO BODIESEL	0,382	700,00	267,60	0,000	700,00	0,00
ING. BRUTO GLICERINA	0,056	500,00	28,16	0,049	500,00	24,61
ING. BRUTO AC. GRASOS	0,006	100,00	0,56	0,005	100,00	0,49
ING. BRUTO SUMA			296,32			432,79
COSTO FAB. ACEITE+PELLET	2,430			Sin M. Prim	10,00	122,14
COMPRA ACEITE	0,437	533,98	233,56	0,422	533,98	225,51
RESTO COSTO FAB. BODIESEL	0,437	91,37	39,97	Sin M. Prim	73,87	59,58
COSTO FAB. BIOD.+DERIV	0,437	625,35	273,53			407,23
MÁRGEN BRUTO	0,437		22,80			25,56
relac utilidad opción/actual						1,12

Observaciones:

a) "Situación Actual" = comprar el aceite, fabricar el biodiesel y exportar biodiesel y subproductos

b) En la "Opción Canje", la Industria brinda el servicio y se queda con el pellet, el cual exporta

Cabe aclarar que, con Ton de Soja se obtienen: lt de biodiesel neto

Se necesitan Ton Soja, para obtener: lt de biodiesel

la diferencia, en el ejemplo, la debe cubrir como si fuera "situación actual"

Conclusión:

¿Le conviene la opción canje del ejemplo?

Sí, por que la relación de utilidades > 1 a favor de la opción canje

Fuente: Elaboración propia

DGPCEF- Ministerio de la Producción de Santa Fe



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

Cuadros N° 4

**MÁRGENES BRUTOS PARA
EL PRODUCTOR AGROPECUARIO Y LA INDUSTRIA BODIESELERA
COMPARACIÓN ENTRE SITUACIÓN ACTUAL Y CANJE A FAZÓN
EN DÓLARES**

Ton Soja / 1000 t/s biodiesel	PRODUCTOR			INDUSTRIA BODIESELERA			Relación d/b
	a= MB actual	b= MB Opción	relac. b/a	c= MB actual	d= MB Opción	relac. d/c	
1,50	197,10	401,60	2,04	14,07	-160,63	-11,42	-0,40
2,00	262,80	368,80	1,40	18,76	-60,53	-3,23	-0,16
2,50	328,50	336,00	1,02	23,45	39,57	1,69	0,12
3,00	394,20	303,20	0,77	28,14	139,68	4,96	0,46
3,50	459,90	270,40	0,59	32,83	239,78	7,30	0,89
4,00	525,60	237,60	0,45	37,52	339,88	9,06	1,43
4,50	591,30	204,80	0,35	42,21	439,98	10,42	2,15
5,00	657,00	172,00	0,26	46,90	540,08	11,52	3,14
5,50	722,70	139,20	0,19	51,59	643,30	12,47	4,62
6,00	788,40	106,40	0,13	56,28	756,45	13,44	7,11
6,50	854,10	73,60	0,09	60,97	869,60	14,26	11,82
7,00	919,80	40,80	0,04	65,66	982,75	14,97	24,09
7,50	985,50	8,00	0,01	70,36	1.095,91	15,58	136,99

Fuente: elaboración propia, DGPCEF, Min. Producción



Provincia de Santa Fe

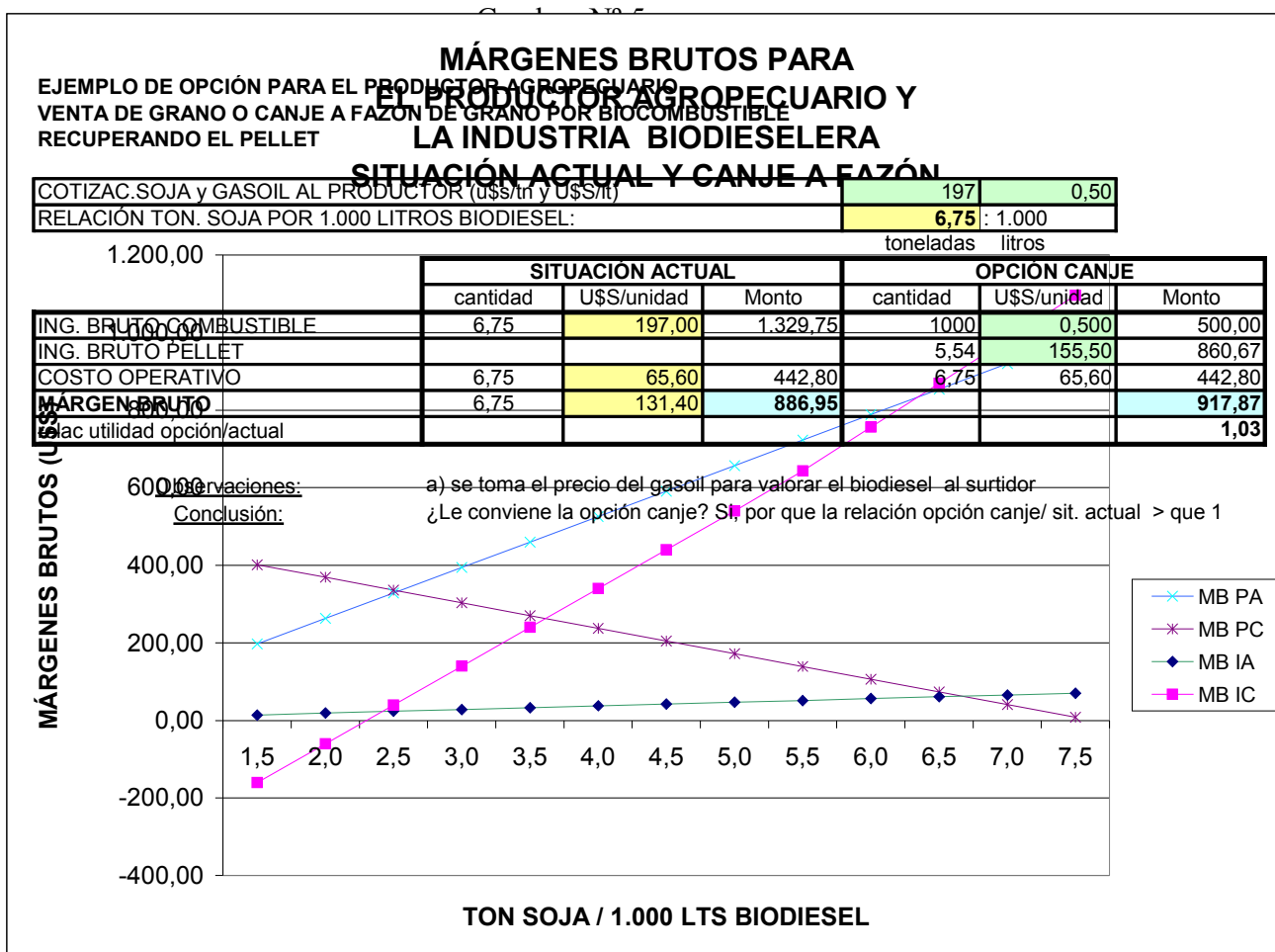
Ministerio de la Producción

Gráfico N° 2



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción



Observaciones:

a) con el pellet para la industria

b) Cotizaciones FOB/Ton: Soja 197 U\$U, Aceite 703 U\$S y Biodiesel 700 U\$S/ton

c) MB PA= Margen Bruto Productor situación actual; MB IC= Margen Bruto Industria Canje a Fazón, etc.

Fuente: elaboración propia, DGPCEF, Min. Producción



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

EJEMPLO DE OPCIÓN PARA LA INDUSTRIA BODIESELERA VENTA DE BIOCOMBUSTIBLE O CANJE A FAZÓN DE GRANO POR BIOCOMBUSTIBLE ENTREGANDO EL PELLETT AL PRODUCTOR y EXPORTANDO EL BODIESEL EXCEDENTE

COTIZACIÓN PELLETT DE SOJA , preembarque (u\$/tn):	155,5
COTIZACIÓN FAS TEÓRICA SOJA AL PRODUCTOR (u\$/tn):	197,0
COTIZACIÓN FOB SOJA (u\$/tn):	285,0
COTIZACIÓN ACEITE DE SOJA, preembarque (u\$/tn):	534,0
COTIZACIÓN FOB ACEITE DE SOJA (u\$/lt):	702,6
COTIZACIÓN FOB PELLETT DE SOJA (u\$/tn):	204,6
COTIZACIÓN FOB BODIESEL (u\$/tn):	700,0
COTIZACIÓN FOB BODIESEL (u\$/lt):	0,616
COTIZACIÓN GLICEROL (u\$/tn):	500,0
COTIZACIÓN ACIDOS GRASOS (u\$/tn):	100,0
RELACIÓN CANJE TON. SOJA POR 1.000 LITROS BODIESEL:	6,75 : 1000

toneladas: litros

	SITUACIÓN ACTUAL			OPCIÓN CANJE		
	cantidad	U\$/unidad	Monto U\$S	cantidad	U\$/unidad	Monto U\$S
ING. BRUTO PELLETT EXPORT						
ING. BRUTO BODIESEL	1,062	700,00	743,34	0,224	700,00	156,95
ING. BRUTO GLICERINA	0,156	500,00	78,22	0,137	500,00	68,36
ING. BRUTO AC. GRASOS	0,016	100,00	1,57	0,014	100,00	1,37
ING. BRUTO SUMA			823,12			226,68
COSTO FAB. ACEITE+PELLETT	6,750			Sin M. Prim	10,00	67,50
COMPRA ACEITE	1,215	533,98	648,79	0,000	533,98	0,00
RESTO COSTO FAB. BODIESEL	1,215	91,37	111,01	Sin M. Prim	73,87	89,75
COSTO FAB. BIOD.+DERIV	1,215	625,35	759,80			161,18
MÁRGEN BRUTO	1,215		63,32			65,51
relac utilidad opción/actual						1,03

Observaciones:

a) "Situación Actual" = comprar el aceite, fabricar el biodiesel y exportar biodiesel y subproductos

b) En la "Opción Canje", la Industria brinda el servicio y entrega el pellet al productor

Cabe aclarar que, con **6,75** Ton de Soja se obtienen: **1.255** lt de biodiesel neto

Se necesitan **5,38** Ton Soja , para obtener: **1.000** lt de biodiesel

la diferencia , en el ejemplo, la debe cubrir como si fuera "situación actual"

Conclusión:

¿Le conviene la opción canje del ejemplo?

Sí, por que la relación de utilidades > 1 a favor de la opción canje

Fuente: Elaboración propia

DGPCEF- Ministerio de la Producción de Santa Fe



Provincia de Santa Fe

Ministerio de la Producción

AUTORIDADES

Sr. Gobernador de la Provincia de Santa Fe
Ing. Qco. JORGE OBEID

Sr. Ministro de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio
Ing. Qco. ROBERTO CERETTO

Sr. Secretario de Agricultura, Ganadería y Recursos Naturales
Med. Vet. DANIEL COSTAMAGNA

Sr. Subsecretario de Producción Agroalimentaria y Forestal
Ing.Agr. JUAN NAPUT