

INFORME DE COMISIÓN BIOCARBURANTES SOBRE EVALUACIÓN ECONÓMICA DESDE EL PUNTO DE VISTA PAÍS CASO BIODIESEL

MGAP-ANCAP-MVOTMA-MEF-OPP-MIEM

27/09/2005

1 INTRODUCCIÓN

La Comisión de Biocarburantes integrada por el MIEM, MGAP, OPP, MEF, MVOTMA y ANCAP, ha estado trabajando en la evaluación de la incorporación de biocarburantes a la matriz energética nacional.

Por otro lado la DNETN (MIEM) ha desarrollado la evaluación en un plano técnico creando los Grupos de Trabajo de Alcohol y Biodiesel (integrados por Facultad de Ingeniería, Facultad de Química, Facultad de Agronomía, INIA, MGAP, MVOTMA, ANCAP y MIEM).

Este informe resume la información y enfoques que fueron volcados a lo largo de las reuniones realizadas por la Comisión de Biocarburantes y por el Grupo de Trabajo de Biodiesel.

En la actualidad en el país existen algunos emprendimientos de producción de Biodiesel, los cuales están en la órbita tanto privada como pública, como por ejemplo la experiencia de la Intendencia Municipal de Paysandú. En los últimos tiempos a través de los diferentes Ministerios se han recibido una serie de propuestas y de inquietudes referentes a esta producción.

Se plantea evaluar la producción de biodiesel cuantificando los impactos en la economía nacional, a tales efectos se ha desarrollado una metodología de cálculo y abordaje al problema que se detalla en el Capítulo 2 de este informe.

Las variables definidas que tienen por objeto cuantificar los impactos en la economía del país son: balance de divisas, inversión requerida, subsidios requeridos, balance energético, balance fiscal, generación de valor agregado, renta al capital, generación de empleo, impacto sobre el área cultivada e impactos ambientales.

En la producción de biodiesel, sólo algunas materias primas presentan oportunidades de ser desarrolladas en el corto plazo en Uruguay. Los impactos económicos se evaluarán para las opciones de corto plazo, se describirán además las acciones necesarias para lograr la implementación de estas opciones en estos próximos 5 años. Por otro lado se han identificado las líneas de acción que se deben seguir para desarrollar en el largo plazo el proyecto nacional de biodiesel que utilice materias primas no convencionales.

La evaluación en el corto plazo considera el estado de la tecnología actual, los cultivos actualmente manejados en el país, en este sentido, la evaluación es conservadora ya que no incorpora posibles mejoras tecnológicas y posibles bajas en los costos.

Se planteó como meta del trabajo disponer de una evaluación con resultados numéricos y cualitativos en un corto plazo de meses, en este sentido se tomaron hipótesis que fijan ciertos escenarios sin la necesidad de describir al detalle los proyectos específicos.

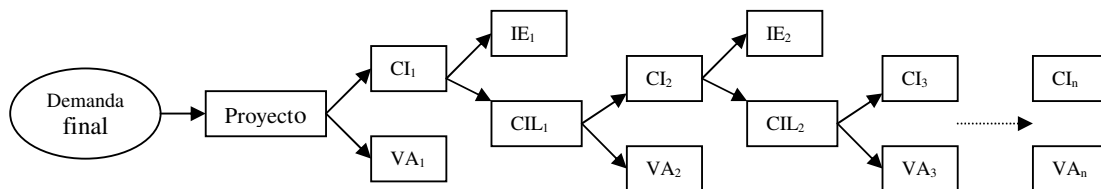
En la evaluación de los impactos en la economía considerados, se observa que los mismos tienen distinta sensibilidad a cambios en las hipótesis de trabajo, sólo algunas hipótesis afectan fuertemente los impactos en la economía. Las distintas hipótesis manejadas; precio del barril de petróleo, precio de materia prima y aumento del área de siembra; fijan escenarios, en cada uno de estos se calcularon los valores de las variables que muestran el impacto en la economía.

En aquellos escenarios en los que la incorporación de biodiesel implique un aumento en el área sembrada, se tendrá un impacto en cuanto a la necesidad de realizar inversiones en maquinaria agrícola. Estos impactos no serán evaluados en este informe.

2 METODOLOGÍA

2.1.1 Evaluación económica

El estudio realizado se basó en el Método de los Efectos¹, este método consiste en el desglose de la producción en sus diversos componentes. La idea es descomponer el nuevo valor bruto de producción creado por el proyecto en: valor agregado, consumo intermedio importado y consumo intermedio local. Este consumo intermedio local puede a su vez descomponerse nuevamente en valor agregado, consumo intermedio importado y consumo intermedio local. Debe tenerse en cuenta que el consumo intermedio local puede implicar la disminución de exportaciones, que a los efectos del método es como un aumento de las importaciones. Este procedimiento realizado sucesivamente resulta en obtener una estimación del volumen de valor agregado y de importaciones (o disminución de exportaciones) que genera el proyecto evaluado. Se muestra esquemáticamente este procedimiento.



Esta descomposición resulta en $\Rightarrow \begin{cases} \sum_{i=1}^n IE_i \\ \sum_{i=1}^n VA_i \end{cases}$

IE – Incremento de importaciones o disminución de exportaciones.

CIL – Consumos intermedios locales que motivan un incremento de la producción local.

CI – Consumos intermedios nuevos.

VA – Valor agregado.

¹ “Manual de evaluación económica de proyectos: el método de los efectos”, Marc Chervel y Michel Le Gall, 1989 Ministerio de Cooperación y Desarrollo de Francia. (en biblioteca de UTE).

Los efectos del proyecto calculados de esta manera se contrastan para obtener los efectos netos con la situación de referencia, en la cual la demanda nacional interna es satisfecha de otra manera.

Hipótesis subyacentes al método: el proyecto o el grupo de proyectos y la situación de referencia deben permitir satisfacer una misma demanda final interna; se supone constante el sistema de precios; y se supone una subutilización² generalizada de la mano de obra.

Este análisis no cubre determinados efectos, como ser: los efectos de arrastre “difusos” sobre la economía, es decir, todo tipo de arrastre (no directo) que provenga, por ejemplo, de una mayor facilidad para realizar otros proyectos; efectos sobre las estructuras sociales, por ejemplo, en la mano de obra los cambios en las condiciones de trabajo, en las condiciones de vida y en los niveles de calificación; efectos sobre la dependencia económica, como ser, la dependencia tecnológica que puede tener un proyecto; efectos directos sobre el entorno humano, por ejemplo, los efectos sobre las zonas vecinas de la capacitación técnica, de ventajas sanitarias o de mejoramiento de infraestructuras; efectos sobre el ambiente físico, por ejemplo, algunas contaminaciones que surjan del proyecto.

Puede decirse que los efectos importantes del proyecto sobre la economía son tomados en cuenta ya sea en forma directa o, a veces, en forma indirecta. Si bien es necesario complementar este análisis con comentarios sobre efectos no tenidos en cuenta.

2.1.2 Evaluación de viabilidad privada

La viabilidad privada de un emprendimiento de biodiesel depende básicamente del precio de la materia prima (aceite/grasas) que determina el costo de producción y del precio del petróleo que determina el precio de venta. Se elaboró un cuadro de doble entrada con distintos valores de esta 2 variables claves, en cada celda de este cuadro se muestra el monto que hace falta para hacer viable el emprendimiento para un 10% de tasa de rentabilidad, siempre suponiendo que la actividad no recibe ningún beneficio específico.

3 BIODIESEL

“Se entiende por biodiesel a los ésteres metílicos o etílicos de ácidos grasos de cadena larga derivados de aceites vegetales o de grasas animales, para ser usados en motores diesel. Esto se refiere a que el biodiesel se produce mediante una reacción química (no una mezcla) entre un material graso y un alcohol (generalmente metanol o etanol).”³

La producción de aceites vegetales es posible a partir de más de 300 especies diferentes. Las condiciones edafoclimáticas, rendimiento, contenido en aceite y la necesidad de

² En la situación actual del Uruguay toda generación de empleo, resulta un empleo nuevo no compitiendo con el empleo en otras actividades.

³ Una puesta al día y algunas consideraciones técnicas sobre el biodiesel en el Uruguay. Dra Grompone UDELAR 2004.

mecanizar la producción limitan actualmente el potencial de obtención de aceites vegetales a unas pocas especies.

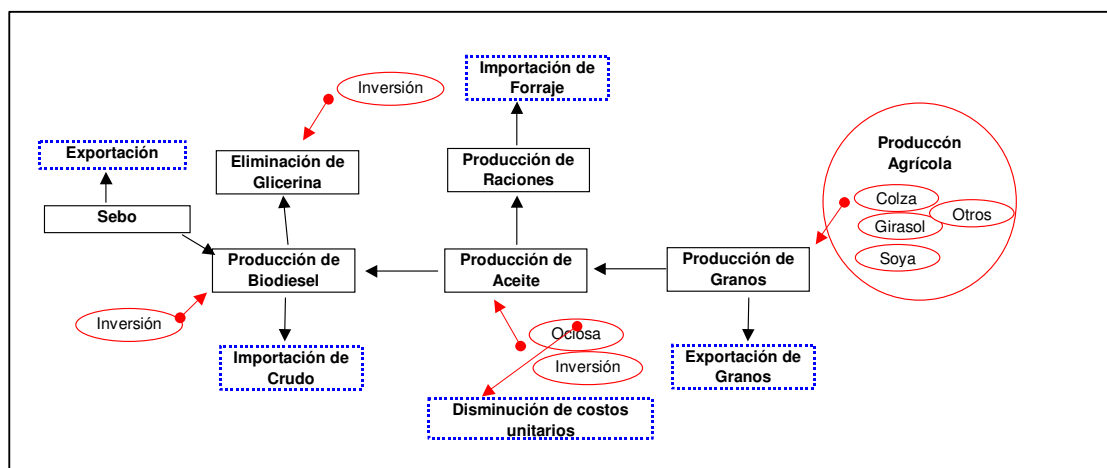
En la actualidad los cultivos oleaginosos cultivados en áreas significativas en el Uruguay son la soja y el girasol, los mismos han sido seleccionados y mejorados para la producción alimentaria y no por su contenido energético, el mercado alimentario es el que gobierna sus precios. Otros materiales grasos factibles de ser utilizados, son los sebos vacunos y de oveja, los cuales están determinados por el mercado de la carne.

A largo plazo deben desarrollarse, desde una perspectiva energética, nuevos cultivos orientados a obtener energía, con menores costes de producción. En este sentido, el cardo y el tártago son ejemplos prometedores de materias primas para la obtención de biodiesel en un futuro. Los cultivos no tradicionales podrían ser incorporados en el mediano y largo plazo, para poder ser considerados se requiere comenzar los ensayos de las nuevas variedades.

Este informe calculará los impactos en la economía en base a una hipótesis en la que el biodiesel es producido a partir de los cultivos tradicionales girasol, soja, y la incorporación de colza y de sebo vacuno. Estas materias primas son factibles de ser incorporadas en el corto plazo.

A los efectos de considerar los impactos en la economía por el Método de los Efectos, se debe desglosar toda la cadena de producción de Biodiesel, vinculando la sustitución de importaciones y la sustitución de exportaciones, y la estructura de costos de los sectores directamente vinculados.

En el próximo punto de este informe se presentarán los datos más relevantes del sector, a los efectos de visualizar las características de la cadena de producción.



Esquema de la cadena de producción de biodiesel y sus principales efectos

Se observa que la producción de biodiesel puede utilizarse como una forma de expansión y potenciación de la cadena oleaginosa permitiéndole ganar escala y agregar valor a la producción nacional.

3.1 Datos generales

3.1.1 Materias Primas

Los aceites vegetales destinados a la producción de biodiesel, se obtienen, en la actualidad, por procedimientos convencionales a partir de semillas oleaginosas de las que girasol, soja y colza, son las más utilizadas. Los contenidos de aceite predominantes son: girasol de 40 a 48%, soja de 17 a 21% y colza de 44 a 50%.

Los litros de biodiesel que se obtienen por hectárea dependen de la productividad media del cultivo que da origen al aceite vegetal. En las condiciones de nuestro país podrían esperarse:

- ✓ Soja (*Glicine max*) : 350 a 500 litros/ha
- ✓ Girasol (*Helianthus annuus*): 650 a 800 litros/ha
- ✓ Colza (*Brassica napus*): 800 a 900 litros/ha

El ciclo de los cultivos así como la inserción de los mismos dentro del ciclo anual, la secuencia con otros cultivos y la rotación con pasturas sembradas resulta ser una consideración importante a la hora de promover la utilización de los cultivos oleaginosos. En nuestro país existe una amplia predominancia de los oleaginosos de ciclo estival como el girasol y la soja. En cambio las siembras de colza, oleaginoso de ciclo invernal de amplia difusión en Europa y Canadá, son aún incipientes en el país.

Para los últimos dos años la producción media anual de girasol y soja se ubicó en 165 mil toneladas y 460 mil toneladas, respectivamente, siendo el destino principal en ambos casos la exportación del grano (75% y 90% del volumen, respectivamente) y -por tanto- es este el factor determinante en la formación de los precios locales.

La industria aceitera nacional participa con cierta relevancia en el mercado doméstico de girasol, siendo escasa su actividad en el mercado de soja (el consumo doméstico de aceites privilegia al de girasol). El mercado local de aceites es abastecido en forma importante por aceite importado (más de un 50% en los últimos años). De este modo la formación de los precios internos del aceite ocurre en un escenario de “escasez” que ubica las cotizaciones en los niveles de la equivalencia o “paridad” de importación.

Rendimientos y hectáreas de girasol y soja

Cultivo	Has	Rend. Ton/ha	Precios grano / ton
Girasol 2005	134 mil		U\$ 225 Abr/05
Girasol 2004	110 mil	1.6	U\$ 232
Girasol 2003	184 mil	1.3	U\$ 244
Girasol 2002	108 mil	1.4	U\$ 230
Soja 2005	296 mil		U\$ 206 Abr/05
Soja 2004	274 mil	1.5	U\$ 229
Soja 2003	79 mil	2.3	U\$ 234
Soja 2002	29 mil	2.3	U\$ 192

Fuente anuarios DIEA.

Exportaciones de granos.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005 (ago)
GIRASOL (ton)	3.831	22.281	128.638	217.257	134.600	136.133
SOJA (ton)	0	10.848	61.636	179.465	350.018	467.383

Fuente: anuarios DIEA y OPYP

En el Uruguay el sebo es producido en los frigoríficos como un subproducto, tiene como destino principal la exportación, en el siguiente cuadro se ve el volumen exportado en los últimos años.

Exportaciones sebo vacuno (ton peso neto)		
Año	Ton peso neto	Precio promedio U\$
2002	42.873	184
2003	34.629	335
2004	32.281	308

Fuente: anuarios estadísticos de INAC.

Hay otros materiales grasos de posible uso como son los aceites utilizados en fritura, que presentan la dificultad de su recolección, su variable calidad y su escaso volumen.

3.1.2 Coproductos

En el proceso de producción de biodiesel resultan, como coproductos de la fase de elaboración del aceite crudo, las tortas, expeller o harinas oleaginosas que son utilizados en la alimentación animal y, como subproducto de la transesterificación, la glicerina (o glicerol). Respecto a los coproductos de la extracción de aceite, Uruguay es importador neto, en particular de harina de soja de origen argentino (unas 35 mil toneladas anuales), volúmenes que podrían ser sustituidos por producción nacional en caso de ampliarse la molienda de oleaginosas en el país. En el caso de la glicerina, el mercado interno no absorbería toda la producción y no se ha identificado claramente mercados para su comercialización. La glicerina es un subproducto que requiere purificación, debiendo ser refinada para obtener un producto comercializable en los campos de la industria farmacéutica y cosmética. Dadas las expectativas de producir biodiesel en la región, se espera exista un cierto excedente que podría generar dificultades de colocación.

3.2 Industria aceitera.

La industria aceitera local, pese a contar con abundancia de materia prima de producción nacional, enfrenta dificultades para abastecer el mercado doméstico de aceites comestibles, habiendo perdido sostenidamente participación relativa frente a los aceites importados. Entre las diversas razones que fundamentan este problema de competitividad, se destaca el elevado costo medio de molienda originado en los tamaños de planta predominantes (en una rama industrial que globalmente a apoyado su desarrollo en el aprovechamiento de fuertes economías “de escala”) y en la reducida utilización de la capacidad instalada. En la base de esta realidad se ha encontrado la dimensión de la demanda nacional de aceites comestibles, a partir de una población reducida de lento crecimiento y con dificultades para expandir la pauta de consumo

individual. La industria local, dimensionada para atender el mercado doméstico, se vio muy afectada por las presiones competitivas derivadas de la creciente apertura comercial, reduciéndose el número de firmas y la capacidad de procesamiento.

En los últimos años el nivel medio de molienda se ha ubicado entre 30 a 40 mil toneladas anuales, esencialmente de grano de girasol. La incorporación del biodiesel a la matriz energética representaría una oportunidad de expansión significativa del mercado nacional de aceites, que permitiría la ocupación plena de la capacidad instalada industrial y/o la ampliación de la capacidad de procesamiento, haciendo posible una reducción de los costos medios de elaboración con las consiguientes ganancias de competitividad en la cadena. Si se toma en cuenta que para abastecer una producción de biodiesel que sustituya el 5% del gasoil sería necesario procesar unas 245 mil toneladas de grano de soja o unas 100 mil toneladas de girasol y que a esos volúmenes habría que agregar la molienda necesaria para atender parte del mercado doméstico de aceites comestible, resulta evidente el alto impacto que puede generarse sobre la actividad de la fase industrial de la cadena. En la industria local se señala que los costos medios de molienda pueden abatirse en unos U\$S 15 por tonelada de grano procesado, en caso de lograrse la plena ocupación la capacidad de procesamiento instalada. Eso representaría, un abatimiento de costos agregado de U\$S 450.000 a 600.000 anuales. Asimismo, deben mencionarse los beneficios derivados de la expansión del nivel de actividad de la industria aceitera, tanto en nivel de ocupación como en la mejora de su capacidad de competencia en el mercado de aceites comestibles, lo que puede permitir la recuperación de la participación relativa en el mercado local sustituyendo importaciones.

Finalmente, pueden identificarse otros efectos favorables sobre otras cadenas agroindustriales, en particular las de la producción animal intensiva (aves, suínos, vacunos) demandantes de harinas oleaginosas en diferente proporción en su dieta. Una expansión de la molienda de soja en el país permitiría superar la actual situación de escasez de harina de soja, que genera una sostenida corriente de importaciones y da lugar a un alto costo del producto para los demandantes. Por tanto, un incremento de la oferta local de harinas oleaginosas podría revertir la condición del mercado, de escaso a excedentario, y, así, generarse condiciones diferentes para la formación del precio local que permitan menores precios del producto y generen ganancias de competitividad en las cadenas demandantes.

3.2.1 Situación legal

En Uruguay el 1º de octubre de 2002 se sanciona la Ley 17.567 planteando el interés en desarrollar los biocarburantes: “Declárese de interés nacional la producción en todo el territorio del país, de combustibles alternativos, renovables y sustitutivos de los derivados del petróleo, elaborados con materia nacional de origen animal o vegetal”.

Aún está pendiente la reglamentación de la ley, la definición de una norma de calidad para los distintos biocarburantes (próxima a aprobarse por ANCAP), y fijar el nivel impositivo.

3.3 Hipótesis Biodiesel

El estudio de la producción de biodiesel se ha realizado intentando dejar de lado todos los problemas que puedan surgir por temas de localización y logística, intentando abarcar la generalidad de los casos.

Se supone que el volumen de producción de biodiesel no modifica los costos de producción de la refinería. De acuerdo a las estimaciones de ANCAP un volumen de producción de 45000 m³ por año no altera esencialmente la producción de la refinería, en consecuencia para estos valores de producción el valor agregado de la refinería se mantendrá, así como los insumos requeridos. De acuerdo a los estudios de ANCAP, los precios que resultan indiferentes (ni beneficio ni pérdidas) para esta empresa son cercanos al precio de paridad de exportación. Se asume este precio para el estudio quedando claro que en este valor es sin duda bastante conservador.

La única inversión considerada es la necesaria para la planta de producción de biodiesel estrictamente, y se ha omitido la inversión en la producción de aceites como así también la posible inversión adicional necesaria en maquinaria agrícola, tampoco se consideró la inversión adicional en almacenaje de los granos. La inversión requerida para el tratamiento o eliminación del glicerol (contaminado) no fue considerada, ni la posible comercialización de este subproducto del proceso de producción de biodiesel.

Sin embargo, los datos técnicos inevitablemente deben provenir de alguna especificación del proceso y de los volúmenes. Los datos técnicos de la producción de biodiesel provienen de la cotización de una planta de biodiesel de 45000 m³ por año. Este volumen representa aproximadamente un 5% del consumo total de gas oil. La hipótesis de sustituir el 5% de la demanda se entiende como una cota máxima a aspirar en el corto plazo, dado que esta mezcla está suficientemente probada y además avalada por los fabricantes de motores, adicionalmente se corresponde con la normativa de calidad (Norma UNIT Uruguay) que está elaborándose.

Si se considera una única planta se tiene un efecto sobre las economías de escala en la producción de biodiesel, y además reduce los costos de manipulación y procesamiento del glicerol (que no han sido tenidos en cuenta). En el caso de una planta de porte los coeficientes de extracción son entorno al 40 % (extracción por solvente), en el caso de pequeñas plantas la extracción se reduce entre 8 y 10 puntos porcentuales.

Se ha denominado Subsidio a todo pago necesario para rentabilizar la producción de biodiesel (al 10%), con una inversión inicial de 3,3 millones de US\$ y 20 años de vida del proyecto; este subsidio proviene básicamente de la diferencia entre el costo total de producir el petrodiesel y el costo variable de producir el biodiesel.

El peso de los materiales grasos en el total del costo variable del biodiesel está entre 85% y 90%, y por tanto, la utilización de sebo vacuno implica un abaratamiento importante del costo del biodiesel. Se consideró que una tonelada de sebo equivale a una tonelada de aceite, desde el punto de vista del proceso productivo. Puede observarse que la incorporación en la materia prima de 25%⁴ de sebo reduce el costo del biodiesel

⁴ Debe destacarse que la mezcla considerada de biodiesel gasoil es incorporando un 5 % de biodiesel, y el 25 % de sebo solo se considera como una mezcla anual de sebo-aceite.

dependiendo del precio del aceite vegetal entre 1,21 y 1,85 pesos por litro e implica una reducción del subsidio entre 2 y 3 millones de dólares respectivamente. En el costo del aceite vegetal, el precio de compra del grano representa alrededor del 85%, por lo que se vuelve crucial este precio para la determinación del costo del biodiesel. Por otro lado, los mayores impactos del biodiesel a nivel nacional se verifican en caso de que pueda asociarse a aumentos en la superficie agrícola como muestran los resultados en ahorros de divisas y generación de valor agregado. Esto nos lleva a concluir que la concepción de mecanismos que permitan el aumento en el área sembrada y no compita con las exportaciones de granos resulta crucial. En el aumento de áreas no se ha considerado el potencial impacto ambiental que podría tener, evaluación que debe hacerse previo a tomar una decisión. Se tomaron dos hipótesis de precio de grano (girasol) en 209 US\$/ton y 241 US\$/ton.

Estos precios implican una rentabilidad de 20% y 30% para el productor dependiendo de las características de sus suelos, sin contar la renta de la tierra que representa alrededor del 10%.

Se asumió un precio del sebo de 309 US\$/ton precio que es igual al promedio de las exportaciones del año 2004 (precio relativamente alto).

La producción de glicerol sería de 3900 toneladas anuales (para 45000 m³ de biodiesel), a corto plazo. Encontrar una solución que contemple los aspectos ambientales y económicos para este subproducto se torna muy importante para viabilizar la producción de biodiesel.

La importación de aceite con destino a la producción de biodiesel resulta inconveniente, desde el punto de vista de la evaluación realizada, pero al mismo tiempo implica una ventaja a tener en cuenta, ante indisponibilidades circunstanciales de materias primas de origen nacional.

Se tomaron dos escenarios de precio del barril de petróleo a 60 US\$ y a 80 US\$.

3.4 Resultados.

3.4.1 Escenario global, macro planta ANCAP distribuyendo mezcla.

Se considera una producción centralizada de biodiesel y una distribución de la mezcla biodiesel gasoil por parte de ANCAP, en este sentido los impuestos vinculados a la venta al público de gasoil se siguen cobrando. Una planta de biodiesel con una capacidad de producción de 45.000 m³ puede tener coeficientes de extracción de aceite del orden del 40 % (Girasol).

Considerando el precio del petróleo a 60 US\$/Barril, se muestran a continuación los resultados obtenidos para 12 escenarios que surgen de tres variables claves del análisis: la participación del sebo como materia prima (25% o 0%), el precio medio de la tonelada del grano (209 US\$ o 241 US\$ precio de referencia girasol), y la extensión adicional del área de cultivos que se logre (0, 10 o 20 mil hectáreas).

RESUMEN DE PRINCIPALES HIPÓTESIS Y RESULTADOS ANUALES DE LA OPERACIÓN												
Descripción del escenario.	Girasol 60%, Sojo 20% y Colza 20%. ANCAP DISTRIBUYE Y MEZCLA.	Cruce a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. No se incrementa la producción agrícola.	Cruce a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 9965 ha.	Cruce a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 19931 ha.	Cruce a 60 US\$/Barril. Se utiliza 25% de sebo. No se incrementa la producción agrícola.	Cruce a 60 US\$/Barril. Se utiliza 25% de sebo. Se incrementa la producción agrícola en 9965 ha.	Cruce a 60 US\$/Barril. Se utiliza 25% de sebo. Se incrementa la producción agrícola en 19931 ha.	Cruce a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. No se incrementa la producción agrícola.	Cruce a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 9965 ha.	Cruce a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 19931 ha.	Cruce a 60 US\$/Barril. Se utiliza 25% de sebo. No se incrementa la producción agrícola.	Cruce a 60 US\$/Barril. Se utiliza 25% de sebo. Se incrementa la producción agrícola en 9965 ha.
RESUMEN DE HIPÓTESIS												
Utilización de sebo	0%	0%	0%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	25%	25%
Aumento del área de siembra	0	9965	19931	0	9965	19931	0	9965	19931	0	9965	19931
Precio del Cruce US\$/Barril	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
RESUMEN DE RESULTADOS												
BALANCE DE DIVISAS	US\$	-5,294,357	-1,368,373	2,557,611	-3,337,052	588,932	4,514,916	-1,166,035	2,140,700	5,447,436	-240,810	3,065,925
Importación de crudo	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación de sebo	US\$	0	0	0	-3,196,760	-3,196,760	-3,196,760	0	0	0	-3,196,760	-3,196,760
Exportación de gasolinas	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación de granos	US\$	-31,091,427	-26,427,713	-21,763,999	-23,318,570	-18,854,856	-13,991,142	-26,963,104	-22,918,639	-18,874,173	-20,222,328	-16,177,863
Importación de pellets	US\$	11,180,773	11,180,773	11,180,773	8,385,580	8,385,580	8,385,580	11,180,773	11,180,773	11,180,773	8,385,580	8,385,580
Importación de Gas Oil	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importación de Gas Oil	US\$	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315
Importación de aceite	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones derivadas	US\$	-2,791,019	-3,528,749	-4,266,479	-2,614,617	-3,352,347	-4,090,077	-2,791,019	-3,528,749	-4,266,479	-2,614,617	-3,352,347
GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO												
Valor agregado total	US\$	6,485,804	10,411,788	14,337,772	5,465,869	9,391,853	13,317,837	6,485,804	9,792,540	13,099,275	5,465,869	8,772,605
Ingresos Salariales Totales	US\$	2,106,984	2,765,223	3,423,462	1,746,724	2,404,963	3,063,201	2,106,984	2,765,223	3,423,462	1,746,724	2,404,963
Ingresos del Capital Totales	US\$	3,255,277	6,256,069	9,256,861	2,762,302	5,763,095	8,763,887	3,255,277	5,636,821	8,018,365	2,762,302	5,143,846
Ingresos Fiscales Totales	US\$	1,123,543	1,375,387	1,627,231	956,843	1,208,687	1,460,531	1,123,543	1,375,387	1,627,231	956,843	1,208,687
Valor agregado Agrícola Directo	US\$	0	2,105,727	4,211,454	0	2,105,727	4,211,454	0	1,486,479	2,972,958	0	1,486,479
Ingresos Salariales	US\$	0	39,955	79,911	0	39,955	79,911	0	39,955	79,911	0	39,955
Ingresos del Capital	US\$	0	2,040,042	4,080,084	0	2,040,042	4,080,084	0	1,420,794	2,841,587	0	1,420,794
Ingresos Fiscales	US\$	0	10,621	21,242	0	10,621	21,242	0	10,621	21,242	0	10,621
Valor agregado Industrial Directo	US\$	2,302,179	2,302,179	2,302,179	1,895,752	1,895,752	1,895,752	2,302,179	2,302,179	2,302,179	1,895,752	1,895,752
Ingresos Salariales	US\$	1,166,315	1,166,315	1,166,315	933,275	933,275	933,275	1,166,315	1,166,315	1,166,315	933,275	933,275
Ingresos del Capital	US\$	825,831	825,831	825,831	714,391	714,391	714,391	825,831	825,831	825,831	714,391	714,391
Ingresos Fiscales	US\$	310,033	310,033	310,033	248,086	248,086	248,086	310,033	310,033	310,033	248,086	248,086
Valor agregado Resto	US\$	4,183,625	6,003,882	7,824,139	3,570,117	5,390,374	7,210,631	4,183,625	6,003,882	7,824,139	3,570,117	5,390,374
Ingresos Salariales	US\$	940,669	1,558,953	2,177,236	813,449	1,431,732	2,050,015	940,669	1,558,953	2,177,236	813,449	1,431,732
Ingresos del Capital	US\$	2,429,446	3,390,196	4,350,947	2,047,911	3,008,662	3,969,412	2,429,446	3,390,196	4,350,947	2,047,911	3,008,662
Ingresos Fiscales	US\$	813,510	1,054,733	1,295,956	708,757	949,980	1,191,203	813,510	1,054,733	1,295,956	708,757	949,980
Otros egresos fiscales	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros ingresos fiscales	US\$	671,078	758,846	846,613	671,078	758,846	846,613	671,078	746,461	821,844	671,078	746,461
BALANCE FISCAL	US\$	-8,258,360	-7,918,748	-7,579,136	-5,418,321	-5,078,709	-4,739,097	-4,130,038	-3,802,811	-3,475,584	-2,322,079	-1,994,852
Monto total del subsidio US\$	US\$	10,052,981	10,052,981	10,052,981	7,046,242	7,046,242	7,046,242	5,924,659	5,924,659	5,924,659	3,950,000	3,950,000
PRODUCCIÓN												
Área de siembra	hectáreas	0	9,965	19,931	0	9,965	19,931	0	9,965	19,931	0	9,965
Área de siembra / Zafra 2001 Girasol	%	0%	20%	40%	0%	20%	40%	0%	20%	40%	0%	20%
Área de siembra / Zafra 2004 Girasol	%	0%	9%	18%	0%	9%	18%	0%	9%	18%	0%	9%
Granos toneladas	toneladas	0	19,666	39,332	0	19,666	39,332	0	19,666	39,332	0	19,666
Acetate producido toneladas	toneladas	41,382	41,382	41,382	31,037	31,037	31,037	41,382	41,382	41,382	31,037	31,037
Raciones toneladas	toneladas	73,557	73,557	73,557	55,168	55,168	55,168	73,557	73,557	73,557	55,168	55,168
Sebo procesado Toneladas	toneladas	0	0	0	10,346	10,346	10,346	0	0	0	10,346	10,346
Sebo/Exportaciones 2004	%	0%	0%	0%	32%	32%	32%	0%	0%	0%	32%	32%
Empleos	Nº	299	388	476	247	336	424	299	388	476	247	336
COSTOS												
Tonelada de girasol	US\$	241	241	241	241	241	241	209	209	209	209	209
Barril de biodiesel Equivalente	US\$	110	110	110	98	98	98	94	94	94	86	86
Litro de biodiesel Equivalente	US\$	0.69	0.69	0.69	0.62	0.62	0.62	0.59	0.59	0.59	0.54	0.54
Litro de biodiesel Equivalente	\$U	17.34	17.34	17.34	15.49	15.49	15.49	14.81	14.81	14.81	13.59	13.59
Litro de biodiesel	\$U	15.68	15.68	15.68	14.01	14.01	14.01	13.39	13.39	13.39	12.29	12.29
Tonelada de insumo (aceite/grasa)	US\$	600	600	600	527	527	527	500	500	500	452	452
Reducción de emisiones	Mon. eq. CO ₂	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

En función de considerar que el área agrícola se expande o no, por la presencia del proyecto de biodiesel los resultados son significativamente distintos. Por otro lado, el precio internacional del sebo es significativamente menor que el del aceite, por lo tanto, con una mayor participación del sebo el proyecto se hace más viable.

Si se observa, el escenario menos optimista (referencia caso 1 en tabla anterior), es decir en el caso en el que no se considera la expansión del área agrícola, que no se utiliza sebo y un precio de la tonelada de granos de 241 US\$ (precio actual). Se tiene que se requiere un subsidio aproximado de 10 millones de dólares, se tiene un balance de divisas negativo de 5,3 millones de dólares, el valor agregado de la economía se incrementa en 6,5 millones de dólares. El costo del biodiesel equivalente a un litro de gasoil es de 17,34 \$, resultando un valor del barril equivalente de 110 US\$.

Si se observa, el escenario más optimista presentado (referencia caso 12 en tabla anterior), es decir, en el caso en el que se considera la expansión del área agrícola en 20.000 hectáreas, que se utiliza sebo en un 25 % y un precio de la tonelada de granos de 209 US\$. Se tiene que se requiere un subsidio de 4 millones de dólares aproximadamente, se tiene un balance de divisas positivo de 6,4 millones de dólares, el valor agregado de la economía se incrementa aproximadamente en 12 millones de dólares. El costo del biodiesel equivalente a un litro de gasoil es de 13,59 \$, resultando un valor del barril equivalente de 86 US\$.

Se ha considerado un flete de 200 km entre la producción agrícola y la producción de aceite y biodiesel, esto representa entre un 10-15% del costo de producción agrícola, siendo claramente una cota máxima (cálculo pesimista). Si redujésemos a la mitad este flete el costo del biodiesel bajaría 0,56 \$U reduciendo en más de 0,9 millones de dólares el monto del subsidio requerido.

Se presentan a continuación los mismos escenarios anteriores pero para el caso del barril a 80 US\$. Evidentemente, en estos escenarios los resultados globales mejoran notoriamente.

RESUMEN DE PRINCIPALES HIPÓTESIS Y RESULTADOS ANUALES DE LA OPERACIÓN													
Descripción del escenario.	Girasol 60%, Sojo 20% y Colza 20%. ANCAP DISTRIBUYE Y MEZCLA.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola.											
		Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola.			Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.			Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.			Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.		
		Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	Cruce a 80 US\$/Barril. No se utiliza sojo. No se incrementa la producción agrícola en 1995 ha.	
RESUMEN DE HIPÓTESIS													
Utilización de sebo		0%	0%	0%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	25%	25%	
Aumento del área de siembra		0	9965	19931	0	9965	19931	0	9965	19931	0	9965	
Precio del Crudo US\$/Barril		80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	
RESUMEN DE RESULTADOS													
BALANCE DE DIVISAS	US\$	508,081	4,434,065	8,360,049	2,465,387	6,391,371	10,317,355	4,636,403	7,943,139	11,249,875	5,561,628	8,868,364	
Importación de crudo	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exportación de sebo	US\$	0	0	0	-3,196,760	-3,196,760	-3,196,760	0	0	0	-3,196,760	-3,196,760	
Exportación de gasolinas	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exportación de granos	US\$	-31,091,427	-26,427,713	-21,763,999	-23,318,570	-18,654,856	-13,991,142	-26,963,104	-22,918,639	-18,874,173	-20,222,328	-16,177,863	
Importación de pellets	US\$	11,180,773	11,180,773	11,180,773	8,385,580	8,385,580	8,385,580	11,180,773	11,180,773	11,180,773	8,385,580	8,385,580	
Importación de Gas Oil	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exportación de Gas Oil	US\$	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	23,209,754	
Importación de aceite	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Importaciones derivadas	US\$	-2,791,019	-3,528,749	-4,266,479	-2,614,617	-3,352,347	-4,090,077	-2,791,019	-3,528,749	-4,266,479	-2,614,617	-3,352,347	
GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO													
Valor agregado total	US\$	6,485,804	10,411,788	14,337,772	5,465,869	9,391,853	13,317,837	6,485,804	9,792,540	13,099,275	5,465,869	8,772,605	
Ingresos Salariales Totales	US\$	2,106,984	2,765,223	3,423,462	1,746,724	2,404,963	3,063,201	2,106,984	2,765,223	3,423,462	1,746,724	2,404,963	
Ingresos del Capital Totales	US\$	3,255,277	6,256,069	9,256,861	2,762,302	5,763,095	8,763,887	3,255,277	5,636,821	8,018,365	2,762,302	5,143,846	
Ingresos Fiscales Totales	US\$	1,123,543	1,375,387	1,627,231	956,843	1,208,687	1,460,531	1,123,543	1,375,387	1,627,231	956,843	1,208,687	
Valor agregado Agrícola Directo	US\$	0	2,105,727	4,211,454	0	2,105,727	4,211,454	0	1,486,479	2,972,958	0	1,486,479	
Ingresos Salariales	US\$	0	39,955	79,911	0	39,955	79,911	0	39,955	79,911	0	39,955	
Ingresos del Capital	US\$	0	2,040,042	4,080,084	0	2,040,042	4,080,084	0	1,420,794	2,841,587	0	1,420,794	
Ingresos Fiscales	US\$	0	10,621	21,242	0	10,621	21,242	0	10,621	21,242	0	10,621	
Valor agregado Industrial Directo	US\$	2,302,179	2,302,179	2,302,179	1,895,752	1,895,752	1,895,752	2,302,179	2,302,179	2,302,179	1,895,752	1,895,752	
Ingresos Salariales	US\$	1,166,315	1,166,315	1,166,315	933,275	933,275	933,275	1,166,315	1,166,315	1,166,315	933,275	933,275	
Ingresos del Capital	US\$	825,831	825,831	825,831	714,391	714,391	714,391	825,831	825,831	825,831	714,391	714,391	
Ingresos Fiscales	US\$	310,033	310,033	310,033	248,086	248,086	248,086	310,033	310,033	310,033	248,086	248,086	
Valor agregado Resto	US\$	4,183,625	6,003,882	7,824,139	3,570,117	5,390,374	7,210,631	4,183,625	6,003,882	7,824,139	3,570,117	5,390,374	
Ingresos Salariales	US\$	940,669	1,558,953	2,177,236	813,449	1,431,732	2,050,015	940,669	1,558,953	2,177,236	813,449	1,431,732	
Ingresos del Capital	US\$	2,429,446	3,390,196	4,350,947	2,047,911	3,008,662	3,969,412	2,429,446	3,390,196	4,350,947	2,047,911	3,008,662	
Ingresos Fiscales	US\$	813,510	1,054,733	1,295,956	708,757	949,980	1,191,203	813,510	1,054,733	1,295,956	708,757	949,980	
Otros egresos fiscales	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Otros ingresos fiscales	US\$	671,078	758,846	846,613	671,078	758,846	846,613	671,078	746,461	821,844	671,078	746,461	
BALANCE FISCAL													
BALANCE FISCAL	US\$	-1,840,863	-1,501,251	-1,161,639	999,176	1,338,788	1,678,400	2,287,459	2,614,686	2,941,913	4,095,418	4,422,645	
Monto total del subsidio US\$	US\$	3,635,484	3,635,484	3,635,484	628,745	628,745	628,745	-492,838	-492,838	-492,838	-2,467,497	-2,467,497	
PRODUCCIÓN													
Área de siembra	hectareas	0	9,965	19,931	0	9,965	19,931	0	9,965	19,931	0	9,965	
Área de siembra / Zafra 2001 Girasol	%	0%	20%	40%	0%	20%	40%	0%	20%	40%	0%	20%	
Área de siembra / Zafra 2004 Girasol	%	0%	9%	18%	0%	9%	18%	0%	9%	18%	0%	9%	
Granos toneladas	toneladas	0	19,666	39,332	0	19,666	39,332	0	19,666	39,332	0	19,666	
Acete producido toneladas	toneladas	41,382	41,382	41,382	31,037	31,037	31,037	41,382	41,382	41,382	31,037	31,037	
Raciones toneladas	toneladas	73,557	73,557	73,557	55,168	55,168	55,168	73,557	73,557	73,557	55,168	55,168	
Sebo procesado Toneladas	toneladas	0	0	0	10,346	10,346	10,346	0	0	0	10,346	10,346	
Sebo/Exportaciones 2004	%	0%	0%	0%	32%	32%	32%	0%	0%	0%	32%	32%	
Empleos	Nº	299	388	476	247	336	424	299	388	476	247	336	
COSTOS													
Tonelada de girasol	US\$	241	241	241	241	241	241	209.0	209	209	209	209	
Barril de biodiesel Equivalente	US\$	110	110	110	98	98	98	94	94	94	86	86	
Litro de biodiesel Equivalente	US\$	0.69	0.69	0.69	0.62	0.62	0.62	0.59	0.59	0.59	0.54	0.54	
Litro de biodiesel Equivalente	\$U	17.34	17.34	17.34	15.49	15.49	15.49	14.81	14.81	14.81	13.59	13.59	
Litro de biodiesel	\$U	15.68	15.68	15.68	14.01	14.01	14.01	13.39	13.39	13.39	12.29	12.29	
Tonelada de insumo (aceite/grasa)	US\$	600	600	600	527	527	527	500	500	500	452	452	
Reducción de emisiones	kg/ton.eq CO ₂	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	

Observando el escenario menos optimista (referencia caso 1 en tabla siguiente), este requiere un subsidio de 3,7 millones de dólares, se genera un balance fiscal negativo de 1,8 millones de dólares, se tiene un balance de divisas positivo de 0,5 millones de dólares y el valor agregado de la economía se incrementa en 6,5 millones de dólares. En este mismo caso, se requiere 85,74 US\$/Barril para obtener el equilibrio fiscal y 91,33 US\$/Barril para que no exista subsidio. Para este mismo caso, y suponiendo que ANCAP realiza la inversión completa (aceitera y biodiesel) internalizando la actividad (inversión de 8,3 millones de US\$), obtendría una rentabilidad privada de 10% para un precio de 114 US\$/Barril.

Observando el escenario más optimista (referencia caso 12 en tabla siguiente), este no requiere subsidio, se generan balances fiscales y de divisas positivos. Para este mismo caso, y suponiendo que ANCAP realiza la inversión completa (aceitera y biodiesel) internalizando la actividad (inversión de 8,3 millones de US\$), obtendría una rentabilidad privada de 17%.

3.4.2 Escenario global, pequeñas plantas para autoconsumo.

Como se ha dicho, el problema básico de las pequeñas plantas radica en que se obtiene coeficientes de extracción de aceite más bajos (por prensado) que en plantas grandes (por solvente) y el aumento de los costos de los mecanismos de control de calidad y de tratamiento de subproductos que seguramente recaerán sobre el Estado, esto compensado sólo en parte por la disminución del costo de flete. Pero si a esto se agrega que se habilita el autoconsumo, considerando que no se cobrarán impuestos, esto trae una disminución de la recaudación. Si se produjera en total 45.000m³ de biodiesel por parte de particulares para su propio consumo el estado dejaría de percibir entre 5,1 y 5,7 millones de dólares, resultantes de 6,3 millones de dólares correspondientes a los impuestos dejados de percibir por la disminución de ventas de gas oil (Imesi e Iva), entre 450 y 700 mil dólares por la disminución del pago de Imeba a la comercialización de granos y un aumento de recaudación por mayor actividad de entre 1,3 y 1,6 millones de dólares.

Se muestra a continuación los resultados obtenidos para este escenario global de autoconsumo con precios de 60 y 80 US\$/barril. Estos resultados suponen que debido a la producción descentralizada los coeficientes de extracción bajan (33% para el girasol), y suponiendo que el flete promedio se reduce a 50 km (antes 200 km).

RESUMEN DE PRINCIPALES HIPÓTESIS Y RESULTADOS ANUALES DE LA OPERACIÓN												
Descripción del escenario. Girasol 60%, Soja 20% y Colza 20%. PRODUCCIÓN PARA AUTOCONSUMO.		Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. No se incrementa la producción agrícola.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 11864 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.	Crudo a 60 US\$/Barril. No se utiliza sebo. Se incrementa la producción agrícola en 23727 ha.
	RESUMEN DE HIPÓTESIS											
	Utilización de sebo	0%	0%	0%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	25%	25%
	Aumento del área de siembra	0	11864	23727	0	11864	23727	0	11864	23727	0	11864
	Precio del Crudo US\$/Barril	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
RESUMEN DE RESULTADOS												
BALANCE DE DIVISAS	US\$	-8,243,861	-3,567,108	1,109,644	-5,549,179	-872,427	3,804,326	-3,329,191	610,361	4,549,913	-1,863,177	2,076,375
Importación de crudo	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación de sebo	US\$	0	0	0	-3,196,760	-3,196,760	-3,196,760	0	0	0	-3,196,760	-3,196,760
Exportación de gasolinas	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación de granos	US\$	-37,013,603	-31,461,563	-25,909,522	-27,760,202	-22,208,162	-16,656,121	-32,098,934	-27,284,094	-22,469,254	-24,074,200	-19,259,360
Importación de pellets	US\$	14,287,847	14,287,847	14,287,847	10,715,885	10,715,885	10,715,885	14,287,847	14,287,847	14,287,847	10,715,885	10,715,885
Importación de Gas Oil	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportación de Gas Oil	US\$	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315	17,407,315
Importación de aceite	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones derivadas	US\$	-2,925,420	-3,800,708	-4,675,996	-2,715,418	-3,590,706	-4,465,994	-2,925,420	-3,800,708	-4,675,996	-2,715,418	-3,590,706
GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO												
Valor agregado total	US\$	7,262,897	11,893,827	16,124,757	6,048,889	10,479,619	14,910,549	7,262,897	10,956,627	14,650,356	6,048,889	9,742,419
Ingresos Salariales Totales	US\$	2,381,469	3,161,530	3,941,592	1,952,587	2,732,649	3,512,711	2,381,469	3,161,530	3,941,592	1,952,587	2,732,649
Ingresos del Capital Totales	US\$	3,630,876	6,965,267	10,299,657	3,044,002	6,378,393	9,712,783	3,630,876	6,228,066	8,825,257	3,044,002	5,641,192
Ingresos Fiscales Totales	US\$	1,250,553	1,549,043	1,847,534	1,052,100	1,350,591	1,649,082	1,250,553	1,549,043	1,847,534	1,052,100	1,350,591
Valor agregado Agrícola Directo	US\$	0	2,275,728	4,551,456	0	2,275,728	4,551,456	0	1,538,528	3,077,055	0	1,538,528
Ingresos Salariales	US\$	0	47,566	95,132	0	47,566	95,132	0	47,566	95,132	0	47,566
Ingresos del Capital	US\$	0	2,197,531	4,395,062	0	2,197,531	4,395,062	0	1,460,331	2,920,662	0	1,460,331
Ingresos Fiscales	US\$	0	12,644	25,288	0	12,644	25,288	0	12,644	25,288	0	12,644
Valor agregado Industrial Directo	US\$	2,611,837	2,611,837	2,611,837	2,127,996	2,127,996	2,127,996	2,611,837	2,611,837	2,611,837	2,127,996	2,127,996
Ingresos Salariales	US\$	1,343,869	1,343,869	1,343,869	1,066,441	1,066,441	1,066,441	1,343,869	1,343,869	1,343,869	1,066,441	1,066,441
Ingresos del Capital	US\$	910,737	910,737	910,737	778,071	778,071	778,071	910,737	910,737	910,737	778,071	778,071
Ingresos Fiscales	US\$	357,231	357,231	357,231	283,484	283,484	283,484	357,231	357,231	357,231	283,484	283,484
Valor agregado Resto	US\$	4,651,060	6,806,262	8,961,464	3,920,693	6,075,895	8,231,097	4,651,060	6,806,262	8,961,464	3,920,693	6,075,895
Ingresos Salariales	US\$	1,037,599	1,770,095	2,502,591	886,146	1,618,642	2,351,138	1,037,599	1,770,095	2,502,591	886,146	1,618,642
Ingresos del Capital	US\$	2,720,139	3,856,999	4,993,858	2,265,931	3,402,791	4,539,650	2,720,139	3,856,999	4,993,858	2,265,931	3,402,791
Ingresos Fiscales	US\$	893,322	1,179,168	1,465,015	768,616	1,054,463	1,340,309	893,322	1,179,168	1,465,015	768,616	1,054,463
Otros egresos fiscales	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros ingresos fiscales	US\$	-707,496	-707,496	-707,496	-530,622	-530,622	-530,622	-609,202	-609,202	-609,202	-456,902	-456,902
Pérdida de impuestos por autoconsumo	US\$	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922	-6,330,922
BALANCE FISCAL	US\$	-5,787,865	-5,489,375	-5,190,884	-5,809,444	-5,510,953	-5,212,462	-5,689,572	-5,391,081	-5,092,590	-5,735,724	-5,437,233
Monto total del subsidio US\$	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRODUCCIÓN												
Área de siembra	hectáreas	0	11,864	23,727	0	11,864	23,727	0	11,864	23,727	0	11,864
Área de siembra / Zafra 2001 Girasol	%	0%	24%	47%	0%	24%	47%	0%	24%	47%	0%	24%
Área de siembra / Zafra 2004 Girasol	%	0%	11%	22%	0%	11%	22%	0%	11%	22%	0%	11%
Granos toneladas	toneladas	0	23,412	46,823	0	23,412	46,823	0	23,412	46,823	0	23,412
Acetate producido toneladas	toneladas	41,382	41,382	41,382	31,037	31,037	31,037	41,382	41,382	41,382	31,037	31,037
Raciones toneladas	toneladas	95,450	95,450	95,450	71,587	71,587	71,587	95,450	95,450	95,450	71,587	71,587
Sebo procesado Toneladas	toneladas	0	0	0	10,346	10,346	10,346	0	0	0	10,346	10,346
Sebo/Exportaciones 2004	%	0%	0%	0%	32%	32%	32%	0%	0%	0%	32%	32%
Empleos	Nº	339	444	549	277	382	487	339	444	549	277	382
COSTOS												
Tonelada de girasol	US\$	241	241	241	241	241	241	209.0	209	209	209	209
Barril de biodiesel Equivalente	US\$	118	118	118	104	104	104	99	99	99	90	90
Litro de biodiesel Equivalente	US\$	0.75	0.75	0.75	0.66	0.66	0.66	0.62	0.62	0.62	0.57	0.57
Litro de biodiesel Equivalente	\$U	18.64	18.64	18.64	16.40	16.40	16.40	15.62	15.62	15.62	14.14	14.14
Litro de biodiesel	\$U	16.85	16.85	16.85	14.83	14.83	14.83	14.12	14.12	14.12	12.78	12.78
Tonelada de insumo (aceite/grasa)	US\$	651	651	651	563	563	563	532	532	532	474	474
Reducción de emisiones	Mon.eq.CO ₂	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7	119.7
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
												12

Nota: En el caso en el que se considera a ANCAP mezclando y distribuyendo, se considera el subsidio de modo de no alterar la rentabilidad de la empresa y se tienen incorporados los costos asociados a la distribución en todo el país, así como los costos asociados a asegurar a través de ensayos la calidad del producto. En el caso del autoconsumo los costos de distribución y los costos de los análisis de calidad no fueron incorporados, por otro lado ANCAP perderá la rentabilidad asociada a la sustitución del 5 % de l gasoil este monto no fue calculado (la diferencia entre subsidio en el caso ANCAP y balance fiscal en autoconsumo cuantifica esta diferencia). Los dos casos solo se pueden comparar bajo esta consideración.

3.4.3 Evaluación de la viabilidad privada.

Se calcula el siguiente cuadro sobre la base de lo que se ha definido como: Escenario global, macro planta ANCAP distribuyendo mezcla, en fondo blanco los valores necesarios para hacer viable el proyecto desde el punto de vista privado, cuando se deja fondo gris quiere decir que la tasa de rentabilidad supera el 10% prefijado. Resumiendo los puntos con fondo blanco son los proyectos que requieren subsidio, y los con fondo gris son los que son rentables.

Los de precio de insumo extremos inferiores, están vinculados a considerar el sebo como materia prima, ya que si se considerara sólo aceite el extremo inferior podría estar ubicado en el entorno de los 400 USD/ton.

Valores en US\$ necesarios para rentabilizar la inversión al 10%		Petróleo US\$/barril						
		40	50	60	70	80	90	100
Insumo US\$/ton	200	68,613	3,277,361	6,486,110	9,694,858	12,903,607	16,112,355	19,321,104
	250	-2,021,350	1,187,398	4,396,147	7,604,895	10,813,644	14,022,392	17,231,141
	300	-4,085,511	-876,763	2,331,986	5,540,734	8,749,483	11,958,231	15,166,979
	350	-6,149,672	-2,940,924	267,825	3,476,573	6,685,321	9,894,070	13,102,818
	400	-8,213,833	-5,005,085	-1,796,337	1,412,412	4,621,160	7,829,909	11,038,657
	450	-10,277,995	-7,069,246	-3,860,498	-651,749	2,556,999	5,765,748	8,974,496
	500	-12,342,156	-9,133,407	-5,924,659	-2,715,910	492,838	3,701,587	6,910,335
	550	-14,406,317	-11,197,568	-7,988,820	-4,780,071	-1,571,323	1,637,425	4,846,174
	600	-16,470,478	-13,261,729	-10,052,981	-6,844,233	-3,635,484	-426,736	2,782,013
	650	-18,534,639	-15,325,891	-12,117,142	-8,908,394	-5,699,645	-2,490,897	717,852
	700	-20,624,602	-17,415,854	-14,207,105	-10,998,357	-7,789,608	-4,580,860	-1,372,111
	750	-22,688,763	-19,480,015	-16,271,266	-13,062,518	-9,853,769	-6,645,021	-3,436,272

Se observa que moviéndose hacia la derecha en el cuadro aumentando el precio del petróleo cada 10 USD el barril, aumentan los ingresos anuales del proyecto en 3,3 millones de dólares y al aumentar el insumo en 50 USD la tonelada disminuyen los ingresos anuales del proyecto en 2,1 millones de dólares.

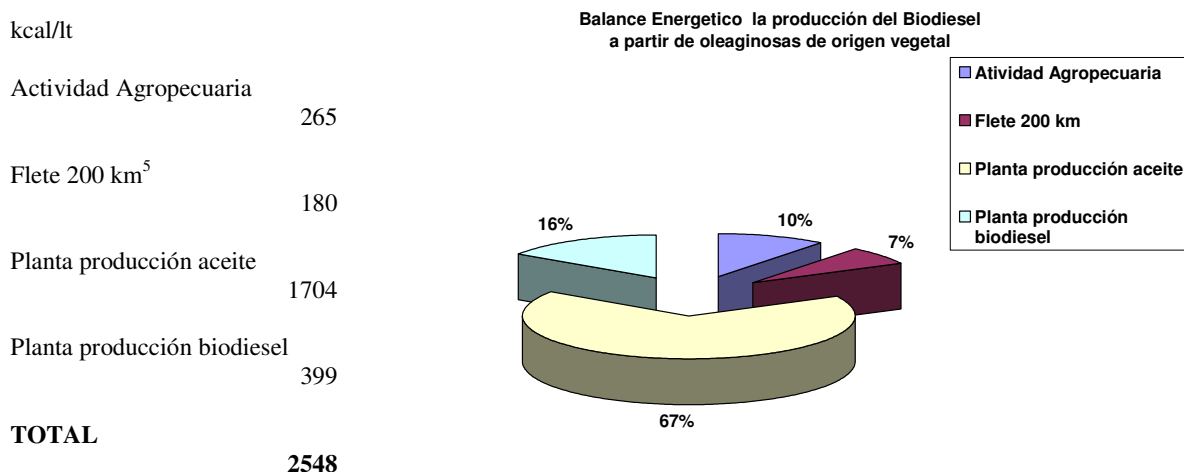
3.5 Balance energético.

Cuando se realiza un cálculo de balance energético se debe hacer referencia explícita a los flujos energéticos considerados en función del sistema evaluado. En este caso se calculará la energía que se consume en Uruguay para producir un litro de biodiesel. Si se quiere ser al extremo riguroso, se debe calcular la energía consumida en la fabricación de los bienes de capital aplicados en la producción de biodiesel y luego asignar una “amortización” y en función de la vida útil de la maquinaria atribuir un porcentaje de dicho consumo energético a cada litro de biodiesel. En el caso de Uruguay dichos bienes de capital difícilmente sean fabricados localmente, en este capítulo entonces se presentan los consumos de energía que se producen en: la actividad agrícola, el transporte, la planta productora de aceite, la planta de biodiesel.

3.5.1 Biodiesel a partir de cultivos oleaginosos.

A continuación se presenta el consumo de energía para producir biodiesel a partir de cultivos oleaginosos en cada una de las componentes mencionadas:

Consumo de energía estimado, para producir biodiesel a partir de cultivos oleaginosos



Fuente DNETN en base a encuestas de consumo a técnicos.

Considerando el poder calorífico inferior de biodiesel 7760 kcal / lt⁶, se tiene que en Uruguay un 33 % de la energía contenida en el biodiesel se consume en fabricarlo, o lo que es lo mismo el país consume 2548 kcal para obtener 7760 kcal por cada litro de biodiesel fabricado.

⁵ Dependiendo de la hipótesis de ubicación de la planta podría ser menor.

⁶ R. Varese y M. Varese: Methyl ester biodiesel: opportunity or necessity?.- Inform 7(8): 816-824 (1996)

3.5.2 Biodiesel a partir de sebo

La grasa es un subproducto inevitable en el proceso de producción de los frigoríficos. En este sentido no asocian un consumo específico energético a la obtención de sebo, surge del proceso de producción como un “efluente”. Cuando el biodiesel es producido a partir de sebo se calculó el consumo de energía solo en la planta de biodiesel y en el flete, sumando un total de 624 kca/(lt biodiesel), de este el país consume 624 kcal (8 %) para obtener 7760 kcal por cada litro de Biodiesel fabricado.

3.6 Conclusiones biodiesel

- ✓ Considerando los actuales precios de los insumos (aceite crudo 600 USD/ton), con un valor de 91.33 USD el barril de petróleo no se requerirían subsidios para hacer viable el proyecto, para el escenario de la macro planta. En la hipótesis de ANCAP como único comprador del biodiesel y comparando con la opción petrodiesel, se tiene que para hacer indiferente la cuenta empresa desde el punto de vista ANCAP, el subsidio requerido es como máximo 10 millones de dólares anuales.
- ✓ El escenario global de autoconsumo fue estudiado a partir de la consideración de que hoy existen algunas plantas de biodiesel instaladas. En este escenario se tendrá una disminución en los ingresos fiscales por pérdidas en recaudación de IMESI e IVA del entorno de 6⁷ millones de dólares.
- ✓ Tanto el girasol, la soja como la soja son “commodities”. Históricamente el área sembrada en el país tiene una relación clara con el precio. La disponibilidad de oleaginosas para la producción de biodiesel, estará entonces en competencia con la posibilidad de exportar directamente tanto los granos, como el sebo.
- ✓ Los impactos positivos en la economía, se dan sobre todo en los sectores indirectamente relacionados con la producción. El valor agregado y la actividad económica generada se dan principalmente en los sectores que brindan productos y servicios a la actividad industrial y agropecuaria.
- ✓ Actualmente la actividad agropecuaria está orientada a la producción de granos para la exportación. Los escenarios simulados muestran que el impacto en la actividad productiva, tanto como en el flujo de divisas, como en el valor agregado incremental, resultan muy sensibles a considerar un área incremental de actividad agropecuaria. Este incremento de área dependerá de los acuerdos contractuales de suministro de granos a la planta.

⁷ **Nota:** En el caso en el que se considera a ANCAP mezclando y distribuyendo, se considera el subsidio de modo de no alterar la rentabilidad de la empresa y se tienen incorporados los costos asociados a la distribución en todo el país, así como los costos asociados a asegurar a través de ensayos la calidad del producto. En el caso del autoconsumo los costos de distribución y los costos de los análisis de calidad no fueron incorporados, por otro lado ANCAP perderá la rentabilidad asociada a la sustitución del 5 % del gasoil este monto no fue calculado (la diferencia entre subsidio en el caso ANCAP y balance fiscal en autoconsumo cuantifica esta diferencia). Los dos casos solo se pueden comparar bajo esta consideración.

- ✓ Considerando una sustitución de gas oil de origen fósil de 40.000 m³ (5 %) anuales se consigue una reducción de emisiones de CO₂ de 119.700 toneladas por año, valorizando a 10 US\$ la tonelada de CO₂, se tienen unos potenciales ingresos adicionales de 1.2 millones de US\$ anuales. Estos ingresos que no fueron considerados en la evaluación económica permitirían reducir el nivel de subsidio requerido.
- ✓ El impacto del posible aumento de escala de la industria aceitera nacional y las oportunidades de generar mejores condiciones de competencia requieren una evaluación más detallada de las ganancias sistémicas de competitividad en la cadena oleaginosa y otras cadena asociadas.
- ✓ La colocación de la glicerina no fue evaluada como un ingreso económico, en este sentido evaluar la posibilidad de colocación de dicho producto resulta un elemento que puede afectar positivamente la rentabilidad. Se plantea la necesidad de profundizar un análisis comercial de la colocación de glicerina o su posible utilización como insumo en algún proceso industrial. Por otro lado de no lograr una comercialización específica los costos de tratamientos para su disposición final deberán ser evaluados.

Próximos pasos para lograr una incorporación de biodiesel en el corto plazo:

- ✓ Se entiende necesario aclarar las interpretaciones legales, de esta forma presentar una única interpretación del marco legal actual de un modo conciso. En la medida que los aspectos legales se diluciden (aspectos tributarios, ambientales y de comercialización), es de esperar un aumento en la capacidad instalada de plantas de biodiesel autoconsumo.

Áreas en las que requieren profundizar el análisis:

- ✓ La producción de biodiesel con etanol no ha sido considerada en el análisis económico, la viabilidad técnica de la producción de biodiesel a partir de etanol en grandes volúmenes debe ser analizada.
- ✓ Es necesario comenzar a la brevedad las evaluaciones de variedades no tradicionales de oleaginosas como ser el cardo y el tartago.