

2011

Planta de Biodiesel para el Mercado Interno

Maestría en Evaluación de Proyectos

El presente proyecto, que consta de una evaluación privada de la instalación de una planta de biodiesel a base de soja en la localidad bonaerense de Lincoln para abastecer parte del Cupo Nacional, ha sido presentado como tesis de posgrado en el marco de la Maestría en Evaluación de Proyectos de UCEMA-ITBA

Alumno : Mario Esteban Cittadini

Tutor : Rifat Lelic



Índice

<i>El Proyecto</i>	3
<i>¿Que son los biocombustibles?</i>	5
<i>Perspectivas futuras de los biocombustibles</i>	5
<i>¿Qué es el biodiesel?</i>	13
<i>Proceso productivo de biodiesel en base a aceites vegetales</i>	14
<i>Productos sustitutos</i>	16
<i>Características generales del Partido de Lincoln y la ciudad cabecera</i>	18
<i>Evolución de las cosechas en el partido de Lincoln</i>	19
<i>Análisis de la demanda</i>	23
<i>Análisis de la oferta</i>	29
<i>Balance oferta-demanda</i>	40
<i>Análisis FODA del proyecto</i>	43
<i>Estimación de la Inversión Inicial</i>	48
<i>Determinación de las necesidades de capital de trabajo</i>	49
<i>Modelo de proyección</i>	51
<i>Proyección de variables</i>	52
<i>Determinación del flujo de fondos (Escenario Base)</i>	64
<i>Determinación de la tasa de descuento</i>	68



<i>Evaluación del proyecto en escenario base (100% fondos propios)</i>	<i>70</i>
<i>Análisis de Riesgo (100% fondos propios).....</i>	<i>70</i>
<i>Análisis de sensibilidad.....</i>	<i>71</i>
<i>VAN esperado y las probabilidades de que el proyecto genere valor</i>	<i>78</i>
<i>Financiación del proyecto.....</i>	<i>80</i>
<i>Conclusiones.....</i>	<i>85</i>
<i>Anexos.....</i>	<i>86</i>



El Proyecto

Ante la cada vez más cercana posibilidad del agotamiento de los combustibles fósiles, la biotecnología se presenta como una potencial herramienta para desarrollar fuentes de energía que pueden constituirse en una alternativa válida para el reemplazo de este tipo de combustibles. La diversidad geográfica y el desarrollo tecnológico de la industria oleaginosa en la Argentina, brindan la posibilidad de generar nuevas energías alternativas, como parecen ser los biocombustibles obtenidos a partir de la industrialización de grasas animales y cultivos energéticos tradicionales como la soja, el maíz, el girasol, el sorgo y la caña de azúcar; y de los no tradicionales como tung, ricino, cártamo, colza.

La presente tesis de posgrado se propone analizar la instalación de una planta de generación de biodiesel, a partir de aceite de soja, en el Municipio de Lincoln de la Provincia de Buenos Aires, realizando una evaluación privada para determinar la conveniencia o no de la inversión. La planta, que producirá 4.465 toneladas de biodiesel por año, apuntará al abastecimiento del mercado interno de biodiesel que se generó en el marco de la Ley de Biocombustibles 26.093 a partir del año 2010.

La hipotética empresa que se crearía para la producción del biodiesel tendría la forma de una sociedad anónima. La misma se encuadraría dentro de las firmas¹ que pueden recibir los beneficios impositivos a nivel nacional que plantea la ley 26.093, sin embargo se tuvo en cuenta el hecho de que el beneficio mencionado estará condicionado a la existencia de un cupo fiscal que será determinado anualmente por el Ministerio de Economía de la Nación, y por esta razón, si bien el proyecto se

¹ Se espera que el accionista mayoritario tenga principalmente actividad agropecuaria con lo cual estaría en condiciones de obtener los beneficios fiscales que determina la ley 26.093.



evaluó inicialmente teniendo en cuenta este tipo de beneficios², posteriormente se realizó el análisis de la situación en el caso de que la firma no pudiera acceder a los mismos. El proyecto también tuvo en cuenta las ventajas fiscales a nivel provincial que establece la Ley 13.719 de la Provincia de Buenos Aires.

Se estableció para la evaluación un horizonte de 10 años (2012-2021) teniendo en cuenta que la ley de biocombustibles fija un periodo de 15 años para el Régimen de Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles en el territorio de la Nación Argentina³.

Se analizará la opción de financiar la inversión completamente con fondos propios, y posteriormente la posibilidad de conseguir financiamiento y como repercutiría el mismo en el valor presente del proyecto.

² En los anexos a este trabajo se tiene en cuenta una posibilidad potencial de lograr un acuerdo con el Municipio de Lincoln que no solo incrementaría las chances del proyecto de ser elegidos para estos beneficios tributarios sino también para lograr un financiamiento de algún organismo internacional. Es de destacar que solamente se menciona la posibilidad del acuerdo basado en que la capacidad de producción de la empresa en cuestión cubriría las necesidades de biodiesel que consumiría el partido de Lincoln y que se obtuvo información de la intención del Municipio de desarrollar un proyecto de estas características, pero no es objeto de este trabajo realizar el tipo de evaluación que esta clase de proyectos necesitaría.

³ Si bien esta ley fue sancionada en abril del 2006 y promulgada en mayo de 2006 se cree razonable pensar que todo el año 2021 también estaría comprendido bajo el marco de esta ley ya que el Cupo Nacional como se explica posteriormente se asigna en forma anual y se determina el consumo necesario para realizar el corte obligatorio para todo el año. Por lo cual no sería razonable que el año 2021 sea regido hasta mayo solamente por los parámetros de la mencionada ley. Más allá de esto, la ley permite al Poder Ejecutivo Nacional extender el plazo considerando como fecha de entrada en vigencia a partir del primer día del cuarto año calendario siguiente al de promulgación de la misma.



¿Que son los biocombustibles?

Los biocombustibles son combustibles que se generan a partir de procesos biológicos, son de origen biológico no fosilizado. Presentan una gran cantidad de ventajas frente los combustibles fósiles, entre ellas producir bastante menos cantidad de CO₂, principal gas causante del efecto invernadero. Al tratarse estos de recursos inagotables, son excelentes para reemplazar los combustibles que se producen en base al petróleo, el cual escasea y por otro lado produce grandes efectos contaminantes en la atmósfera, como el efecto invernadero entre muchos otros. Este tipo de biocombustibles, están caracterizados por la posibilidad de aplicación a los actuales motores de combustión interna.

Es por esto que puede hablarse de una gran cantidad de productos sustitutos al biodiesel⁴ como biocombustible, y en particular de productos sustitutos más cercanos cuando hablamos de biodiesel que se producen a partir de distintas materias primas.

Perspectivas futuras de los biocombustibles

Se espera que los biocombustibles tengan un importante crecimiento en los próximos 20 años. Distintos especialistas no solo ven en ellos la forma de lograr una fuente de energía renovable, cuando el petróleo (principal fuente de energía a nivel mundial) se está agotando aceleradamente, sino también una forma de proteger el medio ambiente, por la reducción de los gases de efecto invernadero que los biocombustibles podrían generar si su desarrollo se hace en el marco de un plan

⁴ Ver “Productos sustitutos”, página 16 de este mismo trabajo.



responsable⁵. De esta manera se espera que este tipo de energía brinde la posibilidad de un “desarrollo sustentable”⁶.

Otro incentivo importante para lograr el pleno desarrollo de los biocombustibles está relacionado con el concepto de “seguridad energética” que ha cobrado un gran valor estratégico a partir de la inestabilidad en el abastecimiento del petróleo y la consecuente escalada de precios se ha visto en los últimos tiempos. La definición más extendida de seguridad de abastecimiento es la de “disponibilidad de una oferta adecuada de energía a precios asumibles”⁷.

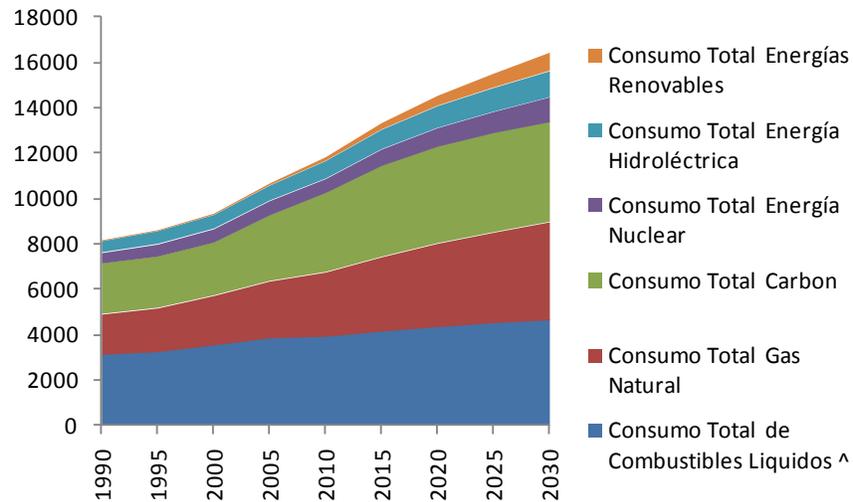
Si bien se espera que haya un desarrollo de tecnologías más eficientes que las que se dieron entre 1990 y 2010 que permita para los próximos 20 años que la tasa de crecimiento del consumo de energía a nivel mundial sea algo inferior a la de los últimos 20 años (tasa promedio geométrico anual de crecimiento 1,7%⁸ para el periodo 2010-2030 contra 1,9% para el periodo 1990-2010) de darse las tasas esperadas de aumento en el consumo el mismo llegaría a ser casi un 40% mayor al actual en el año 2030.

⁵ Muchos especialistas aseguran que de no controlarse adecuadamente los biocombustibles podrían terminar generando mayores emisiones netas por la deforestación descontrolada para poder aumentar la superficie cultivable para abastecer una demanda creciente.

⁶ “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”, según Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): Nuestro Futuro Común.

⁷ Real Instituto Elcano, Sección Economía y Comercio Internacional, Gonzalo Escribano: “Seguridad Energética: concepto, escenarios e implicaciones para España y la UE”, 21/12/2006

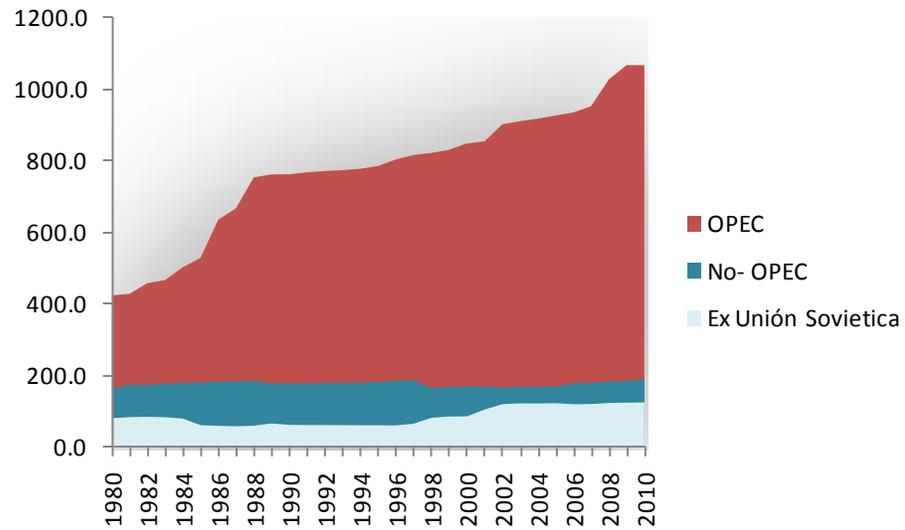
⁸ Calculo propio en función de los datos de consumo esperado publicado en BP Energy Outlook 2030. Ver tablas en anexos, pag 8.

Gráfico 1. Crecimiento esperado del consumo de energía a nivel mundial

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BP Energy Outlook 2030.

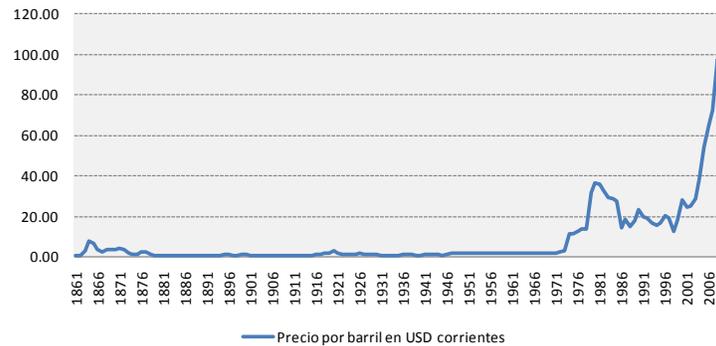
Si a esto le sumamos la gran concentración en las reservas registradas de petróleo en los países de la OPEC, se puede concluir que independientemente de la oportunidad económica que puede representar que se siga consolidando el mercado de biocombustibles no hay que perder de vista la importancia que puede llegar a tener los mismos desde el enfoque de la “seguridad energética”.

Gráfico 2. Evolución histórica de las reservas de Petróleo



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Statistical Review of Word Energy June 2011.

Gráfico 3. Incremento de precios del Petróleo desde 1861



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Statistical Review of Word Energy June 2011.



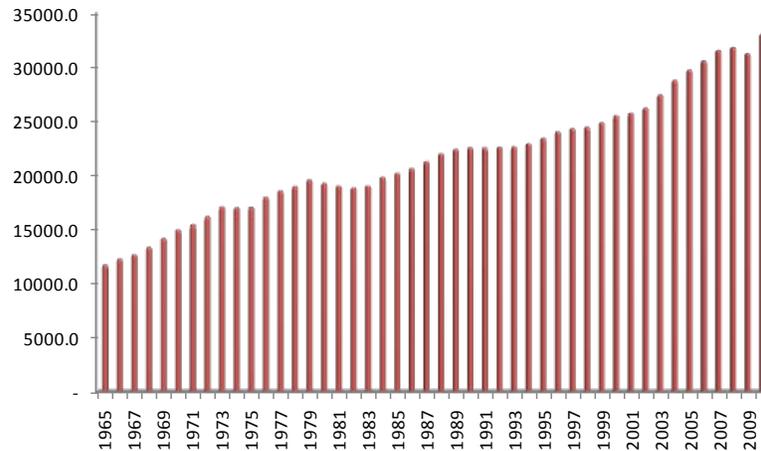
Como puede verse en el gráfico a continuación ha sido impactante el aumento de la emisión de dióxido de carbono a nivel mundial desde la década del 60 a la fecha (las emisiones de CO₂ aumentaron un 182% desde 1965 a 2010⁹). Uno de los principales argumentos que alientan la producción de biocombustibles es el efecto favorable que tienen con relación al tratamiento y cuidado del medio ambiente, ya que uno de sus fines es disminuir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) producto de la quema de combustibles fósiles. Pero como se mencionó anteriormente hay que analizar el balance completo de gases de efecto invernadero que se generan como consecuencia de la producción de biocombustibles, ya que la excesiva deforestación que podría generarse por la búsqueda desenfrenada para lograr mayores superficies cultivables podría generar incluso mayores emisiones de gases que las que los biocombustibles ahorrarían¹⁰. Adicionalmente hay que tener en cuenta que la amplitud del término biocombustibles hace difícil generalizar y concluir en cuanto colaboran a la reducción de CO₂ (por ejemplo el etanol producido en base a caña de azúcar puede generar reducciones de hasta un 90% en las emisiones de CO₂ con respecto a la nafta; el etanol a base de maíz genera reducciones de 15%-25%; el biodiesel puede generar reducciones de hasta el 60%¹¹). No habría que descartar que en los próximos años en virtud de la mayor preocupación por la reducción de este tipo de gases se empiece a sustituir los biocombustibles que mayores gases generan (en su proceso completo) por los que menores emisiones aportan¹².

⁹ Cálculo propio en función de los datos publicados en Statistical Review of World Energy June 2011

¹⁰ Ver página 8 de The Gallanher Review of the indirect effects of biofuels production de Julio de 2008. Renewable Fuel Agency.

¹¹ Ver IEA Energy Technology- Biofuel Production-January. 2007Essentials.

¹² Por ejemplo el caso de los biocombustibles a base de algas que no solo no aportan sino que además reducen CO₂ porque las algas la utilizan para alimentarse.

Gráfico 4. Incremento en las emisiones de CO2 desde 1965

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Statistical Review of World Energy June 2011.

El crecimiento de algunos biocombustibles no solo puede verse limitado por razones relacionadas con las emisiones de gases que generen efecto invernadero sino que también se ha empezado a discutir hace ya algún tiempo el efecto que podría generar a futuro la competencia que se produciría entre algunos biocombustibles y los alimentos en los precios de estos últimos. Los biocombustibles llamados de **primera generación** son aquellos que utilizan como materia prima alimentos como puede ser por ejemplo el biodiesel a base de soja y colza o el etanol que puede ser hecho en base a caña de azúcar, remolacha, o maíz entre otras materias primas. En la actualidad ya se están desarrollando la segunda y tercera generación de biocombustibles. Los de **segunda generación** son aquellos que son producidos con biomasa no comestible. Se utiliza tecnologías de transesterificación pero sobre oleaginosas no tradicionales como la jatropha, la camelina o la salicornia o con variedades de algas. Los de **tercera generación** son aquellos que son producidos por



nuevas tecnologías que aún se encuentran en desarrollo pero que mayormente no han llegado a ser aún comercialmente viables. Existe una gran variedad de posibles materias primas para este tipo de biocombustibles como ser por ejemplo residuos de madera, aserrín, la cobertura (perfolia) y el tallo del maíz y una gran variedad de plantas que no tienen hoy por hoy demasiadas aplicaciones alternativas por lo cual no tienen prácticamente valor comercial.

Como se mencionó anteriormente, actualmente la crítica recae sobre los biocombustibles de primera generación por sus posibles efectos sobre el precio de los alimentos y muchos especulan con que en un futuro cercano los mismos sean reemplazados completamente por los de segunda y tercera generación. El debate sin embargo está abierto ya que quienes defienden a los de primera generación¹³ argumentan que tal competencia no existe y que no solamente no se ha demostrado aún que la producción de este tipo de biodiesel pueda aumentar los precios¹⁴ y que de hecho es un error conceptual para algunos biocombustibles enmarcarlos como competencia de los alimentos. El error se basa en no tener en cuenta que por ejemplo la soja y la colza por sus proporciones de aceite solamente aportan una pequeña porción del cultivo en si para desarrollar el biocombustible y el resto no queda inservible sino que se transforma en alimentos (los expeller tanto de soja como de colza son muy nutritivos y se pueden utilizar como alimento humano y animal) por lo cual más biodiesel generaría más alimentos y no menos. No pasaría lo

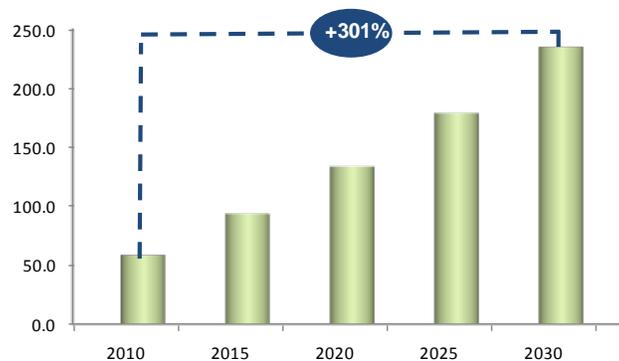
¹³ Ver “La Argentina y los biocombustibles de segunda y tercera generación” de Carlos St. James

¹⁴ En el largo plazo y aplicando un modelo de equilibrio general se puede ver que los efectos sobre los precios de los alimentos serían insignificantes, aunque a corto plazo utilizando un modelo de equilibrio parcial podría llegar a generarse aumentos de precios que afectarían a las clases más humildes de algunos países, aumentando levemente sus niveles de pobreza. Ver páginas 58 a 63 de The Gallagher Review of the indirect effects of biofuels production de Julio de 2008. Renewable Fuel Agency

mismo por ejemplo con el caso del maíz para producir etanol ya que en este caso sí que directamente el hecho de producir más biocombustible reduciría la cantidad de alimentos. Como menciona Carlos St James¹⁵ (Presidente de la Cámara Argentina de Energías Renovables) en el caso del etanol por la forma en que se produce sí que “cada choclo convertido en etanol es un choclo menos que se puede comer”.

Más allá de que hay que analizar cada tipo de biocombustible de manera específica por las ya mencionadas particularidades que envuelven a las distintas variantes de los mismos se puede decir que las expectativas de los mismos a futuro son muy buenas, de hecho se espera que los biocombustibles crezcan a una tasa promedio anual (calculada en forma geométrica) algo menor para el periodo 2010-2030 (7,2%) de la que hubo entre 1990 y 2010 (11,1%), esto generará al cabo de los próximos 20 años un importante incremento en la cantidad consumida, que podría llegar a los 235,1 millones de toneladas de petróleo equivalente (58,6 millones en 2010).

Gráfico 5. Crecimiento esperado del consumo de biocombustibles



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BP Energy Outlook 2030.

¹⁵ Idem nota 8.



En síntesis, se espera que en los próximos 20 años haya un marco propicio para que continúen desarrollándose los biocombustibles, lo cual acentúa la necesidad de evaluar los proyecto de este tipo como para poder encontrar aquellos que aprovechen de mejor manera las oportunidades y minimicen los riesgos asociados a las amenazas que puedan generarse.

¿Qué es el biodiesel?

El biodiesel es solo uno más de los llamados “biocombustibles”. En 1970 el biodiesel se desarrolla a partir de la crisis energética y el elevado costo del petróleo. En 1982 en Austria y Alemania se llevaron a cabo las primeras pruebas técnicas sobre este combustible de origen vegetal. En 1985 en Austria se construyó la primera planta piloto productora de biodiesel a partir de semillas de colza.

El biodiesel es un combustible de origen vegetal o animal: sirve para ser usado en motores diesel mezclado con el gasoil o en forma pura, sin modificaciones o adaptaciones de los motores. Es la resultante de procesar (transesterificar) el aceite contenido en semillas y plantas que nos brinda la naturaleza como girasol, colza, soja, ricino, tártago, sésamo, palma, lino, maní, coco, entre otras. También puede obtenerse a partir de aceites vegetales usados y también de grasas animales a través de un proceso denominado Transesterificación. La Transesterificación básicamente consiste en el mezclado del aceite vegetal o grasas con un alcohol (generalmente Metanol) y un álcali (soda cáustica). Al cabo de un tiempo de reposo, se separa por decantación el biodiesel de su subproducto glicerol.

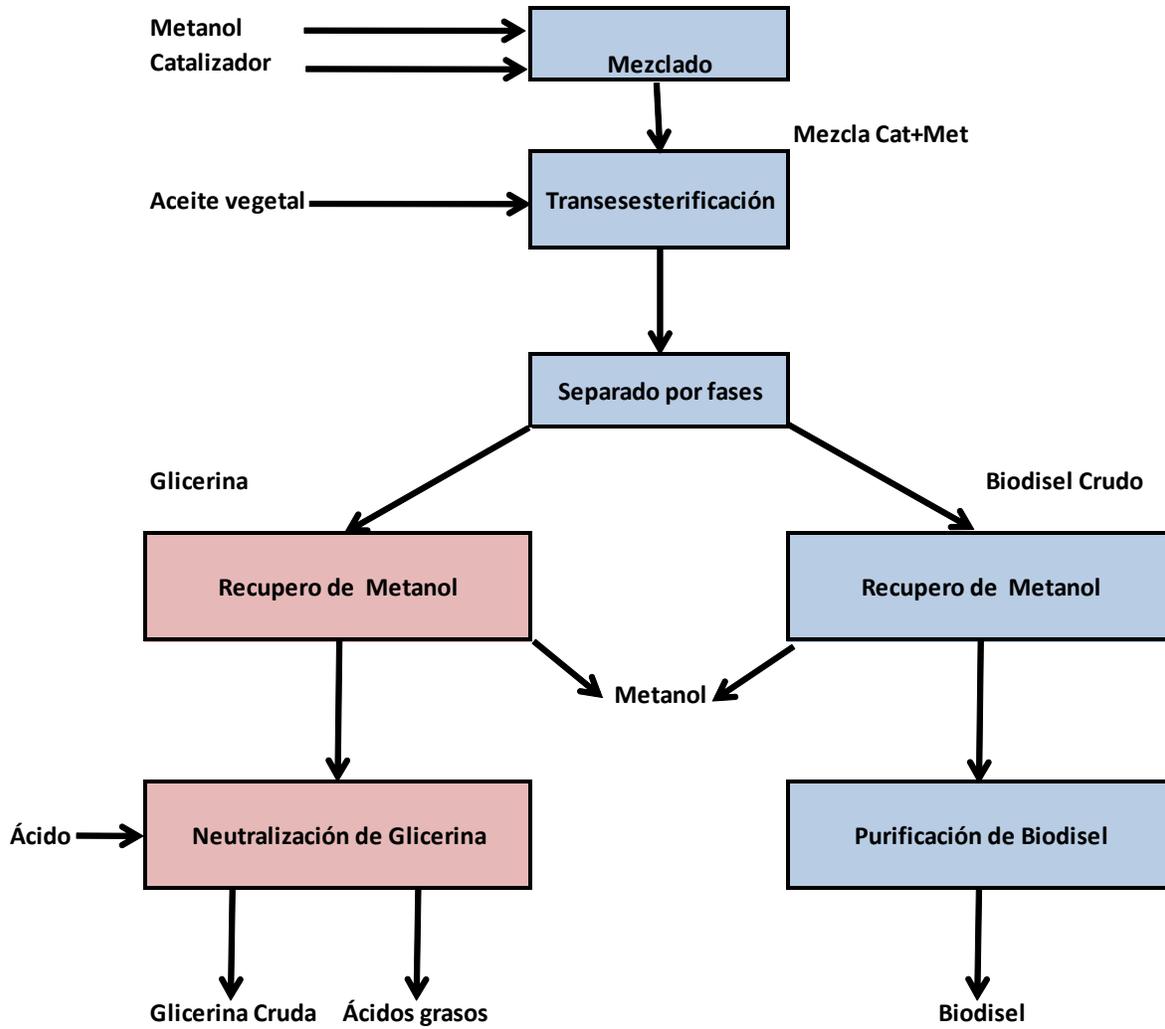


Proceso productivo de biodiesel en base a aceites vegetales

El proceso de elaboración del biodiesel está basado en la llamada transesterificación de los glicéridos, utilizando catalizadores. Desde el punto de vista químico, los aceites vegetales son triglicéridos, formados por tres cadenas moleculares largas de ácidos grasos unidas a un alcohol trivalente, el glicerol. Si el glicerol es reemplazado por metanol, se obtienen tres moléculas más cortas del ácido graso metiléster. El glicerol desplazado se recupera como un subproducto de la reacción. Por tanto, en la reacción de transesterificación, una molécula de un triglicérido reacciona con tres moléculas de metanol o etanol para dar tres moléculas de monoésteres y una de glicerina. Entonces, el procedimiento es el que sigue: se mezcla el aceite con metanol y en presencia de un catalizador (comúnmente KOH o NaOH) se produce la reacción de transesterificación. De allí se obtiene el biodiesel (metiléster de ácidos grasos)¹⁶.

La pureza de las materias primas utilizadas y la eficiencia del proceso de transesterificación determinarán qué otras operaciones deben realizarse a los productos de dicha reacción para obtener biodiesel que cumpla con las normas vigentes de calidad, que en Argentina están dadas por la norma IRAM 6515.

¹⁶ BIOCOMBUSTIBLES- Fernando E. Míguez y Fernando H. Míguez



Fuente: IAPUCO



Productos sustitutos

Si hablamos de productos sustitutos del biodiesel en forma genérica podemos mencionar a los siguientes biocombustibles:

- **Bioetanol:** Etanol generado a partir de la biomasa o de una fracción biodegradable de residuos.
- **Biogás:** combustible gaseoso generado a partir de la biomasa de vegetales y/o a partir de la fracción biodegradable de los residuos.
- **Biometanol:** metanol generado a partir de la biomasa de vegetales.
- **Biodimetiléter:** dimetiléter generado a partir de la biomasa de vegetales.
- **BioMTBE (metil ter-butil éter):** combustible generado a partir del biometanol.
- **Biocarburos sintéticos:** hidrocarburos sintéticos o sus mezclas, generados a partir de la biomasa vegetal.
- **Aceite vegetal puro:** obtenido a partir de plantas oleaginosas mediante presión, extracción u otros procedimientos comparables, crudo o refinado, pero sin modificación química.

Pero también podemos hablar de productos sustitutos para el biodiesel en función de la materia prima que se utilice para su elaboración. Cada cultivo tiene un rendimiento distinto en cuanto a los kg que se pueden obtener por ha, en cuanto al



aceite que se puede obtener de cada una y los Litros de biodiesel que puede generar en consecuencia cada hectárea.

Tabla 1. Rendimiento de los distintos cultivos para la producción de biodiesel

Cultivo	Kg/ ha	Aceite/sem %	kg.acei/ha.	Ltacei/ ha		
				0,93	Lt BD/ lt.aceite	
Jatropa	2500	0,55	1375	1478	0,96	1419
Ricino (tártago)	2500	0,5	1250	1344	0,96	1290
Colza (Canola)	2400	0,5	1200	1290	0,96	1239
Girasol	1950	0,45	878	944	0,96	906
Soja	2700	0,18	486	523	0,96	502
Maní			856	973	0,96	934

Fuente: IAPUCO

Un sustituto muy competitivo que en este momento se encuentra dando sus primeros pasos es el biodiesel en base a algas. Sin embargo aún hay algo de escepticismo en cuanto a que realmente las algas puedan llegar a dar los rendimientos que algunos estudios prometen¹⁷. Según Carlos James en este momento se está dando una “carrera mundial por encontrar (y por supuesto patentar) el tipo de alga ideal y los procesos que permitan esos altísimos rendimientos de una manera económica”

¹⁷ Según un estudio de la Universidad de New Hampshire las algas marinas rendirían no menos de 7.660 litros de biodiesel por hectárea. www.unh.edu/p2/biodiesel/article_alge.html



Características generales del Partido de Lincoln y la ciudad cabecera

El partido de Lincoln se encuentra situado al Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, limitando con los partidos de Junín, General Viamonte, 9 de Julio, Carlos Casares, Pehuajó, Carlos Tejedor, Florentino Ameghino, General Pinto y Leandro N. Alem. Alberga las localidades de Lincoln, ciudad cabecera, Arenaza, Balsa, Triunvirato, Bayauca, Bermúdez, Carlos Salas, Coronel Martínez de Hoz, El Triunfo, Las Toscas, Pasteur y Roberts.

La población total del Distrito de Lincoln es de 41.801 habitantes, un 4 % más que en el año 2001, según los datos definitivos publicados por el INDEC con respecto al censo 2010. En la ciudad cabecera del Partido los residentes equivalen aproximadamente al 60% del total de la población, a las mencionadas localidades corresponde el 25% y aproximadamente el 15% restante es población rural. La población linqueña ha presentado una tasa de crecimiento inferior que el promedio provincial y presenta menores densidades que la media bonaerense.

El partido de Lincoln (con una superficie de 5781,54 Km²) está situado en un sector geográfico tradicionalmente designado como “pampa arenosa”, sub región del área pampeana, con un paisaje en general plano (si bien en el sudoeste existen cordones medanosos con lomadas y bajos alternantes) con una leve pendiente hacia el Este.

Las características climáticas que incluyen ciclos de fuertes precipitaciones se han ido combinando con las del suelo, sus escasas pendientes, el drenaje superficial insuficiente, el paulatino ascenso de las napas freáticas, la red de conducción de las aguas indefinida en la región (con frecuentes lagunas permanentes) de modo tal que

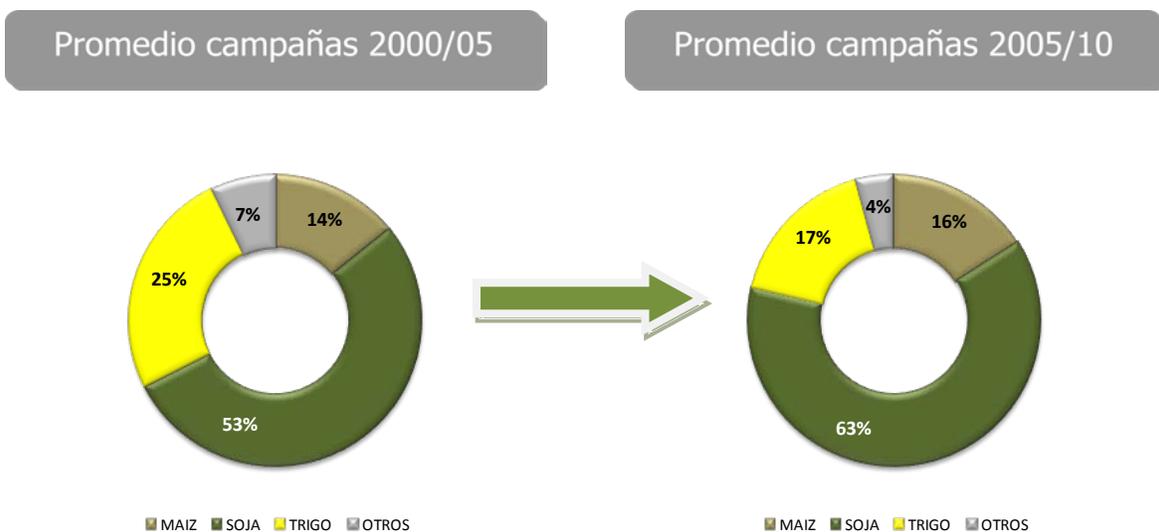
han existido grandes problemas para amortiguar los efectos de los excedentes hídricos, ocasionándose inundaciones de importancia que han impedido o impactado negativamente en las actividades de la región.

Por su posición la ciudad de Lincoln posee una buena accesibilidad y conectividad con centros de provisión de servicios complejos, procesamiento, comercialización y consumo: Capital Federal, Conurbano y La Plata, Junín, Pergamino, San Nicolás, Rosario y el litoral, así como las provincias cuyanas.

La zona es de características muy adecuadas para las actividades agropecuarias, y la mencionada conexión con corredores productivos genera muy buenas condiciones para el comercio nacional e internacional.

Evolución de la siembra de soja en Lincoln

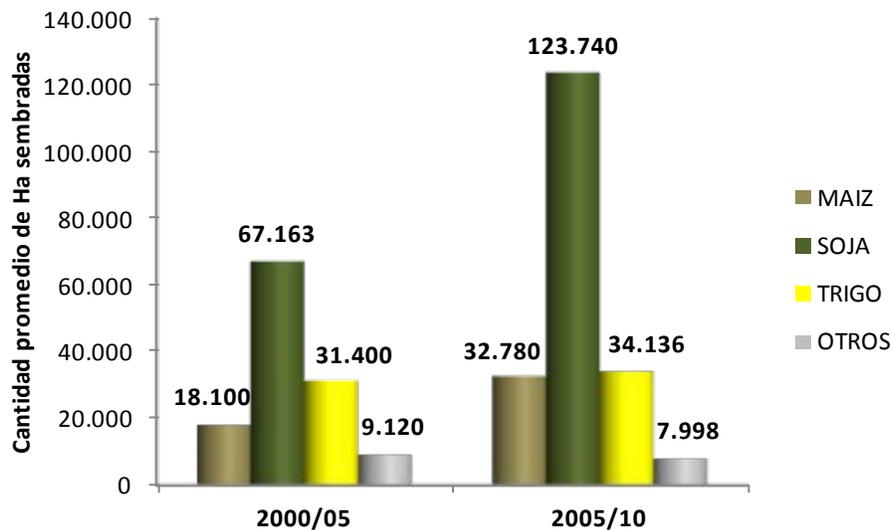
Gráfico 6. Evolución % de Ha sembradas con cada cultivo quinquenios 2000/05 vs 2005/10.



Fuente:Elaboración propia en base a datos de SAGPyA

Como puede verse en los gráficos precedentes se produjo una concentración relativa en soja y maíz a expensas de la cantidad relativa de trigo y otros cultivos. Mientras que la superficie promedio sembrada con maíz tuvo un leve incremento en el quinquenio 2005/10 con respecto al periodo 2000/05 (+2%), la dedicada a la soja tuvo un fuerte crecimiento pasando de representar un 53% de la superficie total cultivada al 63% (+10%). Es de destacar que la cantidad total de hectáreas sembradas aumento un 58% en el quinquenio 2005/10 con respecto al promedio de 2000/05. Como se ve en el siguiente gráfico esta es la razón por la cual en realidad los tres principales cultivos (trigo, maíz y soja) aumentaron la cantidad de hectáreas cultivadas mientras que los clasificados como “otros” no solo perdieron participación relativa sino que también cayeron en conjunto en la cantidad de hectáreas sembradas con ellos.

Gráfico 7. Evolución de Ha sembradas con cada cultivo entre los quinquenios 2000/05 y 2005/10.



Fuente:Elaboración propia en base a datos de SAGPyA

Tabla 2. Comparación de las Ha sembradas 2005/10 vs 2010/11.

Cultivo	Superficie Sembrada en ha 2005-10	Superficie Sembrada en ha 2010-11	Variación ha 2010/11 vs 2005/10	Variación % 2010/11 vs 2005/10
MAIZ	32.780	45.100	12.320	38%
SOJA	123.740	168.400	44.660	36%
TRIGO	34.136	47.300	13.164	39%
OTROS	7.998	6.650	-1.348	-17%
TOTAL	198.654	267.450	68.796	35%

Fuente:Elaboración propia en base a datos de SAGPyA

Como puede apreciarse en la tabla 2, la campaña 2010/11 mostró un incremento de las Ha sembradas con respecto al promedio del quinquenio anterior, y nuevamente se acentuó la tendencia del avance de los tres principales cultivos frente al resto de los mismos (“otros”). La soja se mantuvo como el cultivo con mayor cantidad de hectáreas sembradas, incluso puede verse que existe una mayor concentración (en relación con el resto de los cultivos) alrededor de la soja en Lincoln que en el resto del país.

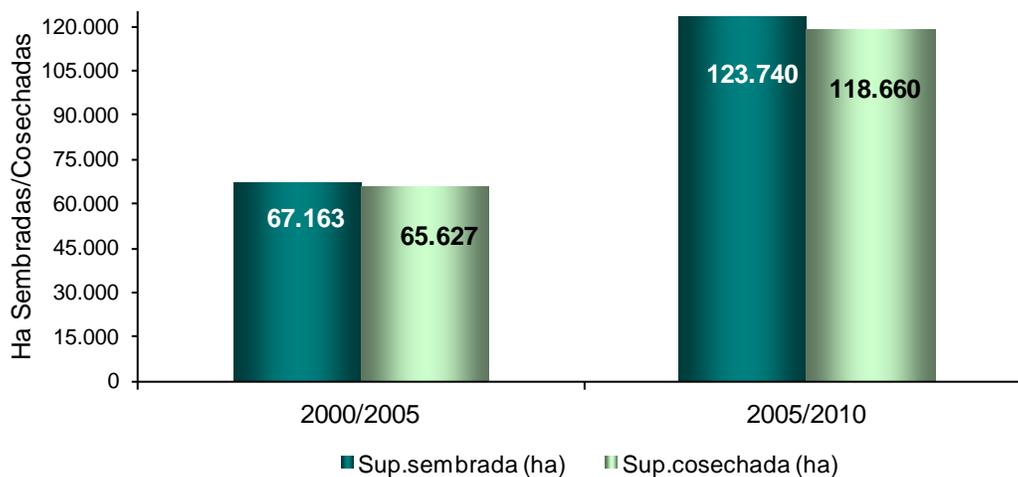
Gráfico 8. Evolución de Ha sembradas con cada cultivo entre los quinquenios 2000/05 y 2005/10.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de SAGPyA

Si bien en el quinquenio 2005/10 aumentó notoriamente la cantidad de hectáreas sembradas en promedio con respecto al quinquenio anterior, la cantidad cosechada también tuvo un incremento importante, con lo cual la relación entre Ha sembradas y cosechadas disminuyó de 98% a 96%.

Gráfico 9. Evolución de Ha sembradas/cosechadas en Lincoln en quinquenios 2000/05 y 2005/10



Fuente: Elaboración propia en base a datos de SAGPyA

La producción promedio de soja para el período 2000/05 fue de 187.855 toneladas generando en consecuencia un rendimiento promedio de 2.831 kg/ha para ese quinquenio. Por su parte, el segundo quinquenio bajo análisis, mostró una producción promedio de 344.464 toneladas y 2.964 kg/ha de rendimiento promedio.

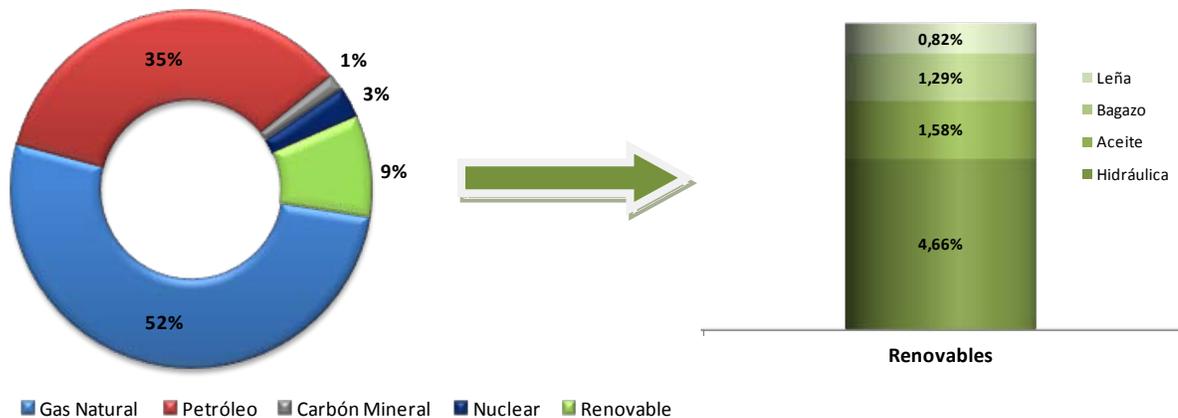
Análisis de la demanda

A la hora de analizar la demanda de biodiesel, la misma puede clasificarse como la proveniente de la demanda externa, la derivada del Cupo Nacional, y la que se origina en el mercado eléctrico mayorista.

Utilización de biodiesel en el Mercado Eléctrico Mayorista

La matriz energética argentina se caracteriza por su marcada dependencia de los hidrocarburos, primordialmente gas natural (52%) y petróleo (35%).

Gráfico 10. Fuentes Primarias de Energía de Argentina



Fuente: Secretaría de Energía. Año 2009.

Como se puede analizar en el gráfico, ambas fuentes representan el 87% de la energía consumida en el país, lo cual demuestra una importante concentración de la oferta en recursos no renovables. Además hay que destacar que tanto la producción



de petróleo¹⁸ como de gas natural¹⁹ han comenzado a decrecer en Argentina en los últimos años²⁰.

En el caso de la energía hidráulica, esta representa un 4,66% del total; mientras que la energía nuclear solo constituye un 3% del total de la oferta energética del país. En este marco, las energías renovables apenas llegan al 9% del total.

En línea con el objetivo de promover la industria de los biocombustibles y diversificar la matriz energética, el Gobierno Nacional ha fijado como prioridad de la Política Energética Nacional la utilización de biodiesel en las centrales térmicas del Sistema Eléctrico, para lo cual se encuentra actualmente implementado diversas medidas que promuevan la utilización de biodiesel por parte de las Centrales Térmicas que integran el Mercado Eléctrico Mayorista.

El Gobierno lanzó una oferta tentadora a las empresas productoras de electricidad: les pagará el doble de lo que reciben actualmente por la energía si reemplazan el uso de combustibles fósiles por biodiesel, que es el sustituto del gasoil. De esta manera se busca:

¹⁸ La producción de petróleo empezó a declinar en 1998 a una tasa aproximada del 26%. Ver anexos, página 95.

¹⁹ La producción de gas natural empezó a declinar en 2004 a una tasa aproximada del 3%. Ver anexos, página 95.

²⁰ Los descubrimientos que se anunciaron últimamente corresponden a yacimientos en los que hay que efectuar inversiones importantes para hacerlos operativos, y cuya magnitud, y sobre todo lo que se supone podría ser extraído de ellos, no hará posible modificar significativamente la situación energética argentina. Ver “Matriz energética argentina. Situación actual y posibilidades de diversificación” de Gerónimo J. Cárdenas.



- Disminuir el consumo de gas de las usinas térmicas – quemar combustible para producir electricidad – y liberar volúmenes para los hogares y la industria.
- A la vez, reducir la salida de divisas destinadas al pago de importaciones de fuel oil y gasoil, en especial en los meses fríos.

En el año 2010 el mercado eléctrico mayorista requirió de 150.000 toneladas de biodiesel para poder generar 110 MW de energía térmica a partir de biodiesel. En este punto se abre un enorme potencial, dado que la instalación de estos equipos capaces de producir energía a partir de biodiesel es relativamente rápida y sencilla; una vez conectados a la red de distribución eléctrica, la generación es instantánea, y a diferencia de la energía eólica que requiere de viento o la solar que requiere sol, esta puede brindarse a demanda, un dato de particular relevancia para la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA). Se espera que para el año 2011 este mercado requiera de 250.000 toneladas de biodiesel.

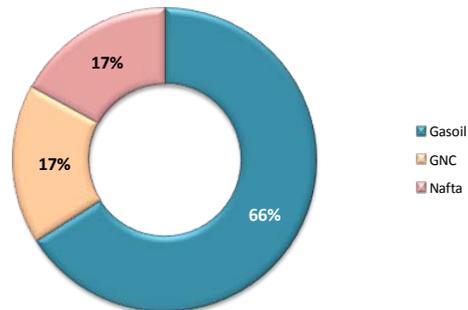
Cupo Nacional²¹

En 2006 se publicó la Ley de Biocombustibles 26.093, cuyo enfoque era el desarrollo de un mercado de biocombustibles para consumo interno, estableciéndose cortes obligatorios de B5 de biodiesel y E5 de etanol a partir del 1° de enero de 2010. El mercado de biodiesel a nivel nacional es considerablemente mayor si

²¹ Fuente: CADER-Estado Industria Biodiesel enero de 2011

tenemos en cuenta la gran participación que tiene el gasoil en el consumo de combustibles nacionales.

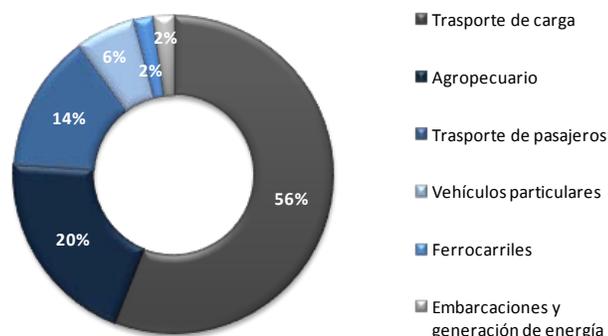
Gráfico 11. Participación en el uso de combustibles en argentina



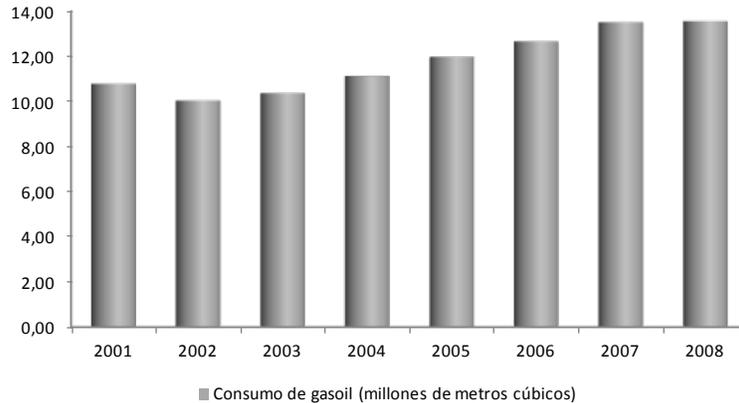
Fuente: Secretaría de Energía.

Como puede verse en los gráficos a continuación, el consumo de gasoil cuyo mayor consumidor es el sector transporte de carga, ha crecido en forma casi permanente a lo largo de los últimos años, y se espera que continúe esta tendencia a futuro, con lo cual el mercado de cupo nacional crecerá año a año independientemente de la decisión del gobierno nacional de seguir incrementando el corte obligatorio.

Gráfico 12. Participación en el consumo de gasoil en argentina



Fuente: Matriz energética argentina. Situación actual y posibilidades de diversificación

Gráfico 13. Incremento en el consumo de gasoil en argentina

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaria de Energía

Para cumplir con el B5 a inicios de 2010 se requería 859.819 toneladas anuales de biodiesel. Pero a pocos mese de entrar en vigencia el cupo, a principios de julio del 2010, la Secretaría de Energía publicó la Resolución 554/2010 la cual ampliaba el corte a un 7%, o sea un B7, a partir del mes siguiente, requiriendo 1.072.175 toneladas anuales de biodiesel.

Asimismo, y tendiente a promover la industria de los biocombustibles y la diversificación de la matriz energética, el Gobierno Nacional conjuntamente con las empresas elaboradoras de biodiesel, refinadoras de petróleo y terminales automotrices se encuentran actualmente analizando la posibilidad de incrementar el corte obligatorio al 10% (B10) a partir del 2012. En las tablas siguientes se muestran las proyecciones de demanda del Cupo Nacional y el mercado GENRE hasta 2021 bajo el supuesto de que el Gobierno Nacional aprobará el B10 a partir del 2012.

**Tabla 3.** Evolución de la demanda proyectada del mercado interno argentino de biodiesel.

En miles de toneladas	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo de Gasoil excluyendo el mercado energético (1)	16.409	16.984	17.578	18.193	18.830
Cupo Nacional (2)	1.641	1.698	1.758	1.819	1.883
GENRE mercado energético (3)	259	268	277	287	297
Total demanda proyectada del mercado interno	1.900	1.966	2.035	2.106	2.180

En miles de toneladas	2017	2018	2019	2020	2021
Consumo de Gasoil excluyendo el mercado energético (1)	19.489	20.171	20.877	21.608	22.364
Cupo Nacional (2)	1.949	2.017	2.088	2.161	2.236
GENRE mercado energético (3)	307	318	329	341	353
Total demanda proyectada del mercado interno	2.256	2.335	2.417	2.502	2.589

- (1) Se utilizó una tasa de crecimiento del consumo de gasoil del 3,5% anual (la misma que utilizan AABH y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca en sus proyecciones a 2020).
- (2) Se partió del supuesto de que en 2012 el corte obligatorio llegara al 10%. No se consideraron aumentos posteriores del corte obligatorio.
- (3) Se tomo como valor de base el esperado por CADER para el año 2011 y se proyectó el resto con la tasa de crecimiento del 3,5% (al igual que AABH y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca en sus proyecciones a 2020).

Fuente: Elaboración propia en base a datos de AABH²², CADER, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca²³.

Mercado Externo²⁴

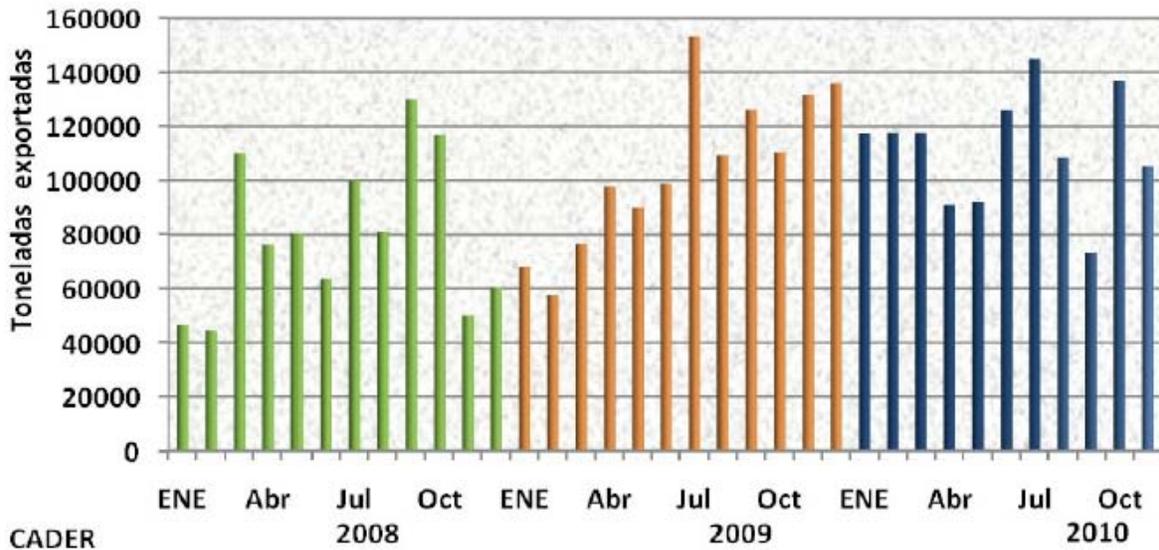
Se está evidenciando un repunte progresivo de las exportaciones, aunque no dejan de mostrar algunos movimientos erráticos. Según CADER, puede adjudicarse la reciente caída en exportaciones al desarrollo y aumento del mercado interno nacional a un B7, ya que muchas de la PyMES incorporadas al cupo nacional siguen con problemas de arranque de sus plantas, obligando a las grandes exportadoras a cubrir el mercado local con volúmenes adicionales a los comprometidos oportunamente. Durante 2010, se exportaron 1.264.000 toneladas de biodiesel y se espera que 2011 finalice con 1.500.000 toneladas.

²² Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrógeno

²³ Datos de la presentación para el V Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles

²⁴ Fuente: CADER-Estado Industria Biodiesel enero de 2011

Gráfico 14. Evolución de las exportaciones



Fuentes: AFIP, CADER, Infocampo

Análisis de la oferta

La oferta de la industria nacional está compuesta por distintos tipos de empresas.

Pequeños Independientes: plantas chicas enfocadas al cupo nacional, sin materia prima propia ni capital de trabajo.

Grandes Aceiteras: multinacionales con acceso a abundante materia prima, capital de trabajo, acceso a puertos.

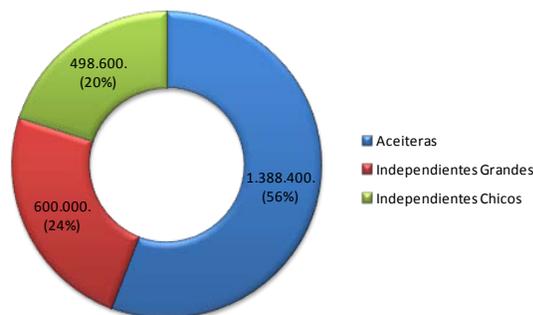
Grandes Independientes: plantas grandes con capital de trabajo y acceso a puertos, pero sin materia prima propia.

Las PyMES se encuentran en desventaja a la hora de participar exitosamente en los mercados de exportación que se han vuelto competitivos en extremo en un periodo

muy corto de tiempo. La mayoría no cuenta con materia prima propia; la logística se ve encarecida por las considerables distancias existentes entre las plantas, las aceiteras y los puertos de embarque; no producen en una escala suficiente como para competir directamente en el mercado internacional; y por sobre todo, no cuentan con una financiación adecuada para su capital de trabajo, lo cual se ha convertido en un tema fundamental en la industria. Se esperaba que inicialmente ellas cubrieran el cupo nacional y las grandes se volcaran a la exportación pero como se explica en el próximo apartado una combinación de circunstancias hicieron que hoy por hoy el Cupo Nacional este abastecido tanto por grandes empresas como por las PyMES. Más allá de esto, el hecho de que el 43% del cupo sea cubierto por las pequeñas empresas le permite a las grandes seguir enfocándose en los mercados de exportación.

Actualmente la capacidad de producción en la industria argentina de biodiesel se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Gráfico 15. Distribución de la capacidad de producción de la industria



Fuente: Elaboración propia en base a datos de CADER



Oferta que busca cubrir el mercado interno

La ley 26.093 fue reglamentada a fines de 2007 con el Decreto 109/07, cuando ya había varias plantas funcionando. La resolución que regula los aspectos de seguridad, no se publicó hasta fines del 2008, cuando la capacidad instalada nacional ya hacía de Argentina una potencia internacional. Esta reglamentación, junto con las resoluciones 266/08; 1296/08; 6/10; y 7/10, establecieron el marco regulatorio²⁵ para el biodiesel.

Inicialmente se prevía en la ley que las empresas que se anotaran para cubrir el Cupo Nacional debían ocuparse exclusivamente²⁶ de abastecer al mercado interno. Pero la falta de interés demostrada por las empresas e inversores (pese a las ventajas impositivas²⁷) que se veía reflejado en que no hubieran inscriptos en los registros de la Secretaría de Energía pocos meses antes de la fecha de inicio establecida por ley para el corte nacional, hizo que la autoridad de aplicación tomara nota de la situación y decidiera cambiar el procedimiento inicialmente pensado en la legislación.

Según CADER el núcleo del problema se encontraba en las siguientes razones:

²⁵ El mismo puede ser consultado en <http://infoleg.mecon.gov.ar/>

²⁶ La ley de biocombustibles en la Argentina establecía que los emprendedores y los inversionistas debían elegir antes de crear la personería jurídica para su emprendimiento si producirían para el mercado interno (el Cupo) o para los mercados de exportación. Por ley, no podían acceder a ambos mercados con la misma planta. Posteriormente el acta acuerdo de abastecimiento del mercado interno posibilitó esta situación en forma transitoria.

²⁷ Ver anexo sección Beneficios Fiscales para Biocombustibles.



- El subsidio que recibe la energía en nuestro país, tanto la electricidad como los combustibles. Teniendo en cuenta el descalce existente entre el precio de los combustibles en nuestro país²⁸ con referencia a los que rigen en Estados Unidos y Europa, es lógica la falta de incentivos a la inversión en la industria energética para consumo interno en el país.
- La Secretaría de Energía proponía (y lo sigue haciendo) el esquema de la compra del 100% de la producción de cada empresa aprobada para el Cupo Nacional durante quince años (aunque a un precio o fórmula que se terminó publicando demasiado tarde si tenemos en cuenta que los posibles inversores iban a estar interesados en evaluar previamente las posibilidades de obtener un rendimiento adecuado con su inversión).
- El mecanismo propuesta por la SE incluye una promesa a largo plazo de un país que en ese momento no despertaba la mayor confianza a los inversores.
- Se sospechaba que no regiría un mercado libre, y que sería el sector público quién determinaría el precio de venta de los biocombustibles (como finalmente se terminó dando, aunque se intento mantener un precio similar al internacional, incluso algo superior).

Además de estas razones que justificaban según CADER que las petroleras no se hayan volcado a construir plantas propias de biocombustibles en Argentina, no se podía desconocer el impacto de las diferencias entre el campo y el Gobierno durante

²⁸ Técnicamente el precio del combustible no está controlado, pero las petroleras no aumentan por razones políticas



2008, que desembocaron en que gran parte del sector agropecuario sintiera mayor seguridad en tomar uno de dos caminos si quería invertir en energías limpias: (a) producir a pequeña escala para autoabastecerse sin dar aviso de su capacidad instalada, o (b) entrar de manera indirecta para aportar el upstream (los granos y/o el aceite que representan el comienzo de esta cadena de valor) de una planta enfocada a la exportación.

A esto se le sumó los efectos que generó la crisis internacional desde fines de 2008 que complicó la obtención de financiamiento para muchas empresas, con lo cual el Gobierno terminó aceptando que cualquier planta habilitada a producir biodiesel en Argentina pudiera participar del mercado nacional en el 2010, aunque fuera de manera temporaria para reducir el impacto que la crisis financiera había tenido en la industria²⁹. Manteniendo el espíritu de la ley de biocombustibles, se buscó que las PyMES tuvieran prioridad para volcar su producción hacía el mercado interno.

En diciembre se logró consensuar un acuerdo informal, y en febrero de 2010 se publicó la Resolución 7/2010 que incluía un acuerdo con extensión hasta el 31 de diciembre del 2010 entre las diecinueve empresas productoras de biodiesel que constituyeron el corte (por el mismo periodo) acordándose también en la fórmula del precio para el biodiesel³⁰.

Según datos de CADER en 2010 el Cupo Nacional de B5 quedó distribuido con un 44% para los *Pequeños Independientes*, un 29% para las *Grandes Aceiteras* y un

²⁹ Por entonces trabajando al 50% de su potencial.

³⁰ \$/Tonelada a la salida de planta = (Costo de una tonelada de Aceite de soja en \$ + Costo de transacción de una tonelada de aceite de soja)*1,06 + Costo de Transporte de una tonelada de aceite de soja en \$ + Costo de tonelada de Metanol en \$ * 0,155 + demás componentes del costo en \$* IPMI+ Utilidad en \$ por Tonelada



27% para *Grandes Independientes* .Pero a pocos mese de entrar en vigencia el cupo, a principios de julio del 2010, la Secretaría de Energía publicó la Resolución 554/2010 la cual ampliaba el corte a un 7%, o sea un B7, a partir del mes siguiente. Se incorporaron cuatro empresas PyMES nuevas (Oil Fox; Bolzan y Cia.; New Fuel; y ERA) y varias de los Independientes Grandes y Grandes Aceiteras también agregaron producción al cupo.

Hay que destacar, que si alguna empresa decidiera entrar al Cupo Nacional una vez que el mismo ya fue distribuido y no se produjera la decisión de la autoridad de aplicación de aumentar el corte obligatorio en ese momento, se tendría que dar obligatoriamente la disminución de una porción del cupo asignado al resto de las firmas. En estos casos, la autoridad de aplicación ha decidido adoptar el criterio de deducir las cantidades correspondientes a prorrata y en proporción de las cantidades oportunamente asignadas, de aquellas empresas con capacidad de elaboración superior a CINCUENTA MIL (50.000) toneladas anuales. A continuación se muestra la distribución para el año 2011 del Cupo Nacional:

Tabla 4. Distribución del Cupo Nacional 2011

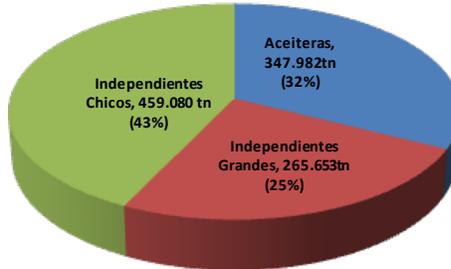
Empresa	Capacidad	Cupo Nacional			% capacidad utilizada
		B5	B2	B7	
Unitec Bio S.A	230.000	113.097	9.440	122.537	53%
Viluso SA	200.000	108.594	8.488	117.082	59%
Explora SA	120.000	89.091	4.784	93.875	78%
Diaser SA	96.000	79.459	3.744	83.203	87%
Renova SA	480.000	33.750	17.266	51.016	11%
Oil Fox SA	50.000	0	50.000	50.000	100%
Aripa Cereales SA	50.000	50.000	0	50.000	100%
Patagonia Bioenergia S.A	250.000	33.130	16.111	49.241	20%
Vicentin SA	63.400	23.928	24.913	48.841	77%
AOM SA	48.000	48.000	0	48.000	100%
Ecofuel SA	240.000	29.108	16.320	45.428	19%
Biomadero SA	72.000	44.152	1.125	45.277	63%
LDC Argentina SA	305.000	27.500	16.898	44.398	15%
Molinos Rio de la Plata	100.000	27.810	13.407	41.217	41%
Maikop SA	40.000	40.000	0	40.000	100%
Rosario Bioenergy SA	36.000	36.000	0	36.000	100%
Diferoil SA	30.000	30.000	0	30.000	100%
Soy Energy SA	18.000	18.000	0	18.000	100%
Pitey SA	18.000	18.000	0	18.000	100%
Hector Bolzan y Cia	10.800	0	10.800	10.800	100%
Ecopor SA	10.200	10.200	0	10.200	100%
New Fuel SA	10.000	0	10.000	10.000	100%
ERA SRL	9.600	0	9.600	9.600	100%
TOTAL (toneladas anuales)	2.487.000	859.819	212.896	1.072.715	43%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CADER

De esta forma, después de la introducción del B7, no se ven marcados cambios³¹ en la distribución del cupo según el tipo de empresa.

³¹ Hubo un pequeño crecimiento de las aceiteras en su participación relativa, a expensas de las pequeñas independientes a las cuales les restó un 1% en la participación total, y de las grandes independientes a las cuales les quitó un 2% en la participación general.

Gráfico 16. Distribución del Cupo Nacional entre distintos tipos de firmas

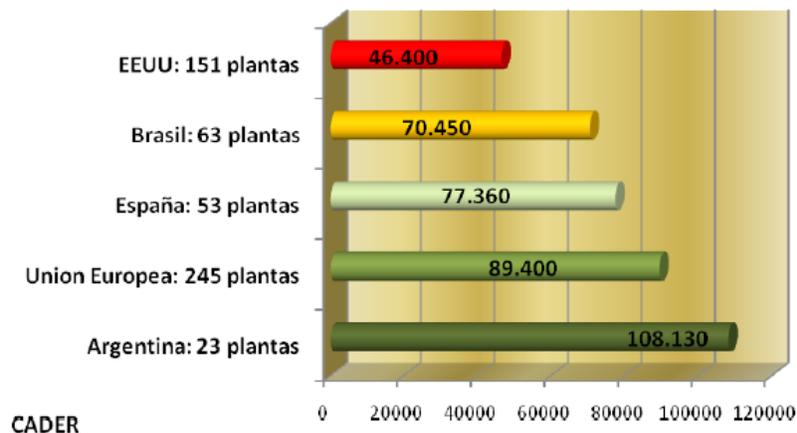


Fuente: CADER

*Mercado Externo*³²

El tamaño promedio de las plantas argentinas de biodiesel les permite ser muy competitivas a nivel internacional.

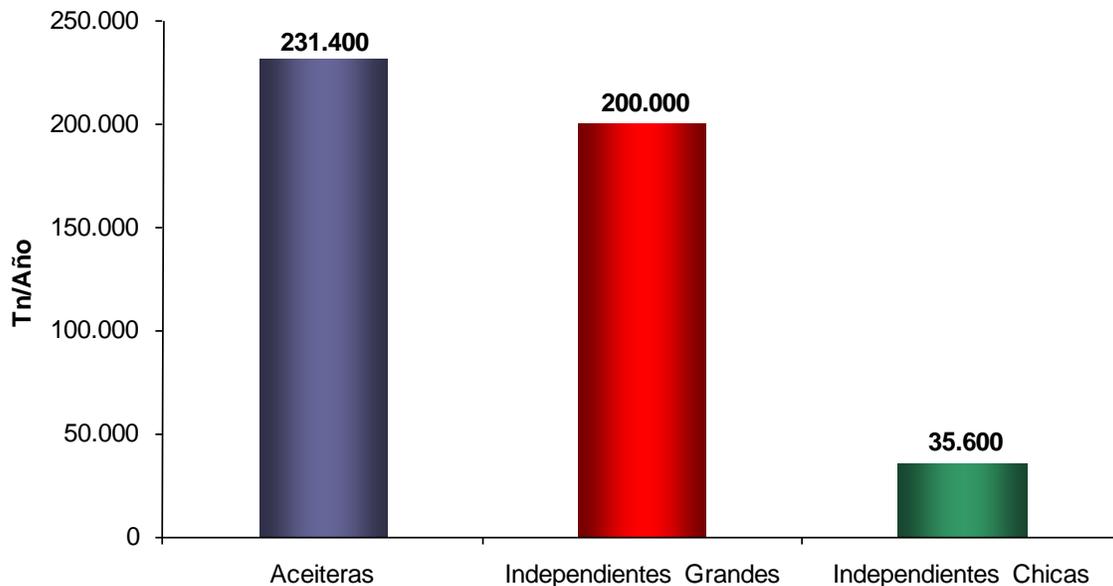
Gráfico 17. Cantidad y tamaño promedio de plantas por país



³² Fuente: CADER-Estado Industria Biodisel enero de 2011

Si bien el tamaño promedio ha disminuido en los últimos años en función de la incorporación de PyMES que se encuentran más apuntadas a cubrir el Cupo Nacional, el tamaño promedio argentino sigue siendo bastante superior a los de sus principales competidores a nivel mundial.

Gráfico 18. Tamaño promedio de las plantas en la industria argentina



Fuente: Elaboración propia en base a datos de CADER

Las grandes plantas argentinas claramente tienen ventajas de escala, a las cuales se les puede agregar proximidad a la materia prima y a puertos de embarcación lo cual las deja en situación óptima para exportar su producto. Empujado sobre todo por este tipo de firmas es que argentina ha ido incrementando año tras año su participación en la producción mundial como lo muestran los datos de CADER.

Tabla 5. Evolución de la posición de la industria argentina de BD como productor mundial

Rank	2007	2008	2009	2010 (proyectado)
1	Alemania	Alemania	Alemania	Alemania
2	EEUU	EEUU	Francia	Francia
3	Francia	Francia	EEUU	Brasil
4	Italia	Brasil	Brasil	Argentina
5	Brasil	Argentina	Argentina	EEUU
6	Austria	Italia	España	
7	Argentina	Malasia	Italia	
8	Portugal	Bélgica	Malasia	
9	España	Polonia	Bélgica	
10	Malasia	Portugal	Polonia	

Fuente: CADER

Tabla 6. Variación 2009-2008 de los 10 primeros productores mundiales de BD

Rank	País	Producción	Cambio con 2008
1	Alemania	2539	-10%
2	Francia	1959	8%
3	EEUU	1682	-25%
4	Brasil	1415	38%
5	Argentina	1255	31%
6	España	859	315%
7	Italia	737	24%
8	Malasia	540	29%
9	Bélgica	416	50%
10	Polonia	332	21%

Fuente: CADER

Tabla 7. Evolución de la capacidad de producción por planta en la industria argentina.

Empresa	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Vicentin SA	48.000	48.000	48.000	63.400	63.400	63.400
Biomadero SA	30.000	30.000	30.000	72.000	72.000	72.000
Pitey SA	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Soy Energy SA	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
AOM SA	16.000	16.000	48.000	48.000	48.000	48.000
Renova SA		200.000	200.000	480.000	480.000	480.000
Ecofuel SA		200.000	200.000	240.000	240.000	240.000
Diaser SA		30.000	30.000	96.000	96.000	96.000
LDC Argentina SA			305.000	305.000	305.000	305.000
Unitec Bio S.A			230.000	230.000	230.000	230.000
Explora SA			120.000	120.000	120.000	240.000
Molinos Rio de la Plata			100.000	100.000	100.000	100.000
ERA SRL			6.500	6.500	9.600	9.600
Patagonia Bioenergia S.A				250.000	250.000	250.000
Ecopor SA				10.200	10.200	10.200
Diferoil SA				30.000	30.000	30.000
Viluso SA					200.000	200.000
Aripa Cereales SA					50.000	50.000
Oil Fox SA					50.000	50.000
Maikop SA					40.000	40.000
Rosario Bioenergy SA					36.000	49.000
Hector Bolzan y Cia					10.800	10.800
New Fuel SA					10.000	10.000
Cargill						240.000
Unitec Bio S.A						220.000
B.H.Biocombustibles SRL						4.000
Capacidad de producción al final del año en Tn	130.000	560.000	1.353.500	2.087.100	2.487.000	3.084.000
Cambio con año anterior		331%	142%	54%	19%	24%

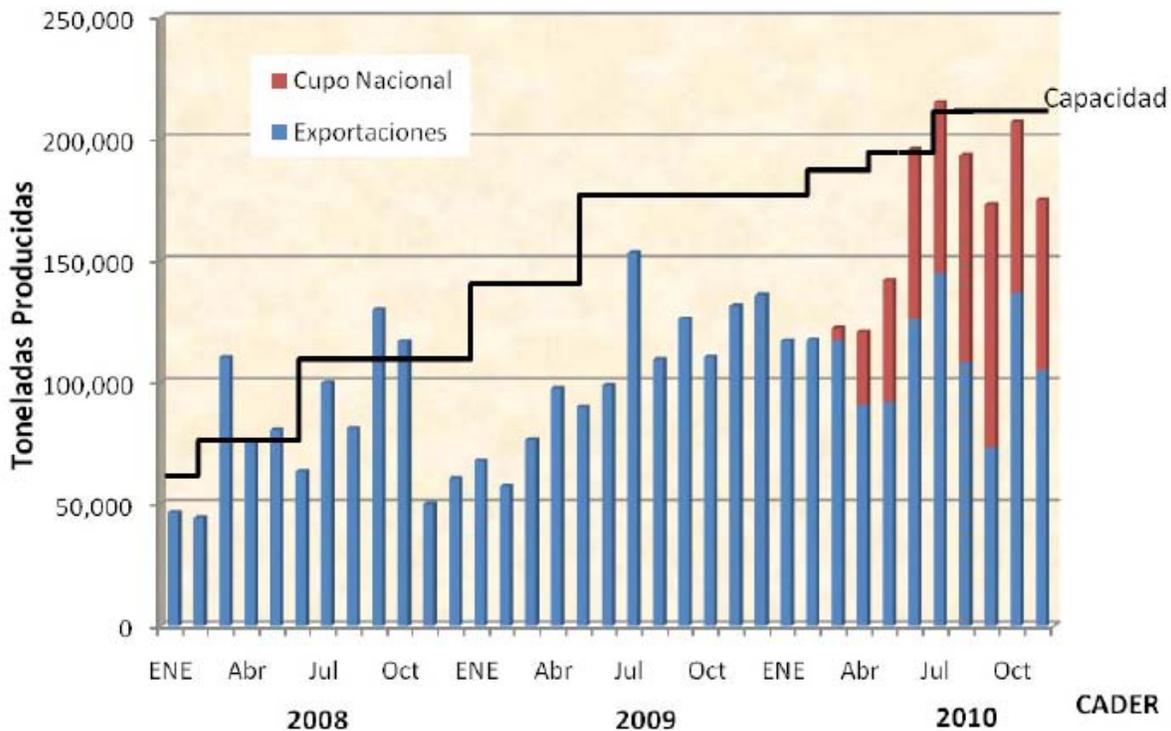
Fuente: CADER

Como se puede ver en la tabla anterior, si bien la producción fue creciendo ininterrumpidamente, lo hizo a una tasa de crecimiento decreciente, salvo en el último período. En cuanto a la cantidad de firmas que se fueron incorporando a la producción año tras año, puede verse que se fueron agregando entre 5 y 3 firmas al año en forma alternada con excepción del año 2010 en el cual se agregaron 7 incentivadas por la puesta en funcionamiento del Cupo Nacional. Se espera que en 2011 se incorporen otras tres plantas que sumarían 464.000 toneladas anuales más.

Además, el aumento de capacidad de dos de las firmas que ya se encontraban trabajando incrementará aún más la oferta ya que sumarán 133.000 toneladas más.

Balance oferta-demanda

Gráfico 19. Evolución de la utilización de la capacidad de planta

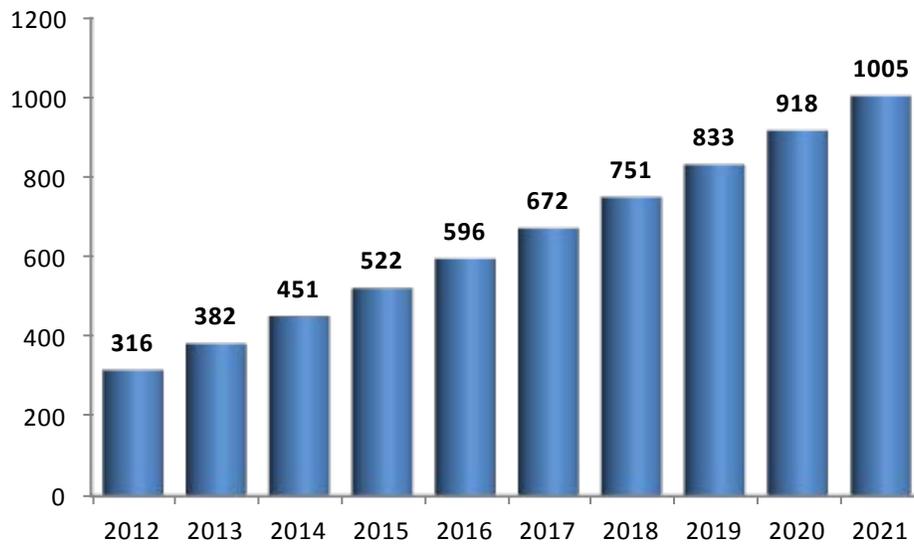


Fuente: CADER

Como puede verse en el gráfico anterior, el inicio del Cupo Nacional generó que la industria vuelva a niveles cercanos a la plena ocupación de la capacidad instalada. De hecho puede observarse en el gráfico siguiente las miles de toneladas

adicionales necesarias para poder abastecer el crecimiento del mercado interno (entendiendo como tal en este caso no solo al Cupo Nacional sino también al mercado del GENRE).

Gráfico 20. Miles de toneladas adicionales para satisfacer el mercado interno



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AABH, CADER, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca

Para establecer estas cantidades, se tomó en cuenta la capacidad total de producción que tendría la industria al final del año 2011(3.084.000 toneladas) según los datos de CADER, y se la mantuvo constante hasta el año 2021, haciendo crecer las cantidades de biodiesel destinadas a los mercados internos con las mismas tasas que se utilizaron en la Tabla 3. De esta manera, se observa que si la industria no realizara inversiones adicionales en el período bajo análisis, aún sin aumentar la cantidad dedicada al mercado externo, se generaría un déficit de capacidad para cumplir con



el Cupo Nacional. Este ejercicio es puramente teórico ya que no se espera que la industria no busque seguir incrementando su capacidad y aumentando sus exportaciones como lo ha hecho desde el nacimiento de la industria de biocombustibles. A continuación se establece una proyección de cuál sería la evolución total de la industria nacional, con la producción que se proyecta que se destinaría para cada uno de los mercados.

Tabla 8. Proyección 2012-2021 de la producción de la industria argentina de biodiesel.

En miles de toneladas	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo de Gasoil excluyendo el mercado energético (1)	16.409	16.984	17.578	18.193	18.830
Cupo Nacional (2)	1.641	1.698	1.758	1.819	1.883
GENRE mercado energético (3)	259	268	277	287	297
Capacidad instalada biodiesel (4)	3.762	3.951	4.148	4.356	4.573
Producción biodiesel para exportación (5)	1.500	1.600	1.698	1.814	1.936
Producción Total de biodiesel	3.400	3.566	3.733	3.920	4.116

En miles de toneladas	2017	2018	2019	2020	2021
Consumo de Gasoil excluyendo el mercado energético (1)	19.489	20.171	20.877	21.608	22.364
Cupo Nacional (2)	1.949	2.017	2.088	2.161	2.236
GENRE mercado energético (3)	307	318	329	341	353
Capacidad instalada biodiesel (4)	4.802	5.042	5.294	5.559	5.837
Producción biodiesel para exportación (5)	2.066	2.203	2.348	2.501	2.664
Producción Total de biodiesel	4.322	4.538	4.765	5.003	5.253

- (1) Se utilizó una tasa de crecimiento del consumo de gasoil del 3,5% anual (la misma que utilizan AABH y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca en sus proyecciones a 2020).
- (2) Se partió del supuesto de que en 2012 el corte obligatorio llegará al 10%. No se consideraron aumentos posteriores del corte obligatorio.
- (3) Se tomó como valor de base el esperado por CADER para el año 2011 y se proyectó el resto con la tasa de crecimiento del 3,5% (al igual que AABH y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca en sus proyecciones a 2020).
- (4) Se supuso un crecimiento de la capacidad instalada para el año 2012 (22%) similar a la que se vio en 2011 (24%). Posteriormente se supuso una tasa de crecimiento del 5% (misma tasa que utilizan en sus proyecciones hasta 2020 AABH y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca).
- (5) Se supuso una utilización del 90% de la capacidad de producción disponible por año (el mismo que utilizan en sus proyecciones hasta 2020, AABH y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca).

Fuente: Elaboración propia en base a datos de AABH, CADER, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca.



Análisis FODA del proyecto

Fortalezas:

- La cercanía de aceiteras de gran tamaño minimiza los riesgos de falta de aprovisionamiento del principal insumo. El hecho de que el nivel de producción de esta potencial empresa sea pequeño, generaría que el consumo necesario de aceite de soja (principal insumo) sea una porción muy pequeña de la producción total de cualquiera de las grandes aceiteras de la zona.
- Menores costos de fletes que otras empresas por cercanía a las aceiteras.
- Aún en el caso de que la firma en cuestión no obtuviera los beneficios del cupo fiscal, y por lo tanto no tuviera garantizada la colocación de toda su producción, el hecho de tener una capacidad de producción tan chica protegería a esta firma de posibles quitas de su “porción” del Cupo Nacional por el ingreso de nuevas empresas³³. Asimismo, por más que ingresaran a futuro muchas más empresas PYMES, y la autoridad de aplicación se viera forzada a reducir el límite mínimo para las empresas a las cuales se les reduciría su participación por prorratio, parece casi imposible que en el horizonte de planeamiento este piso bajara tanto como para afectar a esta firma.

³³ Como se mencionó anteriormente las firmas que tengan una capacidad de producción superior a 50.000 toneladas anuales son hoy por hoy las que tendrían este inconveniente.



- La empresa en cuestión podría acceder a maquinas modernas que requieren menores tiempos y costos de mantenimiento y que por su elevado nivel de automatización hacen necesario poco personal y con muy poca capacitación.

Oportunidades:

- Ventajas impositivas otorgadas por la Provincia de Buenos Aires a través de la ley 13.719: Exención del impuesto a los ingresos brutos, impuesto a los sellos e inmobiliario. Estabilidad fiscal por 10 años.
- Posibilidad de obtener financiamiento en pesos a tasas subsidiadas.
- Posibilidad de obtener financiamientos de organismos multinacionales de crédito en el caso en que no se consiguieran fondos en el mercado local³⁴.
- Aprovechamiento del mercado cautivo y tener una demanda estable en un mercado que si fuera regido por la libre competencia haría imposible la supervivencia de una empresa tan pequeña como la que propone este proyecto.
- La posibilidad de que la Secretaría de Energía de la Nación continúe aplicando la fórmula de determinación de precios como lo ha venido haciendo hasta la fecha, independizaría el precio del biodiesel del precio

³⁴ Existen buenas oportunidades de financiamiento por ejemplo con el BID pero las mismas están sujetas a que no exista la posibilidad de que la empresa consiga fondos en el mercado local.



internacional que podría experimentar caídas como consecuencia de momentos de recesión a nivel global³⁵.

- Que la empresa en cuestión sea elegida dentro del cupo fiscal para aprovechar los beneficios impositivos de la ley 26.093.
- Evaluar la alternativa de presentar este proyecto a las autoridades de Lincoln con el fin de proponerles una asociación para crear una estructura distinta (sería una SAPEM) a la actualmente propuesta, lo cual podría hacer aún más probable que la firma sea elegida para el aprovechamiento de las ventajas impositivas a nivel nacional.³⁶

Debilidades:

- Al ser la empresa propuesta tan chica, podría llegar a sufrir deseconomías de escala.
- El hecho de que la firma no esté integrada verticalmente hace que la misma dependa de otras empresas para su abastecimiento del principal insumo.

³⁵ El precio de los combustibles suele verse afectado por las expectativas de crecimiento en mayor medida que el de los alimentos (dentro del cual se encuentra el principal insumo de nuestra producción, el aceite de soja)

³⁶ Esta sería una posibilidad potencial ya que existiría la intención del Municipio de Lincoln de solicitar un financiamiento del BID para un proyecto que produjera la cantidad de biodiesel necesario para hacer frente al consumo del parque automotor del partido. La escala de producción de este proyecto sería compatible con esta necesidad del Municipio. Más allá de que en los anexos se muestra los cálculos estimativos del parque automotor de Lincoln, hay que destacar que el presente proyecto no fue evaluado teniendo en cuenta esa posibilidad, para la cual además de una evaluación de carácter privado sería necesaria una evaluación social.



- En función de su escala de producción la empresa en cuestión es altamente sensible a cambios en los precios del biodiesel y del aceite de soja.
- Falta de fondos propios suficientes para hacer frente a mayores inversiones que pudieran ser necesarias para ingresar en el negocio con una mayor escala de producción.

Amenazas:

- Liberación del mercado por parte de la Secretaria de Energía: Esto generaría una situación insostenible para una empresa de este tipo que no podría competir de ninguna manera con las grandes firmas de la industria.
- Fijación del precio del Cupo Nacional con otro procedimiento que generara un precio de referencia no competitivo para esta firma.
- Congelamiento de precios para impedir un aumento del costo de los combustibles.
- No selección de la firma en cuestión dentro del cupo fiscal, lo cual no posibilitaría la utilización de los beneficios de la amortización acelerada o la devolución anticipada del IVA.
- Establecimiento de otro procedimiento diferente para distribuir las quitas necesarias de participación entre las plantas existentes a la hora del ingreso de nuevas empresas al Cupo Nacional.



- Derogación de la normativa provincial que otorga beneficios impositivos.
- Surgimiento de nuevos impuestos a nivel provincial (en caso en que se derogara la estabilidad fiscal) y a nivel nacional.
- Cambio en la política de retenciones al aceite de soja.
- Mejoras tecnológicas que hicieran obsoletas las formas de producción actuales.
- Decisión del Gobierno Nacional del reemplazo del biodiesel por algún otro biocombustible que no compita con los alimentos.
- Problemas de las grandes empresas para colocar su producción en el mercado externo que podría generar presiones para un cambio en las reglas del juego en la distribución del Cupo Nacional.

Si bien la mayoría de estas amenazas parecerían ser de poca probables concreción, en el caso de que se produjeran algunas de ellas, podrían tener un gran impacto sobre los resultados de la firma obligándola incluso a terminar sus operaciones. Por eso, en los anexos de este trabajo, se presenta una sensibilidad a los resultados presentados en el escenario base ante la necesidad de liquidar la firma en cada uno de los años de la proyección ante distintas posibilidades de recupero de las inversiones en bienes de uso y capital de trabajo.



Estimación de la Inversión Inicial

Se estimó a partir de datos de mercado los componentes de la inversión inicial en equipos, terreno para la planta y construcción de la obra necesaria para la planta, así como también las inversiones necesarias en muebles y útiles.

Tabla 9. Inversión Inicial en planta.

Detalle del Equipo	Costo total en USD sin IVA (incluyendo Flete)
Reactor C6000	77.272
Compresor de 6 bar de bajo volumen	3.434
Tanques de decantación con valvula inferior	48.480
Cañería flexible apta para trasvasar bio con metanol.	1.313
Tablero de energía de 13 kw aprox. 380 VAC e instalaciones electricas	5.050
Tanques para acumular aceite de soja	60.600
BioClean (purificador Biod.)	13.289
Tanques para biodiesel y metanol	60.600
Filtro	6.647
Equip. Laboratorio y para tratamiento de efluentes	9.232
Deposito de Glicerina	20.200
Total Inversión en Equipos	306.117
Compra de inmueble	110.000
Arreglos de inmueble	148.760
Muebles y Utiles	3.479
Inversión Total en Planta	568.357

Fuente: Elaboración propia en función de datos de mercado.

Determinación de las necesidades de capital de trabajo

Para la determinación de las necesidades de capital de trabajo se calculó el promedio de los dos últimos años de empresas de la misma actividad. Ante falta de los datos suficientes de la industria de biodiesel en argentina, se promediaron empresas que desarrollan la misma actividad en distintas partes el mundo³⁷. Se tuvo en cuenta el promedio de 4 empresas de las cuales solo Renova pertenece a la industria nacional. Estas empresas invierten en promedio un 9,32% de sus ventas anuales en capital de trabajo.

Tabla 10. Datos contables de Pacific Ethanol Inc.

Pacific Ethanol Inc	Cuentas por cobrar	Inventarios	Otros activos circulantes	Cuentas por pagar	Otros pasivos corto plazo	NCWC	% de NCWC / Ventas
2009	12,77	12,13	6,34	8,18	10,89	12,17	3,4%
2010	25,86	17,31	6,07	6,47	3,25	39,52	10,7%
Promedio	19	14,72	6,21	7,325	7	25,845	7,07%

Ventas	Millones USD
2009	355,5
2010	368,8

Fuente: Elaboración propia en función de datos de Bloomberg

Tabla 11. Datos contables de Biofuel Energy Corp.

Biofuel Energy Corp	Cuentas por cobrar	Inventarios	Otros activos circulantes	Cuentas por pagar	Otros pasivos corto plazo	NCWC	% de NCWC / Ventas
2009	23,75	20,89	2,85	8,07	2,59	36,83	20,1%
2010	27,8	23,69	4,89	16,49	2,72	37,17	18,6%
Promedio	26	22,29	3,87	12,28	3	37	19,31%

³⁷ Esto no implica desconocer que empresas de una misma actividad situadas en distintos lugares del mundo pueden enfrentar situaciones completamente distintas en relación a sus necesidades de capital de trabajo.

Ventas	Millones USD
2009	183,5
2010	200,3

Fuente: Elaboración propia en función de datos de Bloomberg

Tabla 12. Datos contables de Biopetrol Industries.

Biopetrol Industries	Cuentas por cobrar	Inventarios	Otros activos circulantes	Cuentas por pagar	Otros pasivos corto plazo	NCWC	% de NCWC / Ventas
2009	44,64	81,56	36,47	74,65	31,29	56,73	1,5%
2010	89,17	184,89	131,51	155,08	78,44	172,05	2,7%
Promedio	67	133,225	83,99	114,865	55	114,39	2,11%

Ventas	Millones USD
2009	3.843,5
2010	6.286,0

Fuente: Elaboración propia en función de datos de Bloomberg

Tabla 13. Datos contables de Renova S.A.

Renova SA	Cuentas por cobrar	Inventarios	Otros activos circulantes	Cuentas por pagar	Otros pasivos corto plazo	NCWC	% de NCWC / Ventas
2009	14.334.520	32.280.117	44.037.221	22.411.231	25.629.529	42.611.098	7,9%
2010	52.006.063	14.283.259	33.603.721	30.082.250	72.868	69.737.925	9,6%
Promedio	33.170.292	23.281.688	38.820.471	26.246.741	12.851.199	56.174.512	8,79%

Ventas	Pesos
2009	537.205.825
2010	723.514.298

Fuente: Elaboración propia en función de datos de Comisión Nacional de Valores



Modelo de proyección

Con el objeto de poder evaluar el proyecto por intermedio del VAN, la TIRM, y el plazo de recupero con flujos descontados, se realizó un modelo de simulación de Montecarlo. El mismo se desarrolló a partir de un escenario base con los valores más probable de cada una de las variables, y luego por intermedio del programa Cristal Ball se simuló las principales variables en 10.000 escenarios posibles.

En la definición del modelo se estableció la distribución de probabilidades de las siguientes variables que componen el flujo de fondos del proyecto:

- Precio Interno del Biodiesel Determinado por la Secretaria de Energía.
- Precio FOB Argentina del Biodiesel.
- Precio FOB Argentina del Aceite de soja.
- Precio del Petróleo.
- Precio del Metanol.
- Nivel del PPI Core.
- Nivel del IPIM.
- Nivel del IPC.

Esto no quiere decir que estas sean las únicas variables que se modificaron en cada uno de los 10.000 escenarios ya que la mayoría del resto de las variables fueron vinculadas a la variabilidad de alguna de estas.

Así por ejemplo, el resto de los elementos del costo variable de producción se ajustaron en función de la inflación local que surge de la simulación del IPIM. Los



salarios de los empleados también se hicieron variar con la inflación, pero se ajustaron con el IPC proyectado (aunque en este caso solo se los hizo aumentar en un 85% de la inflación anual). A continuación se describirá las distribuciones de las principales variables, el resto están detalladas en el anexo.

En el caso de los precios del petróleo, el precio FOB del biodiesel y el aceite de soja y del se supondrá que los mismos siguen un modelo de “reversión a la media”. El mismo será explicado brevemente para cada uno en el cuerpo principal del trabajo y detalladamente en el anexo.

Proyección de variables

Precio Interno biodiesel (Cupo Nacional)

En el caso del precio interno del biodiesel, el mismo se proyectó de la siguiente manera:

Si bien existe una fórmula definida con la cual la Secretaría de Energía determinó el precio del biodiesel a lo largo de los dos años que lleva en funcionamiento el Cupo Nacional, la aplicación de la misma a futuro en función de los niveles proyectados de cada uno de los datos que la misma posee³⁸ llevaría a valores que se ubicarían muy por encima del precio FOB en puertos argentinos proyectados para el

³⁸ Manteniendo el nivel de utilidad de USD28 por tonelada que se utilizó en los dos años de vida del Cupo Nacional



biodiesel³⁹. Esto podría generar problemas a las exportadoras si desde los países importadores interpretan esta diferencia como una especie de “subsidio encubierto” para aquellas empresas que participan del Cupo Nacional y también del mercado de exportación. Independientemente de esto, no se debe olvidar que por más que exista la idea de apoyar el crecimiento de esta nueva industria de parte del Estado, el hecho de mantener un precio elevado para el biodiesel en el Cupo Nacional podría traer aparejado efectos inflacionarios. Por estas razones, si bien no se descarta que la Secretaría de Energía siga utilizando la mencionada fórmula sin modificaciones⁴⁰, a esta situación se le dio un 25% de probabilidades.

En los escenarios en los que se utilizó esta opción la fórmula utilizada fue la siguiente:

$\$/\text{tonelada de BIODIESEL a salida de planta} = (\text{Costo de una tonelada de Aceite de Soja en } \$ + \text{Costo de Transacción de la compra de una tonelada de Aceite de Soja}) * 1,06 + \text{Costo de Transporte de una tonelada de Aceite de Soja en } \$ + \text{Costo de una tonelada de Metanol en } \$ * 0,155 + \text{Demás componentes del costo en } \$ * \text{IPIM} + \text{Utilidad en } \$ \text{ por Tonelada de BIODIESEL.}$

Cada uno de los componentes de esta fórmula se simuló a su vez en función de su propia distribución de probabilidades con las funciones que se irán detallando a lo largo de esta sección y en los anexos al presente trabajo.

³⁹ En promedio USD239 por tonelada, cuando el mismo fue en promedio de USD118 por tonelada en los meses que se publicó de 2011.

⁴⁰ Más allá de los ajustes por la variaciones en los precios de sus componentes.



Se le otorgó en cambio un 55% a la posibilidad de que la autoridad de aplicación modifique los componentes de la fórmula de tal manera que el precio del Cupo Nacional tenga en cuenta el comportamiento del precio FOB del biodiesel en puertos argentinos. Esto no necesariamente implica cambiar la fórmula, sino que con el ajuste de algunos de sus componentes, como la utilidad por unidad o el rubro demás costos, podría lograrse. Si tenemos en cuenta que al momento de publicar el precio en cada mes la Secretaria de Energía ya contaba con la información del precio FOB del biodiesel y que por lo tanto los niveles fijados marcan diferencias que la autoridad de aplicación considera aceptables con respecto al precio FOB, podemos proyectar el mismo en función de una regresión lineal entre el precio fijado para el Cupo Nacional y el precio FOB promedio del mes anterior. Como se puede ver en la siguiente ecuación el grado de ajuste de esta regresión es bueno y la utilización de la misma en las proyecciones a futuro generaría precios que estarían un 11% por encima de los precios FOB proyectados de cada momento, de la misma forma que se dio en promedio durante los meses de 2011 en los cuales la Secretaría de Energía publicó el precio hasta el momento⁴¹.

⁴¹ Al momento de realizar este trabajo se tiene publicados los meses de mayo a septiembre, ya que la autoridad de aplicación no publicó los mismos durante el primer cuatrimestre.



Dependent Variable: BD_INTERNO

Method: Least Squares

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BD_FOB_ROSARIO	1,2303	0,13899	8,851586	0,0000
C	-130,64	131,0176	-0,997131	0,3369
R-squared	0,857691	Mean dependent var		1.020,052
Adjusted R-squared	0,846744	S.D. dependent var		161,35290
S.E. of regression	63,166	Akaike info criterion		11,25298
Sum squared resid	51869,69	Schwarz criterion		11,34739
Log likelihood	-82,3974	F-statistic		78,35057
Durbin-Watson stat	1,312011	Prob(F-statistic)		0,000001

A partir de estos datos se construyó la siguiente ecuación para proyectar el precio en cada momento del horizonte de evaluación:

$$\text{Precio BD} = -130,64 + 1,2303 * \text{precio FOB } t-1 \text{ del biodiesel} + \text{término de error}$$

Los valores resultantes de la aplicación del modelo proporcionan valores esperados (valores medios) y es por esa razón que se simuló el residuo de cada uno de los precios de los 120⁴² períodos, utilizando para cada residuo una distribución normal con media cero y un desvío estándar de 63,166.

Por último, no podía descartarse la posibilidad de que el Estado decida fijar un precio igual al precio FOB del biodiesel. A esta alternativa, que se considera la menos probable por las intenciones del Gobierno Nacional de generar un crecimiento en la industria del biodiesel, se le asignó un 20% de probabilidad de ocurrencia. El precio del biodiesel se determinó teniendo en cuenta un modelo de

⁴² Los precios se proyectaron en forma mensual, pero posteriormente se utilizó su promedio anual para poder valorizar las ventas anuales.



reversión a la media que se explica a continuación y se detalla en mayor profundidad en los anexos a este trabajo.

Precio FOB biodiesel

A partir de lo que se mencionó anteriormente, cobra una mayor relevancia la buena proyección de esta variable ya que de la misma dependerá el precio que se estimará para el biodiesel a ser vendido en el Cupo Nacional en las opciones 2 (55% de probabilidad) y 3 (20% de probabilidad).

En este caso, se supuso que esta variable se comportará a futuro siguiendo como otros commodities un modelo de regresión a la media. Para poder generar este modelo se siguieron los siguientes pasos:

- Se construyó la serie de precios FOB a partir de datos recolectados del SIM⁴³
- Se la transformó en una serie con moneda de un mismo momento del tiempo, para que no se vea influida la ecuación resultante del modelo por la inflación mensual que la serie podía tener. Para esto, se la llevó a moneda de septiembre de 2011 usando el PPI CORE (LESS FOOD AND ENERGY).
- Se regresó cada valor de la serie en dólares de septiembre de 2011 contra su valor anterior.
- El resultado de este modelo marca que el precio FOB del biodiesel tenderá a largo plazo hacia un valor de USD 959 en moneda de septiembre de 2011.
- Posteriormente, se utilizó los resultados de la ecuación resultante del modelo para poder determinar los valores esperados para cada uno de los 120 meses de la proyección. Los valores resultantes de la aplicación del modelo proporcionan valores esperados (valores medios) y es por esa razón que se

⁴³ SIM = Sistema Informatico Maria



simuló el residuo de cada uno de los precios de los 120 períodos utilizando para cada residuo una distribución normal con un desvío estándar de 135,35.

- Una vez calculado de esta manera cada uno de los valores de la proyección, se reajustaron para que vuelvan a quedar expresados en moneda de cada momento, ya que de otra forma quedarían expresados en moneda de septiembre de 2011, y al utilizar el resto de las variables en valores nominales (por ejemplo la tasa) sería inconsistente no volver a transformar los valores de esta variable a valores en términos nominales.

Por esta última razón es necesaria la proyección del PPI CORE, para utilizar el mismo índice que se utilizó inicialmente para pasar los valores a moneda de cada momento.

Ecuación del modelo para proyectar el precio FOB del biodiesel:

Dependent Variable: BD_PRECIOS_REALES_T

Method: Least Squares

Sample: 2008M08 2011M09

Included observations: 38

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BD_PRECIOS_REALES_T_1	0,637423	0,110534	5,766755	0,0000
C	347,8829	110,5043	3.148.138	0,0033
R-squared	0,4802	Mean dependent var		972,4270
Adjusted R-squared	0,4657	S.D. dependent var		185,1858
S.E. of regression	135,3572	Akaike info criterion		12,7049
Sum squared resid	659.576,9	Schwarz criterion		12,7911
Log likelihood	-239,3933	F-statistic		33,2555
Durbin-Watson stat	1,980192	Prob(F-statistic)		0,000001

En función de estos valores y teniendo en cuenta que en el modelo planteado:

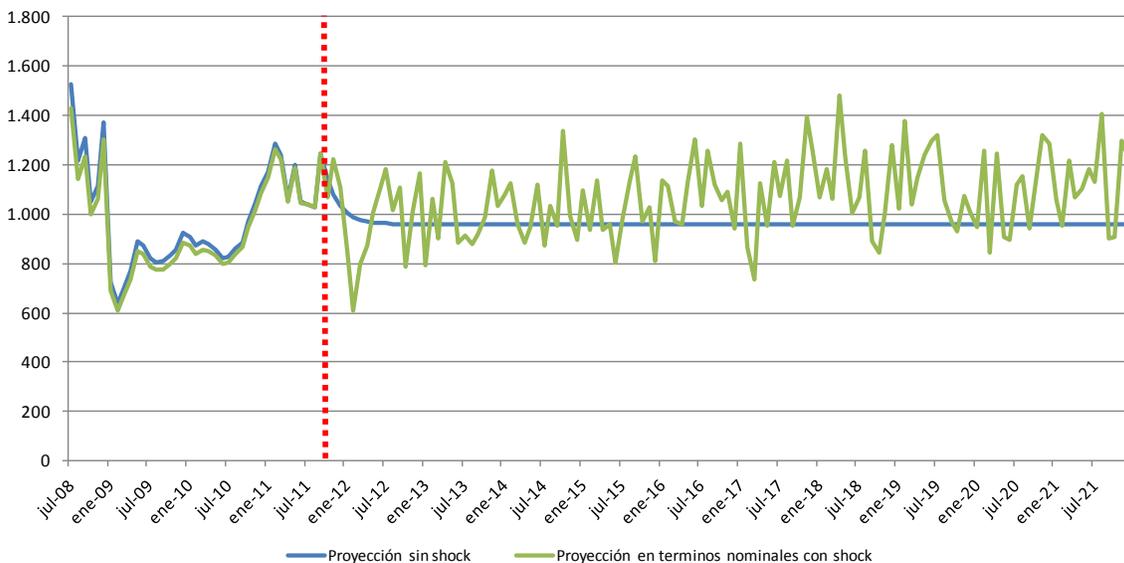
$$Y_t = K.u + (1-K).Y_{t-1} + e_t$$

donde u = valor medio al que va revertir la variable.

se puede ver que los precios reales del biodiesel (en USD de septiembre de 2011) van a revertir hacia una media de largo plazo de USD 959. Recordemos que posteriormente hay que devolverle a este valor el componente inflacionario (para esto se proyecta el PPI CORE).

De esta manera puede verse los valores medios proyectados en términos reales, así como el valor en términos nominales con una de los tantos shocks aleatorios simulados que pueden darse en el modelo de simulación⁴⁴:

Gráfico 21. Proyección de precios del BD-FOB reales sin shock y nominales con shock aleatorio



Fuente: Elaboración propia en base a datos del S.I.M y el PPI CORE.

⁴⁴ Para una explicación más detallada revisar la explicación y los cuadros que figuran en los Anexos



Proyección del PPI CORE

En el punto anterior se pudo apreciar la importancia que tiene el valor esperado del PPI CORE, ya que el mismo se usa para ajustar las series de precios en dólares antes de regresarlas y posteriormente para reajustarlas para que las proyecciones vuelvan a estar en términos nominales. Para poder proyectarlo, se estudió estadísticamente la serie de precios del mismo en los últimos 10 años y se supuso que en los próximos 10 (horizonte de la proyección) mantendrá el mismo comportamiento. La variable que se simuló en el modelo fue la variabilidad mensual del índice al cual se le asignó una distribución normal con media 0,001436 y desvío estándar 0,002479.

Tabla 14. Datos estadísticos del PPI CORE-Últimos 10 años.

PPI CORE mensual Últimos 10 años	
Media	0,001436
Error típico	0,000218
Mediana	0,001737
Moda	0,000000
Desviación estándar	0,002479
Varianza de la muestra	0,000006
Curtosis	1,348180
Coefficiente de asimetría	-0,476660
Rango	0,014805
Mínimo	-0,005972
Máximo	0,008833
Suma	0,185195
Cuenta	129

Fuente: Elaboración propia en función de datos de Bloomberg⁴⁵

⁴⁵ En el Anexo a este trabajo puede encontrarse la serie de datos del índice a partir del cual se calcularon estas medidas.



Proyección del precio FOB del Aceite de soja

Para proyectar el precio FOB del aceite de soja⁴⁶ se recurrió al igual que en el caso del precio FOB del biodiesel a un modelo de reversión a la media. Se siguieron los mismos pasos que en el caso anterior.

Ecuación del modelo para proyectar el precio FOB del aceite de soja:

Dependent Variable: ACEITE_DE_SOJA_REAL_T

Method: Least Squares

Sample: 1991M02 2011M09

Included observations: 248

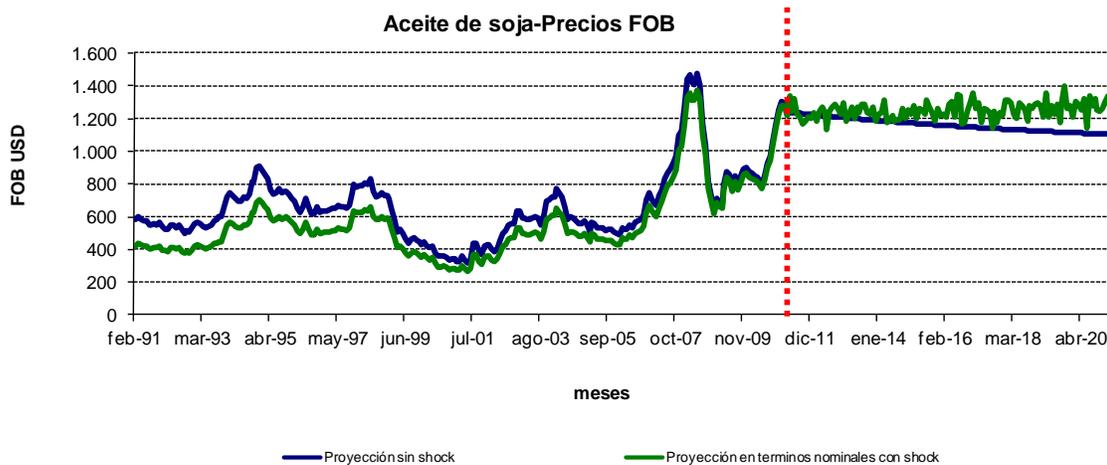
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ACEITE_DE_SOJA_REAL_T_1	0,9919	0,012233	81,080520	0,0000
C	7,97	8,800265	0,905216	0,3662
R-squared	0,96393	Mean dependent var		682,4787
Adjusted R-squared	0,963783	S.D. dependent var		237,5121
S.E. of regression	45,200	Akaike info criterion		10,4681
Sum squared resid	502592,4	Schwarz criterion		10,4965
Log likelihood	-1.296,0460	F-statistic		6.574,051
Durbin-Watson stat	1,122934	Prob(F-statistic)		0,0000

Como puede verse el ajuste de la regresión es muy bueno ya que la variabilidad en la variable dependiente es explicada en más de un 96% por la variable independiente.

El gráfico que se muestra a continuación muestra en verde la proyección de una posible serie de precios de un hipotético escenario.

⁴⁶ Hay que remarcar que el precio en que tendrá que tener en cuenta el proyecto en cuestión es el precio FOB neto de retenciones a la exportación. En el caso de las mismas, se supondrán fijas en el nivel actual del 32% durante toda la proyección. Sin embargo se analizara el impacto que podría tener en los resultados del proyecto las posibles variaciones en el nivel de las mismas por intermedio de un análisis de sensibilidad.

Gráfico 22. Proyección de precios del Aceite de soja- FOB reales sin shock y nominales con shock aleatorio



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SAGyP y el PPI CORE.

Proyección del precio del metanol

En función de que el metanol es un derivado del petróleo, se decidió regresar la serie de precios de este contra una serie de precios del petróleo para intentar de explicar su precio en función del precio de este último. Como puede verse en los resultados del modelo que se muestra a continuación, el ajuste es relativamente bueno (R^2 mayor a 75%). La simulación de esta variable se realizó teniendo en cuenta el precio simulado del petróleo para cada uno de los 120 meses de la proyección como variable independiente, y luego se le adicionó el residuo del precio del metanol que se simuló con una función con distribución normal media 0 y desvío estándar 49,997.



Dependent Variable: PRECIO_FOB_METANOL_EN_US

Method: Least Squares

Sample: 2008M07 2011M09

Included observations: 39

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRECIO_PETROL	0,5604	0,052707	10,632240	0,0000
C	22,48	30,79148	0,729951	0,47
R-squared	0,753406	Mean dependent var		338,5992
Adjusted R-squared	0,746742	S.D. dependent var		99,3486
S.E. of regression	49,997	Akaike info criterion		10,7117
Sum squared residuals	92488,75	Schwarz criterion		10,7970
Log likelihood	-206,8786	F-statistic		113,045
Durbin-Watson	0,720208	Prob(F-statistic)		0,0000

Proyección del IPIM

Esta variable se simuló por intermedio de una función triangular con valor mínimo de inflación anualizada de 9%, máxima de 26% y con valor más probable de 13%.

Proyección del IPC

Esta variable se simuló por intermedio de una función triangular con valor mínimo de inflación anualizada de 10%, máxima de 30% y con valor más probable de 15%

Proyección del precio del petróleo

Al igual que en el caso de los precios FOB del aceite de soja y el biodiesel se utilizó siguiendo lo recomendado por estudios previos un modelo de reversión a la media. Para su construcción se siguió el mismo procedimiento que para los modelos anteriores.



Dependent Variable: PETROLEO_T

Method: Least Squares

Sample: 1981M10 2011M08

Included observations: 359

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PETROLEO_T_1	0.993420	0.008781	113.1326	0.0000
C	2.740338	2.992320	0.915791	0.3604
R-squared	0.972864	Mean dependent var	294.7196	
Adjusted R-squared	0.972788	S.D. dependent var	173.9334	
S.E. of regression	28.69214	Akaike info criterion	9.556679	
Sum squared resid	293896.2	Schwarz criterion	9.578313	
Log likelihood	-1713.424	F-statistic	12798.98	
Durbin-Watson stat	1.109431	Prob(F-statistic)	0.000000	

Proyección del resto de las variables

El resto de las variables si bien no se simularon de manera independiente se ataron a la inflación local que se simuló por intermedio de las variables IPIM e IPC.

Componentes del costo variable de producción (con excepción de los dos costos variables principales, cuyas funciones de distribución se explicaron anteriormente⁴⁷): Se ajustaron mensualmente por la inflación que refleja el IPIM⁴⁸.

⁴⁷ El aceite de soja tiene una participación cercana al 90% del costo unitario variable, y el metanol cercano al 6%.

⁴⁸ Este supuesto es consistente con el utilizado por la Secretaría de Energía de la Nación en el cálculo de los precios del Cupo Nacional.



Gastos de Personal: En el caso de los sueldos los mismos se ajustaron una vez por año al inicio de cada año aumentando en un 85% del total de la inflación efectiva del año anterior (medida en este caso por IPC).

Gastos Generales: este gasto está formado por la suma de gastos de papelería, limpieza y mantenimiento. Los dos primeros representan una porción muy pequeña del total de este gasto. Para calcularlos se usaron estimaciones de mercado y se ajusto por la inflación devengada durante el año anterior al inicio de cada año. El mayor componente de este gasto esta dado por costo de mantenimiento. Para estimarlo se estableció que el mismo sería de un 5% del precio de los equipos para el primer año pero después se lo ajusto por la inflación al inicio de cada año. Adicionalmente, teniendo en cuenta comentarios de fabricantes de equipos de biodiesel, se supuso la necesidad del cambio de dos bombas a los 5 años con un valor de 500 Euros finales cada una.

Seguros devengados: en este caso se supuso un pago anual de una prima del 6% del valor total de los bienes asegurados.

Determinación del flujo de fondos (Escenario Base)

Para la determinación del flujo de fondos del escenario base se utilizaron los valores más probables de cada una de las variables simuladas. Se calculó el VAN en este escenario particular y posteriormente se determinó el VAN esperado que surgió de la simulación de 10.000 escenarios con la ayuda del programa Cristal Ball. Es necesario aclarar, que se utilizó como “momento 0” el inicio de las operaciones⁴⁹, pero esto no implica desconocer que el momento de la inversión original fue dos

⁴⁹ Práctica habitualmente utilizada por los practitioners.



meses antes de este instante. En ese momento se compra el inmueble que luego se acondiciona para estar listo para el inicio de las operaciones el 31 de diciembre de 2011. No debe confundirse estos gastos con costos hundidos ya que los mismos aún no se han realizado a la fecha de este trabajo y podrían no realizarse en caso de que la inversión no fuera atractiva. Como se suele hacer en estos casos los gastos previos al momento 0, que se realizaron durante dos meses, fueron capitalizados con la tasa equivalente mensual a la tasa anual determinada como costo de oportunidad del proyecto.

Así se supuso que la primera inversión se realizará el 31 de octubre de 2011, la segunda el 30 de noviembre de 2011 y las restantes el 31 de diciembre de 2011. Dado que la primera inversión se realizaría el 31 de octubre se construyó la tasa de descuento con los valores de las variables a esta fecha.

Supuestos que afectan el flujo de fondos

- Se libera el 100% del capital de trabajo al liquidar la empresa al final del año 10.
- Se vende el inmueble a su valor contable⁵⁰ a ese momento al final del décimo año de la proyección.
- Se venden los muebles y útiles a un 30% de su valor de compra inicial al momento de liquidar la empresa.

⁵⁰ El mismo no coincide con su valor impositivo al momento de la venta cuando se utiliza la amortización acelerada.



- Las maquinas y equipos tributan IVA por un 10,5%, el resto de los bienes sujetos a este impuesto tributan la tasa del 21%.

- Se supuso que el galpón de 200 metros cuadrado necesarios para alojar la planta y 100 metros cuadrado para oficinas, puede estar en condiciones de utilizarse a partir del 31 de diciembre de 2011 (momento 0).

- Se supuso las siguientes formas de amortización de cada uno de activos que se deprecian:
 - Inmueble: 50 años con valor de recupero contable de USD60.000⁵¹. Depreciación en línea recta.
 - Maquinas y Equipos: 10 años sin valor residual. Depreciación en línea recta.
 - Muebles y útiles: 5 años sin valor residual. Depreciación en línea recta.

Sin embargo, teniendo en cuenta que la firma en cuestión estaría en condiciones de acceder a los beneficios promocionales de la ley nacional 26.093, inicialmente⁵² se calculó la amortización del inmueble reduciendo su vida útil en un 50% (25 años), y tanto las maquinas y equipos como los muebles y útiles se amortizaron a traves de tres cuotas iguales y consecutivas.

⁵¹ Valor estimado del terreno.

⁵² En los anexos de este trabajo se utilizaron las vidas útiles originales para mostrar que en el caso en que no pudieran utilizarse los beneficios impositivos el proyecto generaría igualmente un VAN positivo.



Flujo de fondos anual	0	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas	USD 4.846.816	USD 4.845.288	USD 4.939.113	USD 5.035.003	USD 5.132.561	
Costos directos de ventas	-USD 4.348.055	-USD 4.359.807	-USD 4.378.050	-USD 4.404.216	-USD 4.437.593	
Gastos en Personal	-USD 222.120	-USD 238.566	-USD 252.307	-USD 268.373	-USD 286.381	
Amortización de activos fijos	-USD 111.149	-USD 111.149	-USD 111.149	-USD 7.950	-USD 7.950	
Seguros devengados	-USD 8.912	-USD 8.912	-USD 8.912	-USD 8.912	-USD 8.912	
Gastos Generales	-USD 20.692	-USD 21.988	-USD 23.361	-USD 24.964	-USD 28.180	
Utilidad por venta de inmueble						
Utilidad por venta de muebles y útiles						
EBIT	USD 135.888	USD 104.866	USD 165.334	USD 320.588	USD 363.545	
Impuesto a las ganancias	-USD 47.561	-USD 36.703	-USD 57.867	-USD 112.206	-USD 127.241	
NOPLAT	USD 88.327	USD 68.163	USD 107.467	USD 208.383	USD 236.304	
Amortización de activos fijos	USD 111.149	USD 111.149	USD 111.149	USD 7.950	USD 7.950	
Neteo de la Utilidad por venta de inmuebles						
Neteo de la Utilidad por venta de muebles y útiles						
Flujo de fondos de la venta de inmueble						
Flujo de fondos de la venta de muebles y útiles						
Cash Flow Bruto	USD 199.476	USD 179.312	USD 218.617	USD 216.333	USD 244.255	
Variación de capital de trabajo	-USD 451.666	USD 142	-USD 8.743	-USD 8.936	-USD 9.091	-USD 9.249
Variación de capital fijo	-USD 568.357					
Capitalización de Inversiones en plantas (1)	-USD 4.167					
Free cash flow sin contar el IVA	-USD 1.024.190	USD 199.619	USD 170.569	USD 209.681	USD 207.242	USD 235.006
Flujo del IVA	-USD 85.156	USD 85.156	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
Free cash flow con IVA	USD -1.109.346	USD 284.774	USD 170.569	USD 209.681	USD 207.242	USD 235.006

(1) Capitalización de inversiones en planta: Incluye los gastos necesarios para poner en condiciones el inmueble realizados dos meses antes "del momento 0"

Flujo de fondos anual	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	USD 5.231.812	USD 5.332.787	USD 5.435.515	USD 5.540.027	USD 5.646.354
Costos directos de ventas	-USD 4.478.074	-USD 4.525.605	-USD 4.580.182	-USD 4.641.854	-USD 4.717.214
Gastos en Personal	-USD 306.476	-USD 328.831	-USD 353.645	-USD 381.144	-USD 417.462
Amortización de activos fijos	-USD 7.950				
Seguros devengados	-USD 8.912				
Gastos Generales	-USD 28.775	-USD 31.021	-USD 33.521	-USD 36.301	-USD 39.953
Utilidad por venta de inmueble					USD 39.752
Utilidad por venta de muebles y útiles					USD 471
EBIT	USD 401.625	USD 430.468	USD 451.305	USD 463.866	USD 495.085
Impuesto a las ganancias	-USD 140.569	-USD 150.664	-USD 157.957	-USD 162.353	-USD 173.280
NOPLAT	USD 261.056	USD 279.804	USD 293.348	USD 301.513	USD 321.806
Amortización de activos fijos	USD 7.950				
Neteo de la Utilidad por venta de inmuebles					-USD 39.752
Neteo de la Utilidad por venta de muebles y útiles					-USD 471
Flujo de fondos de la venta de inmueble					USD 219.008
Flujo de fondos de la venta de muebles y útiles					USD 471
Cash Flow Bruto	USD 269.006	USD 287.755	USD 301.299	USD 309.463	USD 509.012
Variación de capital de trabajo	-USD 9.410	-USD 9.573	-USD 9.739	-USD 9.908	USD 526.174
Variación de capital fijo					
Capitalización de Inversiones en plantas (1)					
Free cash flow sin contar el IVA	USD 259.597	USD 278.182	USD 291.559	USD 299.555	USD 1.035.186
Flujo del IVA	USD 0				
Free cash flow con IVA	USD 259.597	USD 278.182	USD 291.559	USD 299.555	USD 1.035.186



Determinación de la tasa de descuento

Se calculó en primer término la tasa que utilizaría el proyecto si se financiara íntegramente con capital propio. La misma se determinó de la siguiente manera:

- Se utilizó el modelo tradicionalmente aceptado sumándole a la tasa que surgiría por CAPM una prima que represente el riesgo país.
- Se tomó como representativa de la tasa libre de riesgo del gobierno americano la tasa del T-bond a 10 años (2,13%⁵³).
- Posteriormente se le adicionó la cantidad de puntos básicos que marca el EMBI + Argentina (825 bps⁵⁴), considerando al indicador publicado por el Banco JP Morgan como un buen indicador del riesgo país.
- Para el cálculo de la prima de riesgo se utilizó un promedio geométrico para calcular el rendimiento del mercado (medido por el valor del índice S&P 500) y el rendimiento anual que dieron los T-Bond a lo largo del mismo horizonte (teniendo en cuenta el rendimiento por cupón y el rendimiento del capital). Luego del análisis de distintas alternativas de horizonte para el cálculo de la prima se tomó la decisión de centrar el cálculo en el período 1950-2010. A lo largo de este período la prima de riesgo calculada con la metodología anteriormente mencionada fue de 5,41%.

⁵³ Valor vigente al 31/10/2011, fuente IAMC

⁵⁴ Valor vigente al 31/10/2011, fuente Abceb



- Para calcular la Beta se buscó en la industria americana de Biocombustibles (prioritariamente se intentó de que las firmas se dediquen específicamente al biodiesel) empresas que tuvieran cotización y luego se determinó el Beta Levered contra el S&P 500 para los últimos 10 años a partir de datos diarios. El resultado de cada una de las empresas se des-apalancó para obtener el Beta Unlevered. Posteriormente se determinó el promedio ponderado en función de capitalización de mercado de los mismos. El resultado fue un Beta unlevered de 0,52.
- A partir de esto se concluye que la tasa que debería usar este proyecto si fuera financiado íntegramente con fondos propios sería:

Tasa T-Bond + Spread por Riesgo País + B_u de la Industria * (Prima Riesgo)

Tasa del Proyecto (100% fondos propios) = 2,133% + 8,25% + 0,52 * 5,41%

Tasa del Proyecto (100% fondos propios) = 13,18%

En la sección correspondiente a la tasa de descuento del Anexo se puede encontrar el detalle de cada uno de los cálculos de esta sección.



Evaluación del proyecto en escenario base (100% fondos propios)

A partir del flujo de fondos del escenario base, y con la tasa de descuento determinada en el apartado anterior, puede calcularse las siguientes medidas de evaluación:

V.A.N (USD)	420.030
TIR Anual Modificada	16,87%
TIR Anual	20,44%
Periodo de Recupero Descontado	7 años y 10 meses

Análisis de Riesgo (100% fondos propios)

Si bien el VAN⁵⁵ y la TIR⁵⁶ del escenario base sugieren que es adecuado realizar la inversión ya que la misma generaría una ganancia neta, es necesario analizar el riesgo al que está sujeto el proyecto. Para hacerlo se realizó un análisis de sensibilidad, que permite determinar cómo variaría el valor presente del mismo si alguna de las variables que componen el flujo de fondos tomaran valores diferentes a los que tomaron en este escenario. Adicionalmente y teniendo en cuenta las

⁵⁵ Hay que recordar que como se mencionó anteriormente el VAN que figura en esta sección es el valor del VAN al momento de inicio de operaciones. Si se calculara al momento de la primera inversión (31/10/2011) el valor sería de USD411.451.

⁵⁶ Hay que aclarar que la TIR presentada es una aproximación a la verdadera TIR del proyecto ya que la capitalización de los flujos de los dos meses previos al momento 0 con una tasa de 1,04% (tasa equivalente mensual de la tasa anual de 13,18%) hace que la TIR presentada sea algo superior a la verdadera TIR que sería de 20,37%.



limitaciones de este tipo de análisis, ya que el mismo no deja de ser un análisis unidimensional donde todas las variables permanecen estáticas con la excepción de la variable analizada y tampoco se tiene en cuenta la probabilidad que se le asigna a que la variable en cuestión realmente tome cada uno de los valores que se muestran en la sensibilidad, se realizó una simulación de 10.000 escenarios, en función de las distribuciones de probabilidades previamente definidas, que no solo permite ver cuál es el VAN esperado del proyecto, sino también la probabilidad de que el mismo sea negativo.

Análisis de sensibilidad

Para realizar el mismo se mostrará la variación del VAN ante cambios en cada una de las variables más relevantes. Se reflejará que pasaría con el valor presente neto si el cambio se diera a partir de cada año. Así, si un cambio se da a partir del año 1 incluiría un valor distinto para la variable durante toda la proyección. Pero si el valor cambiara a partir del año 2, el año 1 mantendría el valor que se le otorgó en el escenario base y cambiaría a partir del año 2 hasta el final de la proyección. Los cambios se presentan como cambios porcentuales con respecto al valor de la variable en el escenario base.



Sensibilidad del VAN a la variación del precio del biodiesel

Variación en el precio del biodiesel	Año en que se produciría la variación en el precio del biodiesel									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-28.023.027	-23.466.172	-19.497.089	-15.946.007	-12.787.507	-9.955.554	-7.414.706	-5.132.958	-3.082.265	-1.237.809
-80%	-24.728.347	-20.684.401	-17.168.354	-14.025.301	-11.234.313	-8.733.366	-6.490.632	-4.477.364	-2.668.456	-1.041.737
-70%	-21.433.666	-17.902.629	-14.839.618	-12.104.595	-9.681.119	-7.511.177	-5.566.557	-3.821.771	-2.254.648	-845.665
-60%	-18.138.986	-15.120.858	-12.510.883	-10.183.889	-8.127.925	-6.288.988	-4.642.483	-3.166.178	-1.840.840	-649.593
-50%	-14.844.306	-12.339.087	-10.182.148	-8.263.183	-6.574.731	-5.066.800	-3.718.408	-2.510.584	-1.427.032	-453.521
-40%	-11.549.626	-9.557.316	-7.853.413	-6.342.477	-5.021.537	-3.844.611	-2.794.333	-1.854.991	-1.013.224	-257.448
-30%	-8.254.946	-6.775.544	-5.524.677	-4.421.771	-3.468.343	-2.622.423	-1.870.259	-1.199.398	-599.416	-61.376
-20%	-4.960.265	-3.993.773	-3.195.942	-2.501.065	-1.915.148	-1.400.234	-946.184	-543.804	-185.608	134.696
-10%	-1.781.593	-1.376.160	-1.031.209	-734.634	-499.940	-295.484	-116.514	41.562	182.290	308.575
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	2.174.263	1.901.167	1.659.951	1.442.698	1.247.019	1.070.777	912.048	769.097	640.360	524.427
20%	3.928.495	3.382.305	2.899.872	2.465.367	2.074.008	1.721.524	1.404.066	1.118.163	860.689	628.825
30%	5.682.728	4.863.442	4.139.793	3.488.035	2.900.997	2.372.271	1.896.084	1.467.230	1.081.019	733.222
40%	7.436.961	6.344.580	5.379.715	4.510.704	3.727.986	3.023.018	2.388.102	1.816.297	1.301.348	837.620
50%	9.191.194	7.825.717	6.619.636	5.533.372	4.554.974	3.673.765	2.880.120	2.165.364	1.521.678	942.017
60%	10.945.427	9.306.855	7.859.557	6.556.041	5.381.963	4.324.512	3.372.138	2.514.430	1.742.008	1.046.414
70%	12.699.659	10.787.992	9.099.478	7.578.709	6.208.952	4.975.259	3.864.156	2.863.497	1.962.337	1.150.812
80%	14.453.892	12.269.130	10.339.399	8.601.377	7.035.941	5.626.006	4.356.174	3.212.564	2.182.667	1.255.209
90%	16.208.125	13.750.267	11.579.321	9.624.046	7.862.930	6.276.753	4.848.192	3.561.631	2.402.997	1.359.607

Como puede verse en la tabla anterior, el proyecto es muy sensible al precio del biodiesel que establezca la Secretaría de Energía. Así si se diera un valor 10% menor al establecido en el escenario base se puede ver que el proyecto generaría un VAN negativo, o sea destruiría valor en lugar de crear valor. Se puede ver que si la variación del 10% fuera a partir de los dos últimos años el proyecto no destruiría valor. Incluso si la disminución se produjera en el último año tendría que ser mayor al 20% para que el VAN sea negativo. Puede verse que hay más escenarios en los cuales el proyecto genera valor que aquellos en los cuales los destruye.



Sensibilidad del VAN a la variación del precio del aceite de soja

Variación en el precio del aceite de soja	Año en que se produciría la variación en el precio del aceite de soja									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	12.884.336	10.861.439	9.073.845	7.492.074	6.090.682	4.847.650	3.743.887	2.762.800	1.889.939	1.112.691
-80%	11.499.413	9.701.283	8.112.310	6.706.292	5.460.610	4.355.693	3.374.570	2.502.492	1.726.615	1.035.729
-70%	10.114.491	8.541.126	7.150.775	5.920.509	4.830.537	3.863.735	3.005.252	2.242.185	1.563.292	958.766
-60%	8.729.568	7.380.969	6.189.240	5.134.726	4.200.465	3.371.777	2.635.935	1.981.877	1.399.969	881.804
-50%	7.344.645	6.220.813	5.227.705	4.348.944	3.570.392	2.879.819	2.266.617	1.721.569	1.236.646	804.842
-40%	5.959.722	5.060.656	4.266.170	3.563.161	2.940.320	2.387.861	1.897.300	1.461.261	1.073.323	727.879
-30%	4.574.799	3.900.500	3.304.635	2.777.378	2.310.247	1.895.903	1.527.982	1.200.953	909.999	650.917
-20%	3.189.876	2.740.343	2.343.100	1.991.595	1.680.175	1.403.946	1.158.665	940.646	746.676	573.955
-10%	1.804.953	1.580.186	1.381.565	1.205.813	1.050.102	911.988	789.347	680.338	583.353	496.992
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	-1.181.683	-866.983	-590.063	-375.160	-211.230	-71.928	50.712	159.722	256.707	343.068
20%	-3.527.080	-2.749.583	-2.118.340	-1.585.182	-1.162.494	-802.072	-490.823	-218.739	21.011	233.462
30%	-6.105.167	-4.909.259	-3.908.274	-3.047.947	-2.327.473	-1.703.252	-1.160.531	-686.337	-270.089	97.035
40%	-8.683.254	-7.068.935	-5.698.209	-4.510.712	-3.500.377	-2.619.050	-1.848.030	-1.170.910	-574.121	-46.234
50%	-11.261.342	-9.228.611	-7.488.143	-5.973.476	-4.673.281	-3.534.849	-2.535.529	-1.655.483	-878.154	-189.502
60%	-13.839.429	-11.388.287	-9.278.077	-7.436.241	-5.846.185	-4.450.647	-3.223.028	-2.140.056	-1.182.186	-332.770
70%	-16.417.516	-13.547.963	-11.068.012	-8.899.006	-7.019.089	-5.366.446	-3.910.526	-2.624.629	-1.486.218	-476.039
80%	-18.995.604	-15.707.639	-12.857.946	-10.361.771	-8.191.993	-6.282.244	-4.598.025	-3.109.202	-1.790.251	-619.307
90%	-21.573.691	-17.867.315	-14.647.880	-11.824.535	-9.364.897	-7.198.042	-5.285.524	-3.593.775	-2.094.283	-762.575

Como se ve en la tabla precedente, el proyecto también es muy riesgoso al cambio del valor del precio FOB del aceite de soja. Un aumento de 10% durante los primeros 6 años generaría un VAN negativo. Sin embargo un cambio de esta magnitud no llegaría a anular el VAN positivo en los últimos 4 años, de hecho en el último año sería necesario un aumento mayor al 30% del valor que se encuentra en el escenario base.



Sensibilidad del VAN a la variación del precio del metanol

Variación en el precio del metanol	Año en que se produciría la variación en el precio del metanol									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	1.289.982	1.142.629	1.014.041	901.672	803.344	717.186	641.595	575.192	516.790	465.364
-80%	1.193.321	1.062.340	948.040	848.157	760.753	684.169	616.977	557.952	506.039	460.327
-70%	1.096.660	982.051	882.038	794.641	718.163	651.151	592.358	540.712	495.287	455.289
-60%	999.998	901.762	816.037	741.125	675.572	618.134	567.740	523.471	484.536	450.252
-50%	903.337	821.474	750.036	687.609	632.982	585.117	543.122	506.231	473.785	445.215
-40%	806.675	741.185	684.035	634.093	590.392	552.099	518.503	488.991	463.034	440.178
-30%	710.014	660.896	618.034	580.577	547.801	519.082	493.885	471.751	452.283	435.141
-20%	613.353	580.607	552.032	527.062	505.211	486.065	469.267	454.510	441.532	430.104
-10%	516.691	500.319	486.031	473.546	462.620	453.047	444.648	437.270	430.781	425.067
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	323.368	339.741	354.029	366.514	377.439	387.013	395.412	402.790	409.279	414.993
20%	226.707	259.452	288.027	312.998	334.849	353.995	370.793	385.549	398.528	409.956
30%	130.046	179.164	222.026	259.482	292.259	320.978	346.175	368.309	387.777	404.919
40%	32.688	98.628	156.025	205.967	249.668	287.961	321.556	351.069	377.026	399.882
50%	-69.915	15.071	90.024	152.451	207.078	254.943	296.938	333.829	366.274	394.844
60%	-168.883	-65.592	23.973	98.935	164.487	221.926	272.320	316.588	355.523	389.807
70%	-283.734	-148.351	-42.811	45.419	121.897	188.909	247.701	299.348	344.772	384.770
80%	-410.127	-247.727	-109.595	-8.097	79.307	155.891	223.083	282.108	334.021	379.733
90%	-514.399	-326.194	-179.139	-61.613	36.716	122.874	198.465	264.868	323.270	374.696

Los aumentos en el precio del metanol no generarían mayores cambios en el VAN. De hecho se necesitaría aumentos mayores al 40% con respecto a los valores que figuran en el escenario base como para poder hacer negativo el VAN en el primer año de la proyección, pero de más del 50% para el segundo, más del 60% para el tercero y más del 70% para el año 4. Si el cambio se produjera más allá del año 4 ni siquiera con un incremento del 90% el proyecto destruiría valor.



Sensibilidad del VAN a la variación de las retenciones

Variación en la alícuota de las retenciones	Año en que se produciría la variación en las retenciones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-9.289.863	-7.577.094	-6.119.370	-4.854.892	-3.776.354	-2.834.532	-2.009.795	-1.284.927	-645.658	-79.944
-80%	-8.076.645	-6.560.776	-5.277.048	-4.166.532	-3.224.399	-2.403.568	-1.686.266	-1.056.893	-502.584	-12.523
-70%	-6.863.428	-5.544.458	-4.434.726	-3.478.172	-2.672.444	-1.972.604	-1.362.737	-828.858	-359.510	54.897
-60%	-5.650.210	-4.528.140	-3.592.403	-2.789.812	-2.120.490	-1.541.640	-1.039.208	-600.824	-216.436	122.317
-50%	-4.436.993	-3.511.821	-2.750.081	-2.101.452	-1.568.535	-1.110.676	-715.679	-372.790	-73.362	189.738
-40%	-3.223.775	-2.495.503	-1.915.375	-1.432.661	-1.044.820	-712.260	-423.978	-171.624	50.572	247.392
-30%	-2.088.717	-1.604.209	-1.199.181	-857.370	-587.556	-356.092	-156.599	16.834	168.815	303.111
-20%	-1.054.383	-761.991	-523.791	-326.821	-173.152	-42.989	72.437	175.034	266.314	347.595
-10%	-245.969	-131.219	-32.995	50.250	123.525	188.520	246.233	297.532	343.172	383.812
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	1.071.758	965.986	872.517	789.810	716.535	651.539	593.826	542.528	496.888	456.247
20%	1.723.487	1.511.942	1.325.004	1.159.590	1.013.039	883.049	767.623	665.025	573.746	492.465
30%	2.375.215	2.057.898	1.777.491	1.529.370	1.309.544	1.114.559	941.419	787.523	650.604	528.683
40%	3.026.944	2.603.854	2.229.978	1.899.150	1.606.049	1.346.068	1.115.216	910.021	727.462	564.900
50%	3.678.672	3.149.810	2.682.465	2.268.930	1.902.553	1.577.578	1.289.012	1.032.519	804.320	601.118
60%	4.330.401	3.695.766	3.134.952	2.638.711	2.199.058	1.809.087	1.462.809	1.155.017	881.178	637.335
70%	4.982.129	4.241.722	3.587.439	3.008.491	2.495.563	2.040.597	1.636.605	1.277.514	958.036	673.553
80%	5.633.857	4.787.678	4.039.926	3.378.271	2.792.067	2.272.106	1.810.402	1.400.012	1.034.894	709.770
90%	6.285.586	5.333.634	4.492.413	3.748.051	3.088.572	2.503.616	1.984.198	1.522.510	1.111.752	745.988

Sensibilidad del VAN a la variación del IPIM

Variación en el IPIM	Año en que se produciría la variación en el IPIM									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	836.075	759.379	690.034	628.377	574.352	528.012	489.506	459.070	437.032	423.815
-80%	801.888	730.692	666.534	609.694	560.087	517.719	482.674	455.108	435.252	423.407
-70%	765.253	700.134	641.656	590.045	545.186	507.041	475.637	451.058	433.445	422.996
-60%	725.964	667.560	615.305	569.370	529.613	495.961	468.388	446.916	431.612	422.581
-50%	683.790	632.814	587.381	547.608	513.337	484.462	460.920	442.682	429.752	422.164
-40%	638.482	595.726	557.774	524.693	496.318	472.526	453.226	438.352	427.864	421.743
-30%	589.767	556.112	526.366	500.555	478.520	460.136	445.298	433.925	425.949	421.320
-20%	537.343	513.772	493.032	475.119	459.902	447.270	437.128	429.397	424.005	420.893
-10%	480.884	468.490	457.635	448.306	440.420	433.908	428.708	424.766	422.032	420.463
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	354.386	368.137	380.059	390.201	398.684	405.612	411.084	415.186	417.998	419.594
20%	283.520	312.533	337.554	358.724	376.331	390.632	401.861	410.231	415.936	419.154
30%	206.960	252.917	292.332	325.494	352.918	375.065	392.353	405.163	413.843	418.711
40%	124.184	188.960	244.199	290.403	328.389	358.884	382.549	399.979	411.719	418.265
50%	34.622	120.308	192.943	253.335	302.685	342.065	372.438	394.675	409.563	417.815
60%	-62.351	46.573	138.337	214.163	275.743	324.577	362.011	389.250	407.376	417.362
70%	-178.617	-34.497	80.137	172.757	247.497	306.393	351.257	383.699	405.155	416.906
80%	-317.124	-131.480	15.798	128.973	217.876	287.482	340.164	378.019	402.901	416.447
90%	-476.445	-245.075	-59.980	82.390	186.808	267.810	328.720	372.209	400.613	415.984



Sensibilidad del VAN a la variación del IPC

Variación en el IPC	Año en que se produciría la variación en el IPC									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	746.188	684.150	627.486	577.438	533.977	497.156	467.106	444.034	428.221	420.030
-80%	719.157	661.649	609.292	563.218	523.368	489.752	462.444	441.581	427.357	420.030
-70%	690.245	637.721	590.064	548.287	512.303	482.083	457.651	439.077	426.482	420.030
-60%	659.296	612.258	569.733	532.604	500.760	474.139	452.720	436.521	425.595	420.030
-50%	626.138	585.146	548.225	516.124	488.715	465.909	447.650	433.912	424.697	420.030
-40%	590.585	556.256	525.461	498.801	476.142	457.380	442.434	431.249	423.787	420.030
-30%	552.432	525.454	501.354	480.585	463.016	448.541	437.070	428.531	422.866	420.030
-20%	511.456	492.592	475.814	461.422	449.308	439.378	431.550	425.755	421.933	420.030
-10%	467.411	457.508	448.741	441.257	434.990	429.879	425.872	422.922	420.987	420.030
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	369.020	379.968	389.567	397.676	404.396	409.816	414.018	417.077	419.060	420.030
20%	314.060	337.118	357.230	374.128	388.053	399.222	407.832	414.062	418.078	420.030
30%	254.798	291.258	322.888	349.314	370.966	388.232	401.465	410.984	417.083	420.030
40%	190.849	242.147	286.398	323.155	353.096	376.830	394.912	407.842	416.076	420.030
50%	121.789	189.522	247.610	295.571	334.403	364.999	388.167	404.634	415.056	420.030
60%	47.155	133.099	206.359	266.474	314.844	352.721	381.224	401.358	414.023	420.030
70%	-33.561	72.568	162.470	235.770	294.375	339.977	374.077	398.013	412.976	420.030
80%	-130.209	7.563	115.752	203.361	272.949	326.747	366.718	394.597	411.917	420.030
90%	-244.833	-71.726	66.003	169.140	250.516	313.011	359.141	391.110	410.843	420.030

Sensibilidad del VAN a la variación del PPI CORE

Variación en el PPI CORE	Año en que se produciría la variación en el PPI CORE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	128.318	189.611	242.857	288.402	326.542	357.617	381.991	400.043	412.153	418.695
-80%	159.411	214.273	261.899	302.609	336.676	364.411	386.150	402.238	413.022	418.843
-70%	190.825	239.164	281.099	316.918	346.871	371.240	390.326	404.440	413.893	418.991
-60%	222.564	264.287	300.457	331.331	357.130	378.103	394.518	406.647	414.765	419.139
-50%	254.631	289.644	319.976	345.848	367.452	385.002	398.727	408.862	415.638	419.287
-40%	287.030	315.238	339.657	360.471	377.838	391.936	402.954	411.082	416.514	419.436
-30%	319.766	341.070	359.501	375.199	388.288	398.906	407.197	413.309	417.390	419.584
-20%	352.841	367.145	379.510	390.035	398.804	405.911	411.457	415.543	418.269	419.733
-10%	386.261	393.464	399.686	404.978	409.384	412.953	415.735	417.783	419.148	419.881
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	454.151	446.845	440.543	435.191	430.742	427.144	424.342	422.283	420.913	420.179
20%	488.629	473.913	461.228	450.463	441.521	434.294	428.672	424.543	421.797	420.327
30%	523.467	501.236	482.086	465.847	452.367	441.481	433.019	426.809	422.683	420.476
40%	558.671	528.816	503.118	481.343	463.280	448.704	437.383	429.082	423.571	420.625
50%	594.245	556.657	524.327	496.952	474.261	455.965	441.766	431.362	424.460	420.774
60%	630.193	584.761	545.713	512.675	485.311	463.264	446.166	433.649	425.351	420.923
70%	666.519	613.131	567.279	528.513	496.430	470.600	450.583	435.942	426.243	421.072
80%	703.228	641.770	589.026	544.468	507.618	477.973	455.019	438.241	427.137	421.221
90%	740.325	670.680	610.957	560.539	518.876	485.385	459.473	440.548	428.033	421.371

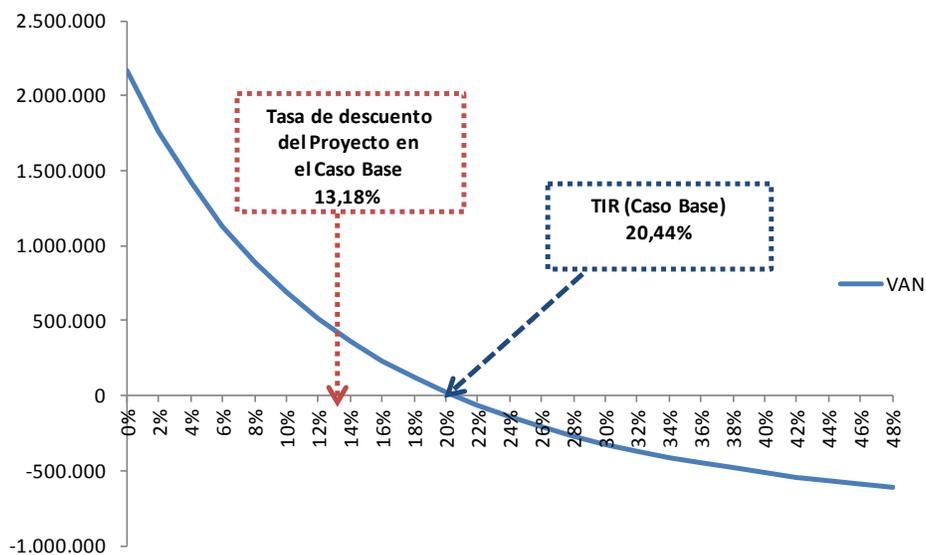
Sensibilidad del VAN al tipo de cambio

Variación en el tipo de cambio	Año en que se produciría la variación en el tipo de cambio									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-31.104.501	-27.565.502	-23.643.363	-19.993.199	-16.593.035	-13.389.111	-10.358.330	-7.480.757	-4.739.909	-2.121.888
-80%	-12.919.170	-11.379.240	-9.696.201	-8.141.229	-6.712.882	-5.370.636	-4.102.611	-2.898.457	-1.749.955	-650.372
-70%	-6.857.393	-5.983.819	-5.047.147	-4.190.572	-3.419.498	-2.697.811	-2.017.371	-1.371.024	-753.303	-159.867
-60%	-3.976.101	-3.476.652	-2.897.203	-2.368.148	-1.901.110	-1.464.155	-1.052.462	-661.518	-287.952	70.906
-50%	-2.327.573	-2.011.810	-1.635.062	-1.295.663	-1.007.098	-738.632	-486.462	-246.942	-17.453	204.027
-40%	-1.231.078	-1.035.249	-793.634	-580.673	-411.090	-254.950	-109.128	29.441	162.879	292.774
-30%	-528.100	-430.399	-285.308	-177.498	-78.063	15.810	104.687	189.052	269.323	345.862
-20%	-114.368	-56.838	9.834	71.472	129.476	184.235	236.080	285.293	332.118	376.766
-10%	182.837	208.442	237.721	265.115	290.895	315.232	338.274	360.147	380.958	400.801
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030
10%	614.097	593.148	569.192	546.778	525.686	505.774	486.921	469.025	451.998	435.762
20%	775.819	737.412	693.494	652.402	613.733	577.227	542.663	509.855	478.638	448.873
30%	912.661	859.482	798.672	741.775	688.234	637.687	589.830	544.402	501.179	459.966
40%	1.029.955	964.114	888.825	818.382	752.092	689.510	630.259	574.015	520.501	469.475
50%	1.131.609	1.054.795	966.958	884.774	807.435	734.423	665.297	599.679	537.246	477.716
60%	1.220.556	1.134.140	1.035.324	942.866	855.861	773.722	695.955	622.135	551.898	484.926
70%	1.299.039	1.204.151	1.095.647	994.125	898.590	808.398	723.007	641.950	564.826	491.289
80%	1.368.802	1.266.383	1.149.267	1.039.688	936.570	839.221	747.052	659.562	576.318	496.944
90%	1.431.221	1.322.064	1.197.243	1.080.455	970.553	866.799	768.567	675.321	586.600	502.004

Sensibilidad del VAN a la tasa de descuento

Naturalmente el VAN se anula a la tasa interna de retorno del proyecto (20,44%)

Gráfico 23. Sensibilidad del VAN a la tasa de descuento





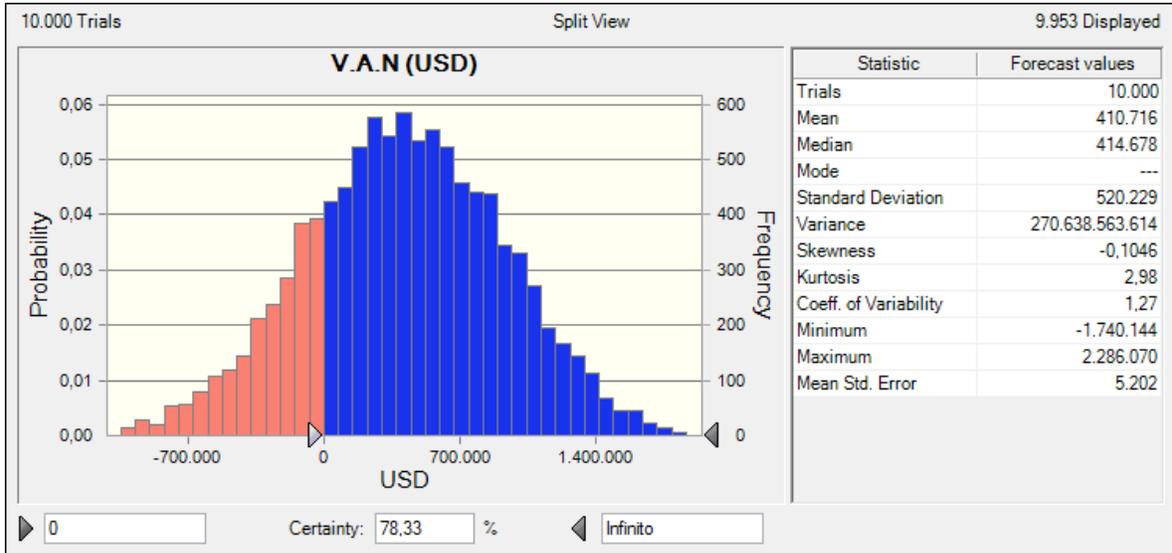
VAN esperado y las probabilidades de que el proyecto genere valor

Adicionalmente a los anteriormente mencionados en la sección “*modelo de proyección*”, el modelo de simulación tuvo en cuenta los siguientes supuestos:

- El costo de oportunidad del proyecto se mantiene inalterable durante todo el horizonte de proyección.
- Las retenciones se mantienen en el nivel actual durante todo el horizonte de proyección.
- El tipo de cambio \$/USD sigue el comportamiento descrito en el presupuesto plurianual del Gobierno Nacional⁵⁷.
- El PPI CORE seguirá en los próximos 10 años un comportamiento similar al que tuvo en los últimos 10 años.
- El IPC oscilará entre niveles de inflación anualizada del 10% al 30% siendo su valor más probable el 15%.
- El IPIM oscilará entre niveles de inflación anualizada del 9% al 26% siendo su valor más probable el 13%.

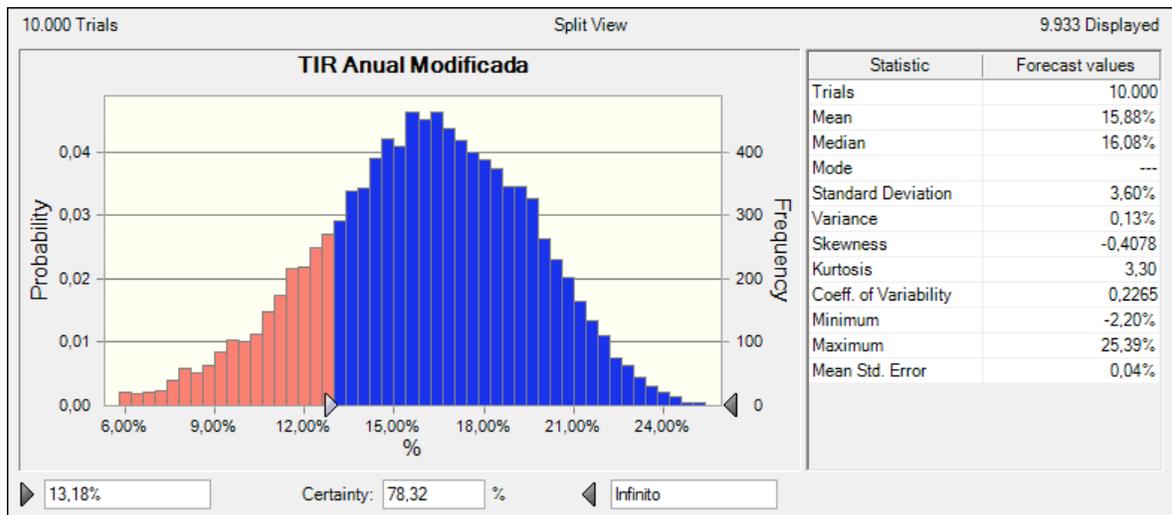
⁵⁷ Posteriormente a la fecha de finalización del periodo que abarca el mismo se mantuvo la misma tasa de crecimiento del mismo.

Gráfico 24. Distribución de probabilidades del VAN



Fuente: Elaboración propia por intermedio del programa Cristal Ball.

Gráfico 25. Distribución de probabilidades de la TIRM



Fuente: Elaboración propia por intermedio del programa Cristal Ball.



Como puede verse el modelo sugiere que el VAN esperado sería de USD410.716 y hay más de un 78% de probabilidades de que el VAN sea mayor que 0. Asimismo, puede verse que la TIRM⁵⁸ sugiere consistentemente con los datos anteriormente mencionados la aceptación del proyecto.

Financiación del proyecto

Se cree que es factible que una empresa como la que se crearía a partir de este proyecto pueda conseguir financiamiento a través del programa denominado *programa fuerza productiva*. El mismo está destinado a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, para atender necesidades de inversión en bienes de capital nuevos y usados. Se financia hasta el 100% de la inversión (neta de IVA) en bienes nuevos, y en bienes usados. Las principales características de este préstamo son:

Monto:

- Personas físicas: hasta \$ 1.500.000.- por beneficiario.
- Personas jurídicas: hasta \$ 4.000.000.- por beneficiario.

Plazos:

- Financiación de Inversiones: 36, 48 y 60 meses, con hasta 12 meses de gracia para el pago de capital.

Tasa:

Variable en función del promedio de la tasa Badlar que publica el BCRA. La tasa variable será repactada en períodos regulares semestrales contados a partir de la fecha de efectivización de los préstamos. En todos los casos la tasa variable a aplicar

⁵⁸ Para su cálculo se utilizó como tasa de reinversión el costo de oportunidad del proyecto 13,18%



será la tasa promedio mensual que publica el BCRA como “BADLAR – Tasa de interés por depósitos a plazo fijo de más de un millón de pesos, total en pesos” o la que en un futuro la reemplace, correspondiente al período comprendido entre el día 19 o anterior hábil del mes precedente y el del día 20 o anterior hábil del segundo mes anterior, ambos al mes del vencimiento del servicio, menos 3,5 puntos porcentuales anuales.

A la fecha de este trabajo endeudarse bajo esta modalidad le permitía a la empresa obtener una tasa neta de subsidios de 11,59% (Tasa promedio badlar del mes anterior - subsidio 3,5%). Se analizó el comportamiento de los promedios de tasa badlar desde el año 2007 al año 2011 y las conclusiones fueron las siguientes:

Tabla 15. Datos estadísticos de la tasa badlar-Últimos 5 años.

Promedios mensuales 2007-2011	
Media	11,5901135
Error típico	0,3611831
Mediana	11,1761364
Moda	9,925
Desviación estándar	2,72687259
Varianza de la muestra	7,4358341
Curtosis	2,45428582
Coficiente de asimetría	1,28578062
Rango	13,5446023
Mínimo	7,634375
Máximo	21,1789773
Suma	660,636467
Cuenta	57

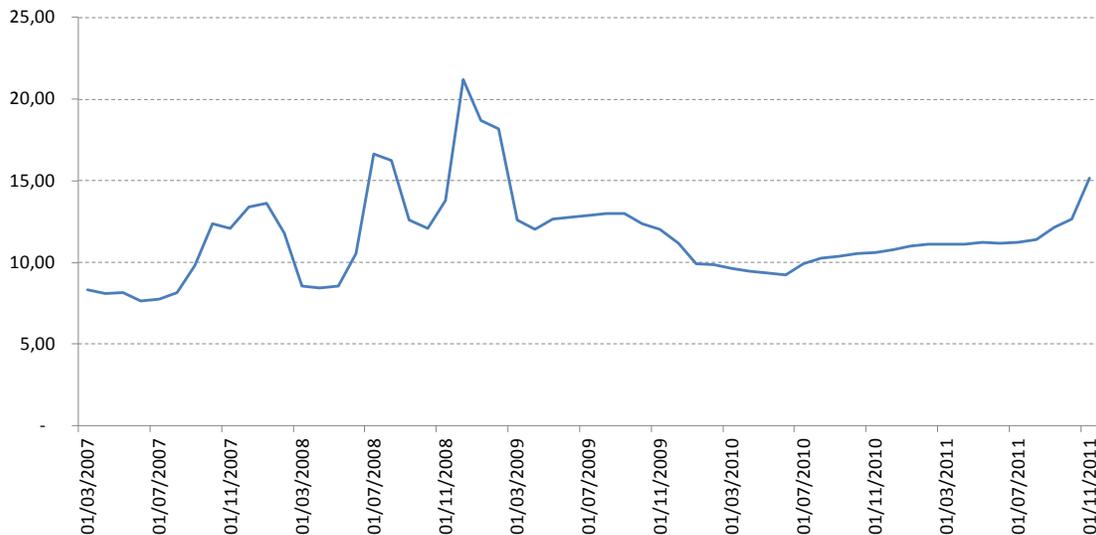
Fuente. Elaboración propia en base a datos de BCRA.



Máximo valor desde 1/1/2007 21,18% 01/12/2008

Mínimo valor desde 1/1/2007 7,63% 01/06/2007

Gráfico 26. Tasa promedio mensual de la Tasa Badlar en \$ Bancos Privados periodo 2007-2011



Fuente. Elaboración propia en base a datos de BCRA.

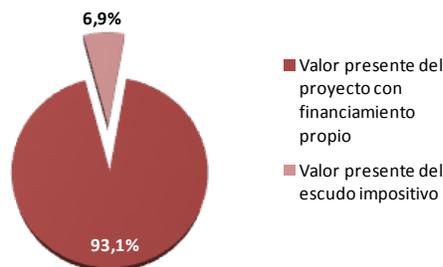
En el caso de obtenerse el financiamiento, el mismo se conseguiría a partir del “momento 0” y sería un préstamo por 60 meses con los 12 primeros de gracia para el capital pero con pagos mensuales de intereses. Luego el préstamo se amortizaría desde la cuota 13 a la 60 con un sistema alemán de pagos mensuales. La tasa Badlar proyectada se simulará con una función triangular que tendrá como valor más probable 15,1% (el último valor a la fecha de la tasa badlar promedio del mes anterior contado de la forma mencionada anteriormente), pero que irá disminuyendo sus valores mínimos y aumentando sus valores máximos hasta llegar a valores similares a los máximos y mínimos registrados en el período de 5 años anterior. Se supuso que el subsidio de la tasa seguiría siendo de 3,5% hasta el final del préstamo.

Luego de determinar el cronograma de pagos en pesos⁵⁹, se lo convirtió a dólares con el tipo de cambio previsto para cada mes de la proyección, y posteriormente se calculó el costo financiero en dólares del flujo de fondos resultantes. Esta tasa se utilizó para descontar los flujos correspondientes (transformados a dólares también) al escudo impositivo. De esta manera, se llegó a los siguientes resultados para el escenario base:

Tabla 16. Aporte en valor presente del escudo impositivo en escenario base

Concepto	VAN en USD
Valor presente del proyecto con financiamiento propio	USD 420.030
Valor presente del escudo impositivo	USD 31.020
Valor presente del proyecto con financiamiento	USD 451.050

Gráfico 27. Aporte del escudo impositivo al valor del proyecto con deuda en escenario base

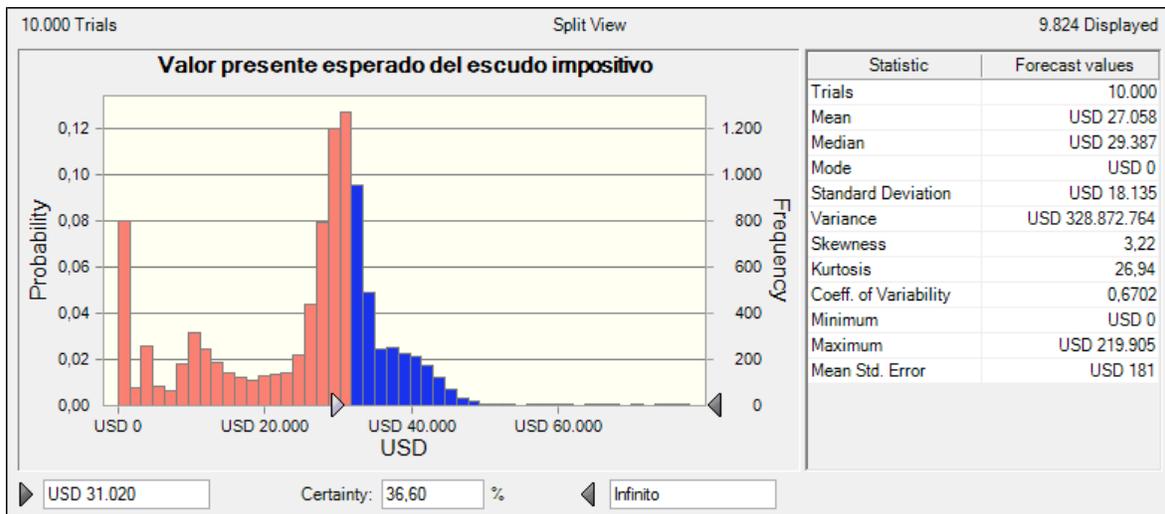


Si bien puede verse que el escudo impositivo aportaría valor en el escenario base, hay que recordar que el mismo podría no producirse de la misma manera en otros escenarios donde podría ser mayor en virtud del aumento de la tasa variable del préstamo o menor no solo por la caída de la tasa badlar sino también por la

⁵⁹ Para lo cual como puede verse en los anexos se supuso que podría conseguirse financiamiento para el total de la inversión en maquinaria y equipos netos de IVA (\$1.346.916)

imposibilidad en algún momento de utilizar el mismo por falta de la ganancia suficiente como para aprovecharlo en ese período. Por las razones anteriormente mencionadas, se simuló el escudo impositivo en 10.000 escenarios. Como puede verse en el cuadro siguiente, en la simulación es más probable que el escudo impositivo se encuentre por debajo de su valor en el escenario base que por encima, por eso no es una sorpresa que su valor esperado sea algo inferior al del escenario base (valor esperado del escudo USD 27.058 vs USD 31.020 en el escenario base)

Gráfico 28. Distribución de probabilidades del valor presente del escudo impositivo



Fuente: Elaboración propia por intermedio del programa Cristal Ball.

De esta manera, podemos ver que el VAN esperado con financiamiento sería de USD 437.774⁶⁰, compuesto por un VAN esperado sin financiamiento de USD 410.716 y un valor esperado del escudo impositivo de USD 27.058.

⁶⁰ Si bien este valor sería algo inferior, al tener en cuenta que puede existir una probabilidad de default y costos asociados a una posible bancarrota, como puede verse en los anexos a este trabajo, podría afirmarse que aún bajo supuestos relativamente pesimistas es poco probable que este financiamiento no aporte valor.



Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten concluir que el proyecto de instalación de una planta de biodiesel a base de aceite de soja para el mercado interno en la localidad de Lincoln, es un proyecto rentable, y por ende recomendable de llevar a cabo. El escenario base muestra un VAN de USD 420.030, una TIRM de 16,87%. Si bien los resultados de los análisis de sensibilidad muestran una elevada variabilidad del VAN al precio a determinar para el biodiesel por la Secretaría de Energía de la Nación, al precio FOB del aceite de soja, y al valor de las retenciones, la simulación de Montecarlo, bajo los supuestos especificados anteriormente, realizada a través del programa Cristal Ball, permite determinar una probabilidad de más del 78% de que el proyecto genere valor. El VAN esperado del proyecto, según el resultado de 10.000 escenarios, sería de USD 410.716 y la TIRM esperada 15,88%.

La alternativa de obtener financiamiento por intermedio del programa Fuerza Productiva parece ser una buena oportunidad, ya que agregaría valor al proyecto. En el escenario base el escudo impositivo generaría USD 31.020 adicionales al valor del proyecto sin deuda. El escudo impositivo esperado luego de 10.000 simulaciones sería de USD 27.058.

En función de estos resultados se recomienda la inversión en este proyecto con un financiamiento por \$1.346.916 bajo las condiciones del Programa Fuerza Productiva.



Anexos

*Planta de Biodiesel para el
Mercado Interno*

MARIO



Beneficios Fiscales para biocombustibles

A nivel nacional

A los fines del Artículo 15 de la Ley N° 26.093, se establecen las siguientes disposiciones:

a) De conformidad a lo establecido en el Artículo 15, inciso 1 de la citada ley, los sujetos titulares de proyectos aprobados en el marco de las disposiciones de esta podrán obtener la devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado (IVA) correspondiente a los bienes nuevos amortizables -excepto automóviles-, u obras de infraestructura -excepto obras civiles- incluidos en el proyecto o, alternativamente, practicar en el impuesto a las ganancias la amortización acelerada de los mismos, no pudiendo acceder a los DOS (2) tratamientos por un mismo proyecto.

I. Devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado (IVA): El Impuesto al Valor Agregado (IVA) que por la compra, fabricación, elaboración o importación definitiva de bienes de capital o la realización de obras de infraestructura les hubiera sido facturado a los responsables del gravamen, luego de transcurridos como mínimo TRES (3) períodos fiscales contados a partir de aquél en el que se hayan realizado las respectivas inversiones, les será acreditado contra otros impuestos a cargo de la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS, entidad autárquica en el ámbito del MINISTERIO DE ECONOMIA Y PRODUCCION o, en su defecto, les será devuelto, en ambos casos en el plazo estipulado en el acto de aprobación del proyecto y en las condiciones, con las garantías que al respecto establezca la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS. Dicha



Anexos



acreditación o devolución procederá en la medida en que el importe de las mismas no haya debido ser absorbido por los respectivos débitos fiscales originados por el desarrollo del proyecto.

1. A tales fines se considerarán inversiones realizadas a aquéllas que correspondan a erogaciones de fondos efectuadas a partir de la fecha de aprobación del proyecto, de conformidad a los plazos establecidos en el mismo.
2. Cuando los bienes a los que se refiere el presente punto se adquieran en los términos y condiciones establecidos por la Ley N° 25.248, los créditos fiscales correspondientes a los cánones y a la opción de compra sólo podrán computarse a los efectos de este Régimen luego de transcurridos como mínimo TRES (3) períodos fiscales contados a partir de aquél en que se haya ejercido la citada opción.
3. No podrá realizarse la acreditación prevista en este Régimen contra obligaciones derivadas de la responsabilidad sustitutiva o solidaria de los contribuyentes por deudas de terceros, o de su actuación como agentes de retención o de percepción. Tampoco será aplicable la referida acreditación contra gravámenes con destino exclusivo al financiamiento de fondos con afectación específica.
4. El Impuesto al Valor Agregado (IVA) correspondiente a las inversiones a que hace referencia el punto 1 se imputará contra los débitos fiscales una vez computados los restantes créditos fiscales relacionados con la actividad gravada.
5. No procederá la acreditación o devolución a que se refiere el presente apartado, según corresponda, cuando al momento de su solicitud los respectivos bienes de capital no integren el patrimonio de los titulares del proyecto.



II. Amortización acelerada en el Impuesto a las Ganancias: Los sujetos titulares de proyectos promovidos en el marco de la Ley N° 26.093 por las inversiones correspondientes a dichos proyectos efectuadas con posterioridad a su aprobación y de conformidad a los plazos previstos en el mismo, podrán optar por practicar las respectivas amortizaciones a partir del período fiscal de habilitación del bien, de acuerdo con las normas previstas en el Artículo 84 de la Ley de Impuesto a las Ganancias T.O. 1997 y sus modificaciones, o conforme al Régimen que se establece a continuación:

Trámite:

1. Para inversiones realizadas durante los primeros DOCE (12) meses inmediatos posteriores a la fecha de aprobación del proyecto:

1.1. En bienes muebles amortizables adquiridos, elaborados, fabricados o importados en dicho período: como mínimo en TRES (3) cuotas anuales, iguales y consecutivas.

1.2. En obras de infraestructura iniciadas en dicho período: como mínimo en la cantidad de cuotas anuales, iguales y consecutivas que surja de considerar su vida útil reducida al CINCUENTA POR CIENTO (50%) de la estimada.

2. Para inversiones realizadas durante los segundos DOCE (12) meses inmediatos posteriores a la fecha indicada en el punto 1:

2.1. En bienes muebles amortizables adquiridos, elaborados, fabricados o importados en dicho período: como mínimo en CUATRO (4) cuotas anuales, iguales y consecutivas.



2.2. En obras de infraestructura iniciadas en dicho período: como mínimo en la cantidad de cuotas anuales, iguales y consecutivas que surja de considerar su vida útil reducida al SESENTA POR CIENTO (60%) de la estimada.

3. Para inversiones realizadas durante los terceros DOCE (12) meses inmediatos posteriores a la fecha indicada en el punto 2:

3.1. En bienes muebles amortizables adquiridos, elaborados, fabricados o importados en dicho período: como mínimo en CINCO (5) cuotas anuales, iguales y consecutivas.

3.2. En obras de infraestructura iniciadas en dicho período: como mínimo en la cantidad de cuotas anuales, iguales y consecutivas que surja de considerar su vida útil reducida al SETENTA POR CIENTO (70%) de la estimada.

Cuando se trate de operaciones que den derecho a la opción prevista en el Artículo 67 de la Ley de Impuesto a las Ganancias T.O. 1997 y sus modificaciones, la amortización especial establecida en el presente apartado deberá practicarse sobre el costo determinado de acuerdo con lo dispuesto en la referida norma legal. Si la adquisición y la venta se realizaran en ejercicios fiscales diferentes, la amortización eventualmente computada en exceso deberá reintegrarse en el balance impositivo correspondiente a dicha enajenación.

El tratamiento especial previsto en el presente apartado queda sujeto a la condición de que los bienes adquiridos permanezcan en el patrimonio del titular del proyecto de que se trate durante TRES (3) años contados a partir de la fecha de habilitación del bien. De no cumplirse esta condición, corresponderá rectificar las declaraciones



juradas presentadas e ingresar las diferencias de impuesto resultantes con más sus intereses, salvo en el supuesto previsto en el párrafo siguiente.

No se producirá la caducidad del tratamiento señalada precedentemente en el caso de reemplazo de bienes que hayan gozado de la franquicia, en tanto el monto invertido en la reposición sea igual o mayor al obtenido por su venta. Cuando el importe de la nueva adquisición fuera menor al obtenido en la venta, la proporción de las amortizaciones computadas que en virtud del importe reinvertido no se encuentre alcanzada por el Régimen tendrá el tratamiento indicado en el párrafo anterior.

b) A los fines de lo dispuesto en el Artículo 15, inciso 2 de la Ley N° 26.093, los bienes que no integrarán la base de imposición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta son los afectados al proyecto promovido e ingresados al patrimonio de la empresa titular del mismo con posterioridad a la fecha de su aprobación.

c) Las disposiciones del Artículo 15, inciso 3 de la Ley N° 26.093, serán de aplicación al biodiesel y al bioetanol producidos por los sujetos titulares de los proyectos aprobados por el MINISTERIO DE ECONOMIA Y PRODUCCION para ser mezclados con los combustibles de origen fósil de acuerdo a lo previsto en los Artículos 7°, 8° y 12 de la ley antes citada. En la comercialización de combustibles fósiles mezclados con Biocombustibles, los tributos que gravan a los primeros serán satisfechos aplicando las alícuotas respectivas sobre la proporción de combustible de origen fósil que contenga la mezcla.

d) En los casos que, de conformidad con las disposiciones del Artículo 16 de la Ley N° 26.093, procediera el pago de los tributos no ingresados, con más los intereses,



multas y/o recargos que pudieran corresponder, no será de aplicación el trámite establecido por los Artículos 16 y siguientes de la Ley N° 11.683, texto ordenado en 1998 y sus modificaciones, sino que la determinación de la deuda quedará ejecutoriada con la simple intimación de pago del impuesto y sus accesorios por parte de la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS, sin necesidad de otra sustanciación.

El término de la prescripción para exigir la restitución de los créditos fiscales acreditados o devueltos o, en su caso, del Impuesto a las Ganancias y a la Ganancia Mínima Presunta ingresados en defecto, con más los accesorios que pudieran corresponder, será de CINCO (5) años contados a partir del 1 de enero del año siguiente a aquél en que haya finalizado el plazo fijado para el cumplimiento de las previsiones del proyecto.

Se faculta a la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS, a dictar la normativa que resulte necesaria a los efectos de la aplicación de lo dispuesto precedentemente.

A nivel provincial

La Provincia de Buenos Aires adhirió a la Ley Nacional 26093 de Biocombustibles, por intermedio de la ley 13.719. En la misma se establece que serán beneficiarios de los alcances de esa ley las personas físicas y/o jurídicas constituidas en la República Argentina, con plantas radicadas en el territorio de la provincia de Buenos Aires que se encuentren habilitadas y registradas para la producción de biocombustibles en el



Anexos



marco del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles instituido por la Ley Nacional 26093. Esas personas físicas y/o jurídicas estarán exentas del pago de los impuestos a los Ingresos Brutos e Inmobiliario por quince (15) años correspondientes al proyecto promovido. Asimismo aquellas cuyos proyectos sean para venta al mercado interno o para exportación estarán exentas del pago de los impuestos a los Ingresos Brutos e Inmobiliario por diez (10) años correspondientes al proyecto promovido. Además, en todos aquellos actos jurídicos relacionados con la producción de biocombustibles, como así también aquellos involucrados en la construcción de la planta, estarán exentos del Impuesto de Sellos.

Otro beneficio que otorga esta ley es la posibilidad de la estabilidad fiscal por 15(para el primer grupo de personas físicas/jurídicas) o 10 años (proyectos sean para venta al mercado interno o para exportación). O sea la carga tributaria provincial total no podrá verse incrementada por el período estipulado desde el momento de la incorporación de la empresa al presente marco normativo general.

Requisitos para la aprobación de la planta

La gestión para la habilitación de las Plantas Productoras de Biocombustibles, reviste tres instancias:

INSTANCIA MUNICIPAL: Otorgamiento de Factibilidad y/o Habilitación de la Planta Productora de Biocombustible en el sitio de operaciones.

INSTANCIA PROVINCIAL: Presentación ante la Autoridad Provincial del Estudio de Impacto Ambiental, con la correspondiente Aprobación del mismo.

INSTANCIA NACIONAL: Inscripción de la planta ante la Secretaría de Energía.

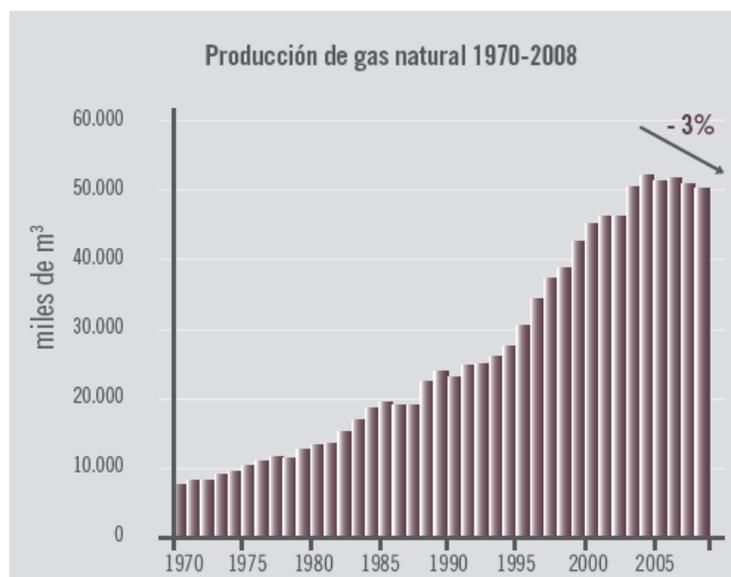
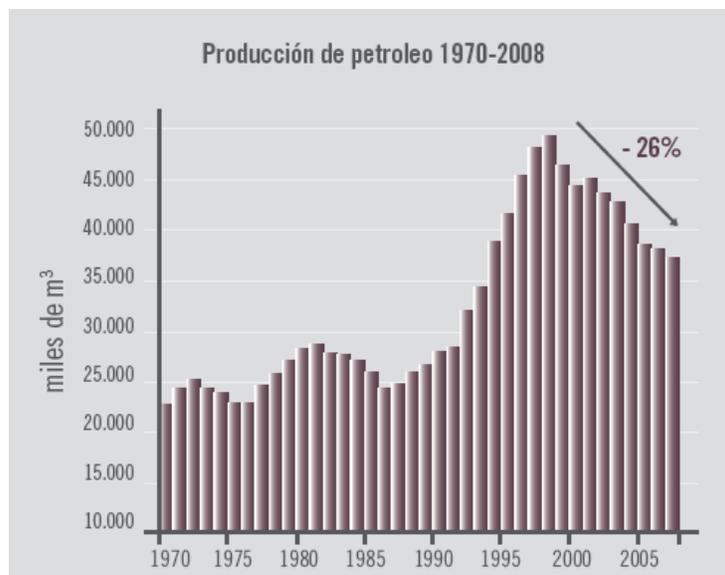
Los requisitos establecidos son los siguientes:

- Documentación Legal
- Estudio de Impacto Ambiental Aprobado por la Autoridad Provincial
- Auditorías de Seguridad y Auditorías de Hermeticidad aprobadas por Empresas Habilitadas.
- Otros documentos.

Consumo de energía a nivel mundial

Región	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
America del Norte	2.340	2.525	2.768	2.844	2.763	2.813	2.829	2.840	2.849
S & C America	323	390	460	512	588	671	754	835	923
Europa & Eurasia	3.191	2.771	2.812	2.976	2.906	3.042	3.154	3.242	3.311
Medio-oriente	261	339	407	547	714	889	1.039	1.162	1.277
África	225	250	280	328	374	430	492	559	638
Asia - Pacífico	1.793	2.305	2.582	3.439	4.463	5.472	6.256	6.867	7.434
Total	8.132	8.580	9.309	10.647	11.808	13.317	14.526	15.504	16.432

Evolución de la producción de hidrocarburos en Argentina



Fuente: J.A.Gaimaro. Inst. Arg. de la Energía General Mosconi 2009

Crecimiento esperado del consumo de biocombustibles

Millones de toneladas petróleo equivalente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
América del Norte	929	961	1.071	1.139	1.030	1.031	1.013	988	954
S & C América	168	195	223	231	256	283	311	335	358
Europa & Eurasia	1.127	939	929	960	908	909	905	898	870
Medio-oriente	169	203	230	282	352	398	441	478	502
África	95	106	118	131	147	159	173	189	207
Asia - Pacífico	663	863	991	1.135	1.249	1.390	1.526	1.656	1.780
Consumo Total de Combustibles Líquidos	3.151	3.266	3.562	3.878	3.943	4.170	4.368	4.545	4.671
Consumo Total de Biocombustibles	7,10	8,49	9,35	18,08	58,60	93,72	133,55	179,01	235,12

Posibilidad de una asociación con el Municipio de Lincoln

Teniendo en cuenta que existiría la posibilidad de que el Municipio de Lincoln este interesado en un proyecto de generación de biodiesel para abastecer al parque automotor del partido, se calculó cual sería la producción anual necesaria para esto. De esta manera se puede ver que la capacidad instalada de este proyecto sería perfectamente compatible con este objetivo. Es necesario aclarar sin embargo que no es objeto del presente trabajo demostrar la viabilidad de esta asociación ya que la misma necesitaría adicionalmente a la evaluación privada una evaluación social.

Las dificultades con las que se contó para poder determinar la cantidad actual de autos en Lincoln hicieron que se recurra a datos del año 2000. Pese a que pasaron más de 10 años se cree que los mismos siguen siendo representativos ya que según los datos de los censos del año 2001 y 2010 la población ha variado muy poco, y los datos del 2000 mostraban que Lincoln tenía una cantidad de autos promedios por encima de la media nacional. Es por esto que se cree que estimar el parque automotor del partido de Lincoln a partir de estos datos puede resultar una buena aproximación.

Tabla - Consumo de gasoil en Lincoln

Tipo de vehiculo	Autos a Gasoil	Kilometraje medio (km/año)	Consumo especifico medio (lt/100km)	Litros de Gasoil consumidos en Lincoln por año
Autos	696	12.000	7,60	634.752
Taxis	79	50.000	8,00	316.000
Camionetas	2.210	45.000	10,30	10.243.350
Camiones	651	81.670	22,00	11.696.777
Acoplados	510	81.670	22,00	9.163.374
Ómnibus	72	110.000	38,00	3.009.600
Consumo campo				7.359.828
Total Litros consumidos de Gasoil				42.423.681

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Estimaciones Agrícolas de la Dirección de Coordinación de Delegaciones⁶¹ y de los trabajos “Proyecciones y opciones técnicas de uso eficiente de la energía en el transporte de cargas y pasajeros”⁶² y Estimación del consumo potencial de gasoil para las tareas agrícolas, transporte y secado de granos en el sector agropecuario⁶³

⁶¹ http://www.siiia.gov.ar/sst_pcias/estima/estima.php

⁶² Documento del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental

⁶³ Donato Lidia Beatriz-Instituto de Ingeniería Rural



Para calcular la cantidad de autos que funcionaban a gasoil en cada tipo de vehículo se utilizó el porcentaje de vehículos que funcionaban con este tipo de motores que figuraban en el trabajo “Proyecciones y opciones técnicas de uso eficiente de la energía en el transporte de cargas y pasajeros”⁶⁴, posteriormente se utilizó estimaciones de la cantidad de kilómetros promedio por año por tipo de vehículo y consumo por km. Finalmente se determinó el consumo del campo a partir de estudios que marcaban el consumo por cada hectárea cosechada por tipo de cultivo y teniendo en cuenta la cantidad de hectáreas cosechadas en el partido. Los detalles de todos los cálculos que se hicieron para alcanzar estos valores figuran en la sección “Estimación del consumo de Gasoil en el Partido de Lincoln”

Una vez que se tuvo el consumo total anual de gasoil se pudo calcular el consumo de biodiesel del partido teniendo en cuenta el corte obligatorio establecido por el Gobierno Nacional. Actualmente el mismo es B7 lo que implica hacer un corte con un 7% de biodiesel pero según la gran mayoría de los especialistas en el mercado es un hecho que a partir de 2012 entrara en vigencia el B10. Es por esto que se estimó que para cubrir el consumo de biodiesel de Lincoln será necesario producir 4.242.368 litros de biodiesel anuales que en función de la densidad del biodiesel equivales a 3.734 toneladas anuales. Esto implica apenas una participación del 0,25% del Cupo Nacional que se espera para el año 2012. Adicionalmente hay que aclarar que si bien no se espera que en los próximos 10 años Lincoln tenga un comportamiento distinto al que tuvo en los últimos 10 años lo cual haría que la

⁶⁴ Documento del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental



cantidad de biodiesel consumida sea relativamente estable, si se espera a nivel nacional un crecimiento poblacional y de cantidad de vehículos por lo cual el monto necesario para cubrir el cupo nacional seguirá creciendo y la prioridad que se les da por ley a las pequeñas empresas no deja de constituir una posibilidad de crecimiento hasta tanto el cupo nacional no esté íntegramente cubierto por empresas PYMES.

Estimación del consumo de Gasoil en el Partido de Lincoln

En base a datos de la cantidad total de vehículos en Lincoln se determinó la cantidad que funcionarían a gasoil a partir de estimaciones de “Proyecciones y opciones técnicas de uso eficiente de la energía en el transporte de cargas y pasajeros”⁶⁵

Se extrapolaron los porcentajes que surgen de realizar el cálculo de la participación que tienen los motores a gasoil por cada tipo de vehículo del siguiente cuadro para el total del país, a los vehículos que posee el parque automotor de Lincoln.

⁶⁵ Documento del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental.

Tipo	Medios		Motor y/o Combustible	Nº	
Transporte de pasajeros	Automoviles	Automoviles particulares	Mononaftas	4.260.560	
			GNC	201.777	
			Gasoil	351.051	
		Taxis	Mononaftas	8.822	
			GNC	39.699	
			Gasoil	39.699	
		Colectivos		Gasoil	24.383
		Omnibus		Gasoil	16.256
		Transporte de carga	De menos de 2 tn	Mononaftas	322.278
GNC	178.524				
Gasoil	647.000				
De más de 2 tn			Gasoil	190.603	
Total				6.280.652	

Posteriormente se extrajo del mismo documento la cantidad de kilómetros promedios que realizaba al año cada tipo de vehículo. Una vez que se contaba con los kilómetros promedio por año para cada tipo de vehículo se calculó el consumo de gasoil por kilometro para cada tipo de automotor.

Adicionalmente a este cuadro se realizó un cálculo de cuál sería el consumo de gasoil del agro⁶⁶ para lo cual se utilizaron los siguientes:

⁶⁶ Cabe aclarar de que existe la posibilidad que se haya producido una duplicación en el consumo de los vehículos como camiones y camionetas pero la imposibilidad de lograr separar estos efectos hizo que se continúe aún asumiendo esta posibilidad de error adicional a la que tiene por si misma cualquier tipo de estimación de este tipo.

Cultivo	Provincia	Departamento	Campaña	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (tn)	Rendimiento (kg/ha)
AVENA	BUENOS AIRES	LINCOLN	2009/10	138	138	410	2.971
CEBADA CERVECERA	BUENOS AIRES	LINCOLN	2009/10	750	750	2.480	3.307
GIRASOL	BUENOS AIRES	LINCOLN	2009/10	3.900	3.900	8.580	2.200
MAIZ	BUENOS AIRES	LINCOLN	2009/10	41.000	38.000	399.000	10.500
SOJA	BUENOS AIRES	LINCOLN	2009/10	132.800	125.700	415.860	3.308
SORGO	BUENOS AIRES	LINCOLN	2009/10	700	700	4.900	7.000
TRIGO	BUENOS AIRES	LINCOLN	2009/10	48.320	48.320	155.890	3.226

Cultivo	Superficie Sembrada (ha)	Consumo Gasoil lts/ha	Total consumido en la implantación	Superficie Cosechada (ha)	Consumo Gasoil lts/ha	Total consumido en la COSECHA	Total consumido de Gasoil en Lincoln
GIRASOL	3.900	29	113.295	3.900	6	23.829	137.124
MAIZ	41.000	26	1.076.250	38.000	10	371.640	1.447.890
SOJA	132.800	23	3.111.947	125.700	8	1.024.455	4.136.402
SORGO	700	23	16.310	700	0	0	16.310
TRIGO	48.320	27	1.307.056	48.320	7	315.046	1.622.102
TOTALES	226.720		5.624.858	216.620		1.734.970	7.359.828

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Estimaciones Agrícolas de la Dirección de Coordinación de Delegaciones⁶⁷ y Estimación del consumo potencial de gasoil para las tareas agrícolas, transporte y secado de granos en el sector agropecuario⁶⁸

⁶⁷ http://www.siia.gov.ar/sst_pcias/estima/estima.php

⁶⁸ Donato Lidia Beatriz-Instituto de Ingeniería Rural

A partir de estos datos se determinó el consumo de gasoil para el partido de Lincoln

Tabla - Consumo de gasoil en Lincoln

Tipo de vehiculo	Autos a Gasoil	Kilometraje medio (km/año)	Consumo especifico medio (lt/100km)	Litros de Gasoil consumidos en lincoln por año
Autos	696	12.000	7,60	634.752
Taxis	79	50.000	8,00	316.000
Camionetas	2.210	45.000	10,30	10.243.350
Camiones	651	81.670	22,00	11.696.777
Acoplados	510	81.670	22,00	9.163.374
Ómnibus	72	110.000	38,00	3.009.600
Consumo campo				7.359.828
Total Litros consumidos de Gasoil				42.423.681

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Estimaciones Agrícolas de la Dirección de Coordinación de Delegaciones⁶⁹ y de los trabajos “Proyecciones y opciones técnicas de uso eficiente de la energía en el transporte de cargas y pasajeros”⁷⁰ y Estimación del consumo potencial de gasoil para las tareas agrícolas, transporte y secado de granos en el sector agropecuario⁷¹

Una vez que se tuvo el consumo total anual de gasoil se pudo calcular el consumo de biodiesel del partido teniendo en cuenta el corte obligatorio establecido por el Gobierno Nacional. Actualmente el mismo es B7 lo que implica hacer un corte con un 7% de biodiesel pero según la gran mayoría de los especialistas en el mercado es

⁶⁹ http://www.siiia.gov.ar/sst_pcias/estima/estima.php

⁷⁰ Documento del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental

⁷¹ Donato Lidia Beatriz-Instituto de Ingeniería Rural

un hecho que a partir de fines de 2011 o principios de 2012 entrará en vigencia el B10. Es por esto, que se estimó que para cubrir el consumo de biodiesel de Lincoln será necesario producir 4.242.368 litros de biodiesel anuales que en función de la densidad del biodiesel equivales a 3.734 toneladas anuales.

Hay que remarcar nuevamente, que no existe la certeza de que el municipio este interesado en un proyecto de este tipo, pero la existencia de esta oportunidad hizo que se creyera conveniente incluir este apartado para mostrar que en principio la capacidad de este proyecto sería compatible con un proyecto de este tipo y por lo menos el mismo sería rentable desde un punto de vista privado (el proyecto es rentable aún sin los beneficios impositivos de la ley 26.903 que podría aprovechar de constituir una sociedad mixta). Esto no implica que el mismo sea rentable desde el punto de vista social, y es por eso que solo una vez realizado este análisis (que no es objeto del presente trabajo) se podría determinar si esta es una verdadera oportunidad.

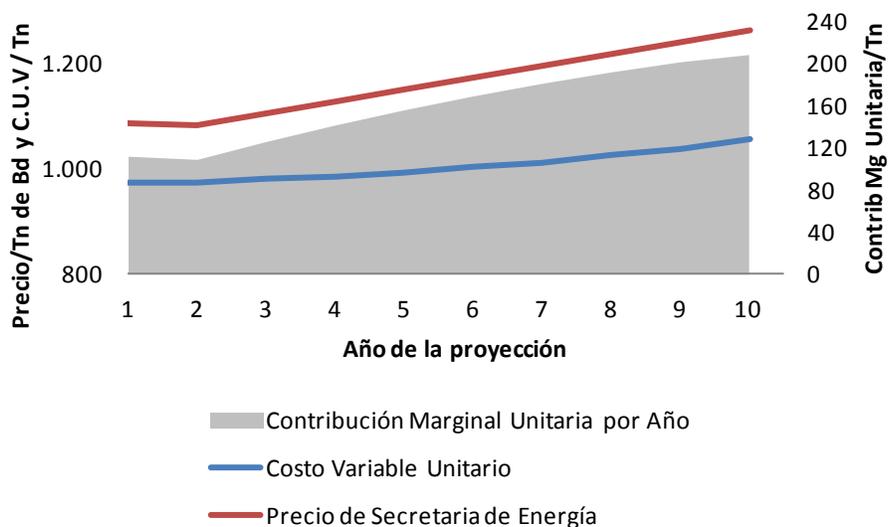
Costo Unitario Variable de Producción

Componentes del C.V.U de Producción	Cantidad Necesaria	Unidad (*)
Energía eléctrica	56,00	Kwh/Ton
Soda caustica liq. 50% Ton.	15,50	Kg/Ton
Consumo de vapor	450,63	Kg/Ton
Acido fosfórico industrial	3,75	Kg/Ton
Agua	0,50	m3/Ton
Solución de metilato de sodio 30%	17,00	Kg/Ton
Acido Clorhídrico	10,00	Kg/Ton
Refrigerante	30,00	m3/Ton
Efluentes	0,20	m3/Ton
Nitrógeno	4,00	Nm3/Ton
Aditivos	4,00	Kg/Ton
Glicerina (subproducto, se resta del CVU)	0,11	Ton/Ton
Aceite de soja	1,06	Ton/Ton
Metanol	155,00	Kg/Ton

Componentes del C.V.U de Producción	Participación %
Energía eléctrica	0,544%
Soda caustica liq. 50% Ton.	0,819%
Consumo de vapor	0,942%
Acido fosfórico industrial	0,356%
Agua	0,005%
Solución de metilato de sodio 30%	3,250%
Acido Clorhídrico	0,275%
Refrigerante	0,127%
Efluentes	0,106%
Nitrógeno	0,203%
Aditivos	0,532%
Aceite de soja	88,030%
Metanol	6,572%
Glicerina (subproducto, se resta del CVU)	-1,760%
Total	100,000%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de mercado y supuestos consistentes con los utilizados por la Secretaría de Energía de la Nación en el cálculo de los precios del Cupo Nacional.

Gráfico. Evolución de la Contribución Marginal Unitaria durante la proyección



Estimación de la inversión inicial

Detalle del Equipo	Costo total en USD con IVA (incluyendo Flete)	Costo total en USD sin IVA (incluyendo Flete)
Reactor C6000	85.306	77.272
Compresor de 6 bar de bajo volumen	3.791	3.434
Tanques de decantación con valvula inferior	58.560	48.480
Cañería flexible apta para trasvasar bio con metanol.	1.586	1.313
Tablero de energía de 13 kw aprox. 380 VAC e instalaciones electricas	6.100	5.050
Tanques para acumular aceite de soja	73.200	60.600
BioClean (purificador Biod.)	14.670	13.289
Tanques para biodiesel y metanol	73.200	60.600
Filtro	7.338	6.647
Equip. Laboratorio y para tratamiento de efluentes	11.152	9.232
Deposito de Glicerina	24.400	20.200
Total Inversión en Equipos	359.303	306.117
Compra de inmueble	110.000	110.000
Arreglos de inmueble	180.000	148.760
Muebles y Utiles	4.210	3.479
Inversión Total en Planta	653.513	568.357
Inversión inicial estimada en capital de trabajo	451.666	451.666
Total Inversión Estimada	1.105.179	1.020.023
Ratio Inversión / Tn anuales	248	228

Se puede ver que el Ratio de Inversión / Toneladas anuales de 248 para el proyecto en cuestión, es razonable, ya que si bien está por encima del promedio de la industria (USD187/Tn), los ratios individuales de cada una de las firmas muestran una gran volatilidad (USD65,49/Tn).

FABRICAS DE BIODIESEL	AÑO DE INAUGURACIÓN	CAPACIDAD	INVERSIÓN ESTIMADA (USD)	Ratio Inversión por tonelada
Bio Madero	2.006	72.000	4.000.000	56
Soy Energy	2.006	32.400	3.000.000	93
Pitey	2.006	20.000	2.500.000	125
Coco Oil	2.006	20.000	2.500.000	125
Renova	2.007	200.000	42.000.000	210
Ecofuel	2.007	200.000	42.000.000	210
Vicentín	2.007	47.520	10.000.000	210
Emp. Sanluisaña Energia Arg.	2.007	30.000	3.000.000	100
Dineral	2.007	24.000	3.000.000	125
Advance Materials Organic	2.007	15.800	2.000.000	127
Héctor Bolzán	2.007	8.000	2.000.000	250
Biodiesel	2.007	6.800	2.000.000	294
Unitec Bio	2.008	200.000	42.000.000	210
Renova	2.008	300.000	42.000.000	140
LDC Commodities	2.008	300.000	50.000.000	167
Patagonia Bioenergía	2.008	250.000	47.000.000	188
Explora	2.008	120.000	15.000.000	125
Molinos Ríos	2.008	100.000	30.000.000	300
Villuco	2.009	100.000	30.000.000	300
Raiser-Enarsa-Green-Fuel	2.009	200.000	45.000.000	225
Rosario Bioenergy	2.009	30.000	3.000.000	100
Asoc. Cooperativas Argentinas	2.009	250.000	50.000.000	200
Unitec Bio	2.010	200.000	42.000.000	210
Terminal Puerto Rosario	2.010	200.000	45.000.000	225
LDS Commodities	2.010	300.000	50.000.000	167
Patagonia Bioenergía	2.010	250.000	47.000.000	188
Explora	2.010	120.000	15.000.000	125
Ratio de la Industria		3.596.520	671.000.000	187

Proyección de variables

Mes	BD Interno	BD FOB Rosario
Febrero 2010	851	841
Marzo 2010	877	858
Abril 2010	884	849
Mayo 2010	879	832
Junio 2010	867	798
Julio 2010	854	806
Agosto 2010	897	838
Septiembre 2010	894	865
Octubre 2010	953	945
Noviembre 2010	988	1.018
Diciembre 2010	1.073	1.085
40664	1.213	1.188
Junio 2011	1.212	1.042
Julio 2011	1.228	1.037
Agosto 2011	1.236	1.027
Septiembre 2011	1.247	1.248

Precio FOB biodiesel

Se supuso que estos precios, como los de otros commodities, seguirán una trayectoria futura consistente con un modelo de regresión a la media. Para poder construir este modelo se siguieron los siguientes pasos:

- Se construyó la serie de precios FOB a partir de datos recolectados del SIM⁷²
- Se la transformó en una serie con moneda de un mismo momento del tiempo, para que no se vea influida la ecuación resultante del modelo por la inflación mensual que la serie podía tener. Para esto, se la llevó a moneda de septiembre de 2011 usando el PPI CORE (LESS FOOD AND ENERGY).

⁷² SIM = Sistema Informatico Maria

- Se regresó cada valor de la serie en dólares de septiembre de 2011 contra su valor anterior.

El resultado de este modelo marca que el precio FOB del biodiesel tenderá a largo plazo hacia un valor de USD 959 en moneda de septiembre de 2011.

- Posteriormente, se utilizó los resultados de la ecuación resultante del modelo para poder determinar los valores esperados para cada uno de los 120 meses de la proyección. Los valores resultantes de la aplicación del modelo proporcionan valores esperados (valores medios) y es por esa razón que se simuló el residuo de cada uno de los precios de los 120 períodos utilizando para cada residuo una distribución normal con un desvío estándar de 135,35.
- Una vez calculado de esta manera cada uno de los valores de la proyección, se reajustaron para que vuelvan a quedar expresados en moneda de cada momento, ya que de otra forma quedarían expresados en moneda de septiembre de 2011, y al utilizar el resto de las variables en valores nominales (por ejemplo la tasa) sería inconsistente no volver a transformar los valores de esta variable a valores en términos nominales.

Construcción de la serie de precios FOB a partir de datos recolectados del SIM: AÑO 2008

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	16500000	23595000	1430	16500		1430	1073
2	5500000	4510000	820	5500		820	205
Total				22.000			1.278

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	7700000	11011000	1430	7700		1430	715
2	7700000	11011000	1430	7700		1430	715
Total				15.400			1.430

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	4000000	3280000	820	4000		820	199
2	1500000	1230000	820	1500		820	75
3	5500000	7150000	1300	5500		1300	433
4	5500000	7177500	1305	5500		1305	435
Total				16.500			1.142

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	2500000	3500000	1400	2500		1400	145
2	500000	625000	1250	500		1250	26
3	1500000	1230000	820	1500		820	51
4	5000000	7150000	1430	5000		1430	295
5	1500000	1230000	820	1500		820	51
6	1600000	2080000	1300	1600		1300	86
7	2100000	2478000	1180	2100		1180	102
8	2900000	3770000	1300	2900		1300	156
9	5098000	6015640	1180	5098		1180	249
10	1500000	1770000	1180	1500		1180	73
Total				24.198			1.234

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5500000	4785000	870	5500		870	184
2	5500000	4785000	870	5500		870	184
3	5500000	4785000	870	5500		870	184
4	3741000	4882005	1305	3741		1305	187
5	5000000	5900000	1180	5000		1180	227
6	802000	946360	1180	802		1180	36
Total				26.043			1.002

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	8000000	9440000	1180	8000		1180	726
2	5000000	4350000	870	5000		870	335
Total				13.000			1.061

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	759000	990495	1305	759		1305	1305
Total							1.305

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

AÑO 2009

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	4241000	3689670	870	4241		870	259
2	259000	225330	870	259		870	16
3	4741000	2877787	607	4741		607	202
4	5000000	3035000	607	5000		607	213
Total				14.241			690

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	1259000	764213	607	1259		607	607
Total				1259			607

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	6741000	4597362	682	6741		682	261
2	5050000	3272400	648	5050		648	186
3	4000000	2680000	670	4000		670	152
4	959000	654038	682	959		682	37
5	450000	291600	648	450		648	17
6	400000	268000	670	400		670	15
Total				17.600			668

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	3800000	2629676	692	3800		692	149
2	8819000	6526060	740	8819		740	371
3	1301000	962740	740	1301		740	55
4	209000	150898	722	209		722	9
5	3470011	2720487.84	784	3470		784	155
Total				17.599			738

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	379000	297136	784	379		784	17
2	5102000	4352006	853	5102		853	249
3	7621986	6554902.8	860	7622		860	375
4	398000	339494	853	398		853	19
5	4000000	3320000	830	4000		830	190
Total				17.501			849

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5000000	4125000	825	5000		825	275
2	3822000	3309852	866	3822		866	221
3	1178000	1013080	860	1178		860	68
4	5000000	4095000	819	5000		819	273
Total				15.000			836

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5000000	4060000	812	5000		812	150
2	7000000	5495000	785	7000		785	203
3	2100000	157500	750	2100		750	58
4	7300000	5730500	785	7300		785	211
5	5700000	4503000	790	5700		790	166
Total				27.100			788

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	1800000	1466100	815	1800		815	92
2	5400000	4174200	773	5400		773	261
3	600000	474000	790	600		790	30
4	3200000	2448000	765	3200		765	153
5	5000000	3825000	765	5000		765	239
Total				16.000			774

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	8000000	6240000	780	8000		780	297
2	5000000	3865000	773	5000		773	184
3	8000000	6200000	775	8000		775	295
Total				21.000			776

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	800000	620000	775	800		775	32
2	500000	386500	773	500		773	20
3	8700000	6907800	794	8700		794	354
4	7100000	5704708	803	7100		803	293
5	100000	80000	800	100		800	4
6	2300000	1826200	794	2300		794	94
Total				19.500			796

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	10000000	8000000	800	10000		800	353
2	1700000	1460300	859	1700		859	64
3	5966145	5124914.26	859	5966		859	226
4	3000000	2481420	827	3000		827	109
5	2000000	1606960	803	2000		803	71
Total				22.666			824

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	10000000	8861845	886	10000		886	886
Total				10000			886

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

AÑO 2010

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5250000	4693500	894	5250		894	178
2	3183000	2845602	894	3183		894	108
3	5000000	4325000	865	5000		865	164
4	4425000	3827625	865	4425		865	145
5	8575000	7417375	865	8575		865	281
Total				26.433			874

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	1425000	1204125	845	1425		845	187
2	5000000	4200000	840	5000		840	654
Total				6.425			841

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	10000000	8641750	864	10000		864	540
2	5500000	4675000	850	5500		850	292
3	500000	416000	832	500		832	26
Total				16.000			858

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	4622	4250.4	920	4,62		920	0
2	5000000	4320000	864	5000		864	176
3	4500000	3825000	850	4500		850	156
4	2000000	1664000	832	2000		832	68
5	3000000	2496000	832	3000		832	102
6	9000000	7668000	852	9000		852	313
7	995378	828147.84	832	995,37		832	34
Total				24.500			849

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5000000	4160000	832	5000		832	416
2	5005000	4157005	831	5000		831	416
Total				10.000			832

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	185726	148204.56	798	186		798	6
2	1000000	798000	798	10000		798	343
3	1307000	10429860	798	13070		798	448
Total				23.256			798

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	1123200	949104	845	1123		845	23
2	7000000	5586000	798	7000		798	135
3	5000000	4025000	805	5000		805	97
4	9000000	7200000	800	9000		800	174
5	5365000	1887270	798	2365		798	45
6	11000000	8822000	802	11000		802	213
7	6000000	4952000	825	6000		825	119
Total				41.488			806

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	1502780	1259329.64	838	1502,78		838	109
2	8000000	6704000	838	8000		838	583
3	2000000	1676000	838	2000		838	146
Total				11.503			838

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	7500000	6285000	838	7500		838	370
2	750000	628500	838	750		838	37
3	500000	419000	838	500		838	25
4	3000000	2514000	838	3000		838	148
5	5000000	4630000	926	5000		926	272
6	250000	231500	926	250		926	14
Total				17.000			865

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	11250000	10417500	926	11250		926	456
2	1350000	1305450	967	1350		967	57
3	400000	386800	967	400		967	17
4	300000	290100	967	300		967	13
5	200000	163000	815	200		815	7
6	25000	21000	840	25		840	1
7	8000000	7736000	967	8000		967	339
8	800000	773600	967	800		967	34
9	500000	483500	967	500		967	21
Total				22.825			945

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	1000000	1125230	1125	1000		1125	137
2	2000000	2223100	1112	2000		1112	271
3	200000	163000	815	200		815	20
4	5000000	4835000	967	5000		967	590
Total				8.200			1.018

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	23530	28888.96	1228	24		1228	2
2	23530	28888.96	1228	24		1228	2
3	8915000	9004150	1010	8915		1010	615
4	200000	202000	1010	200		1010	14
5	4776470	5769975.76	1208	4.776		1208	394
6	300000	362400	1208	300		1208	25
7	400000	483200	1208	400		1208	33
Total				14.639			1.085

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

AÑO 2011

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	13046000	13199685.4	1012	13046		1012	441
2	306000	369648	1208	306		1208	12
3	3850000	4831750	1255	3850		1255	162
4	700000	845600	1208	700		1208	28
5	5850000	7341750	1255	5850		1255	246
6	6150000	7718250	1255	6150		1255	258
Total				29.902			1.147

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5250000	6588750	1255	5250		1255	388
2	6500000	8213500	1264	6500		1264	483
3	3400000	4301000	1265	3400		1265	253
4	1850000	2340250	1265	1850		1265	138
Total				17.000			1.261

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	12000000	14670750	1223	12000		1223	1223
Total				12.000			1.223

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5000000	5838250	1168	5000		1168	4
2	4000000	4820000	1205	4000		1205	3
3	1510777	1607979.11	4268	1510777	4,07	1049	1042
Total				1.519.777			1.049

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	12000000	14734750	1228	12000		1228	619
2	6000000	7440000	1240	6000		1240	313
3	250000	310000	1240	250		1240	13
4	3000000	3169306.92	4268	3000	4,08	1045	132
5	2543795	2687360.98	4268	2543,8	4,08	1045	112
Total				23.794			1.188

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	7500000	9070000	1209	7500		1209	1
2	399961	421906.46	4.268	399961	4,10	1042	57
3	2399800	2531474.65	4.268	2399800	4,10	1042	340
4	1780636	1877409.7	4.268	1780636	4,10	1042	252
5	2761332	2909966.66	4.268	2761332	4,10	1042	391
Total				7.349.229			1.042

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	5250000	6510000	1240	5250		1240	3
2	10000000	10730000	1226	8750		1226	5
3	3250000	3932500	1210	3250		1210	2
4	10000000	12750000	1275	10000		1275	6
5	2199814	2687754.07	4963	2.199,81	4,13	1202	1
6	1006749	1052880.36	4.268	1006749	4,13	1034	510
7	1002907	1048862.31	4.268	1002907	4,13	1034	509
Total				2.039.106			1.037

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	7875000	9691875	1.231	7875		1231	4
2	2432000	3100800	1275	2432		1275	1
3	2368000	3019200	1275	2368		1275	1
4	7650000	9952650	1301	7650		1301	4
5	1350000	1687500	1250	1350		1250	1
6	5250000	6636750	1.264	5250		1264	3
7	2500000	3182000	1.273	2500		1273	1
8	2215000	2290676.03	4.268	2215000	4,17	1024	1010
Total				2.244.425			1.027

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

#	Cantidad Estadística	Monto FOB U\$S	Precio Unitario	Cantidad	Tipo de cambio promedio del mes \$/USD	FOB USD/Tn	Promedio ponderado
1	10000000	12750000	1275	10000		1275	420
2	1250000	1593750	1275	1250		1275	53
3	7350000	9555000	1300	7350		1300	315
4	11750000	13982500	1190	11750		1190	461
Total				30.350			1.248

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIM

Ecuación del modelo para proyectar el precio FOB del biodiesel:

Dependent Variable: BD_PRECIOS_REALES_T

Method: Least Squares

Sample: 2008M08 2011M09

Included observations: 38

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BD_PRECIOS_REALES_T_1	0,637423	0,110534	5,766755	0,0000
C	347,8829	110,5043	3.148.138	0,0033
R-squared	0,4802	Mean dependent var		972,4270
Adjusted R-squared	0,4657	S.D. dependent var		185,1858
S.E. of regression	135,3572	Akaike info criterion		12,7049
Sum squared resid	659.576,9	Schwarz criterion		12,7911
Log likelihood	-239,3933	F-statistic		33,2555
Durbin-Watson stat	1,980192	Prob(F-statistic)		0,000001



Anexos



Como puede verse en la ecuación del modelo, los coeficientes son significativos aunque el ajuste (R^2 de 48%) no es tan alto como en los modelos anteriores. En función de estos valores, y teniendo en cuenta que en el modelo planteado:

$$Y_t = K \cdot u + (1-K) \cdot Y_{t-1} + e_t$$

donde u = valor medio al que revertirá la variable.

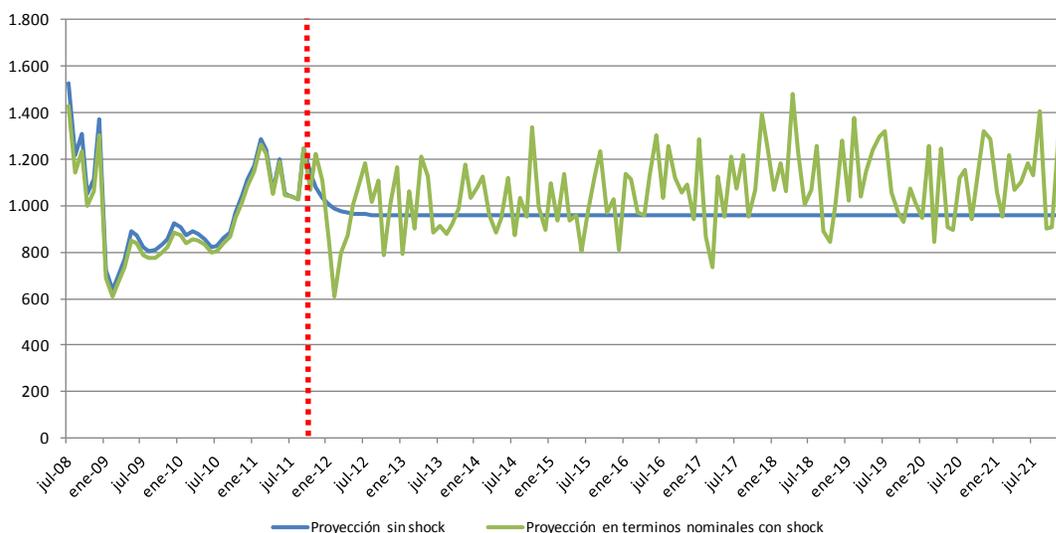
A partir de los resultados de la regresión podemos ver que los precios reales del biodiesel (en USD de septiembre de 2011) van a revertir hacia una media de largo plazo de USD 959. Recordemos que posteriormente hay que devolverle a este valor el componente inflacionario (para lo cual se proyecta el PPI CORE).

Fechas	Biodisel FOB Rosario	PPI Core	Biodisel FOB Rosario a precios de Septiembre de 2011 t	Biodisel FOB Rosario a precios de Septiembre de 2011 t-1	Primeras Diferencias Biodisel (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Biodisel (aj PPI CORE) t-1
jul-08	1.430	168	1.528			
ago-08	1.142	168	1.215	1.528	-313	
sep-08	1.234	169	1.307	1.215	92	-313
oct-08	1.002	170	1.053	1.307	-254	92
nov-08	1.061	170	1.116	1.053	63	-254
dic-08	1.305	171	1.369	1.116	253	63
ene-09	690	171	723	1.369	-646	253
feb-09	607	171	635	723	-87	-646
mar-09	668	172	698	635	63	-87
abr-09	738	172	770	698	72	63
may-09	849	171	887	770	117	72
jun-09	836	172	871	887	-17	117
jul-09	788	172	822	871	-48	-17
ago-09	774	172	805	822	-17	-48
sep-09	776	172	808	805	3	-17
oct-09	796	171	832	808	23	3
nov-09	824	172	857	832	25	23
dic-09	886	172	922	857	64	25
ene-10	874	173	907	922	-15	64
feb-10	841	173	872	907	-34	-15
mar-10	858	173	889	872	16	-34
abr-10	849	173	878	889	-10	16
may-10	832	174	858	878	-20	-10
jun-10	798	174	822	858	-36	-20
jul-10	806	174	828	822	6	-36
ago-10	838	174	861	828	32	6
sep-10	865	175	887	861	26	32
oct-10	945	174	972	887	85	26
nov-10	1.018	174	1.046	972	75	85
dic-10	1.085	175	1.113	1.046	66	75
ene-11	1.147	176	1.171	1.113	58	66
feb-11	1.261	176	1.284	1.171	113	58
mar-11	1.223	176	1.241	1.284	-43	113
abr-11	1.049	177	1.062	1.241	-179	-43
may-11	1.188	177	1.201	1.062	139	-179
jun-11	1.042	178	1.050	1.201	-151	139
jul-11	1.037	179	1.040	1.050	-10	-151
ago-11	1.027	179	1.029	1.040	-10	-10
sep-11	1.248	179	1.248	1.029	219	-10

Fechas	Proyección sin shock	Shock	Proyección en terminos reales con shock	Indice de precios	Proyección en terminos nominales con shock
jul-08	1.528		1.528	168	1.430
ago-08	1.215		1.215	168	1.142
sep-08	1.307		1.307	169	1.234
oct-08	1.053		1.053	170	1.002
nov-08	1.116		1.116	170	1.061
dic-08	1.369		1.369	171	1.305
ene-09	723		723	171	690
feb-09	635		635	171	607
mar-09	698		698	172	668
abr-09	770		770	172	738
may-09	887		887	171	849
jun-09	871		871	172	836
jul-09	822		822	172	788
ago-09	805		805	172	774
sep-09	808		808	172	776
oct-09	832		832	171	796
nov-09	857		857	172	824
dic-09	922		922	172	886
ene-10	907		907	173	874
feb-10	872		872	173	841
mar-10	889		889	173	858
abr-10	878		878	173	849
may-10	858		858	174	832
jun-10	822		822	174	798
jul-10	828		828	174	806
ago-10	861		861	174	838
sep-10	887		887	175	865
oct-10	972		972	174	945
nov-10	1.046		1.046	174	1.018
dic-10	1.113		1.113	175	1.085
ene-11	1.171		1.171	176	1.147
feb-11	1.284		1.284	176	1.261
mar-11	1.241		1.241	176	1.223
abr-11	1.062		1.062	177	1.049
may-11	1.201		1.201	177	1.188
jun-11	1.050		1.050	178	1.042
jul-11	1.040		1.040	179	1.037
ago-11	1.029		1.029	179	1.027
sep-11	1.248		1.248	179	1.248

Hasta Septiembre se replicaron los valores reales con ayuda del modelo, a partir de ahí se utilizó el mismo para proyectar los valores esperados más un shock aleatorio que refleja la volatilidad de cada una de las proyecciones mensuales en función del desvío estándar del modelo (135,36).

Cada uno de los valores proyectados de esta manera representa apenas uno de los valores que puede asumir en función de la distribución de probabilidades que se le definió en el modelo de proyección. Como puede verse, existe un valor esperado hacia el que va a tender a largo plazo el precio FOB del biodiesel (USD959), pero a ese valor hay adicionarle un shock que tiene una distribución normal con media cero y desvío estándar de 135,36. El valor resultante de la suma de estos dos conceptos se encuentra expresado en USD de septiembre de 2011, ya que previamente a regresar las variables en cuestión, se las convirtió a USD de septiembre de 2011. Por eso, se proyectó el valor esperado del PPI CORE a partir de Octubre del 2011 (inclusive), para poder ajustar los valores convirtiéndolos a términos nominales para que todos los flujos de la proyección en cuestión queden expresados en USD de cada momento de tiempo y de esta forma puedan descontarse con una tasa nominal.





Anexos



Fechas	Proyección sin shock	Shock	Proyección con shock	Indice de precios	Proyección en terminos nominales con shock
oct-11	1.143	70	1.213	179	1.068
nov-11	1.077	53	1.130	180	1.220
dic-11	1.034	-39	995	180	1.110
ene-12	1.007	-33	974	180	845
feb-12	990	120	1.110	180	612
mar-12	979	31	1.010	181	797
abr-12	972	77	1.049	181	871
may-12	967	-104	864	181	1.006
jun-12	964	-47	918	181	1.105
jul-12	963	-63	900	182	1.182
ago-12	962	-117	845	182	1.016
sep-12	961	-198	762	182	1.107
oct-12	960	162	1.122	182	787
nov-12	960	131	1.091	183	1.013
dic-12	960	-9	951	183	1.167
ene-13	960	-25	935	183	791
feb-13	960	53	1.013	184	1.063
mar-13	960	11	970	184	904
abr-13	960	-36	924	184	1.209
may-13	960	-6	954	184	1.128
jun-13	959	-96	863	185	887
jul-13	959	-64	895	185	914
ago-13	959	-297	663	185	878
sep-13	959	168	1.127	185	920
oct-13	959	-27	932	186	987
nov-13	959	-54	906	186	1.179
dic-13	959	87	1.046	186	1.031
ene-14	959	0	959	186	1.082
feb-14	959	-54	906	187	1.126
mar-14	959	39	998	187	960
abr-14	959	8	968	187	883
may-14	959	102	1.061	188	950
jun-14	959	116	1.075	188	1.122
jul-14	959	-214	745	188	876
ago-14	959	73	1.032	188	1.033
sep-14	959	181	1.141	189	954
oct-14	959	145	1.104	189	1.340
nov-14	959	17	977	189	996
dic-14	959	-168	791	189	894

Fechas	Proyección sin shock	Shock	Proyección en términos reales con shock	Indice de precios	Proyección en términos nominales con shock
ene-15	959	76	1.036	190	1.097
feb-15	959	-77	883	190	936
mar-15	959	111	1.071	190	1.137
abr-15	959	-82	878	190	934
may-15	959	-61	899	191	957
jun-15	959	-208	751	191	802
jul-15	959	-38	921	191	984
ago-15	959	99	1.058	192	1.132
sep-15	959	193	1.152	192	1.234
oct-15	959	-56	903	192	969
nov-15	959	-3	956	192	1.027
dic-15	959	-205	754	193	811
ene-16	959	95	1.055	193	1.136
feb-16	959	72	1.032	193	1.113
mar-16	959	-62	898	194	970
abr-16	959	-73	886	194	959
may-16	959	85	1.045	194	1.132
jun-16	959	243	1.203	194	1.305
jul-16	959	-10	949	195	1.031
ago-16	959	193	1.153	195	1.255
sep-16	959	68	1.027	195	1.119
oct-16	959	10	969	195	1.058
nov-16	959	38	997	196	1.090
dic-16	959	-98	861	196	943
ene-17	959	214	1.174	196	1.286
feb-17	959	-169	791	197	868
mar-17	959	-293	667	197	733
abr-17	959	63	1.022	197	1.125
may-17	959	-96	864	197	952
jun-17	959	139	1.099	198	1.213
jul-17	959	10	970	198	1.072
ago-17	959	137	1.097	198	1.214
sep-17	959	-100	860	199	953
oct-17	959	3	963	199	1.069
nov-17	959	296	1.255	199	1.396
dic-17	959	169	1.128	199	1.257
ene-18	959	-3	956	200	1.067
feb-18	959	97	1.056	200	1.180
mar-18	959	-11	948	200	1.060



Anexos



Fechas	Proyección sin shock	Shock	Proyección en terminos reales con shock	Indice de precios	Proyección en terminos nominales con shock
abr-18	959	360	1.320	201	1.478
may-18	959	139	1.098	201	1.232
jun-18	959	-66	894	201	1.004
jul-18	959	-9	950	201	1.069
ago-18	959	158	1.118	202	1.259
sep-18	959	-173	787	202	887
oct-18	959	-210	750	202	847
nov-18	959	-69	890	203	1.007
dic-18	959	171	1.131	203	1.281
ene-19	959	-60	900	203	1.021
feb-19	959	254	1.214	203	1.379
mar-19	959	-47	912	204	1.038
abr-19	959	50	1.010	204	1.150
may-19	959	129	1.089	204	1.243
jun-19	959	178	1.137	205	1.300
jul-19	959	195	1.154	205	1.321
ago-19	959	-38	922	205	1.057
sep-19	959	-115	845	206	970
oct-19	959	-149	811	206	932
nov-19	959	-27	933	206	1.073
dic-19	959	-81	879	206	1.013
ene-20	959	-137	822	207	949
feb-20	959	126	1.086	207	1.255
mar-20	959	-232	728	207	842
abr-20	959	113	1.073	208	1.244
may-20	959	-180	780	208	905
jun-20	959	-189	770	208	896
jul-20	959	4	964	209	1.122
ago-20	959	31	990	209	1.154
sep-20	959	-154	805	209	940
oct-20	959	30	989	209	1.157
nov-20	959	170	1.129	210	1.323
dic-20	959	136	1.095	210	1.284
ene-21	959	-59	900	210	1.057
feb-21	959	-149	811	211	953
mar-21	959	73	1.033	211	1.216
abr-21	959	-56	904	211	1.066
may-21	959	-26	933	212	1.102
jun-21	959	43	1.002	212	1.185

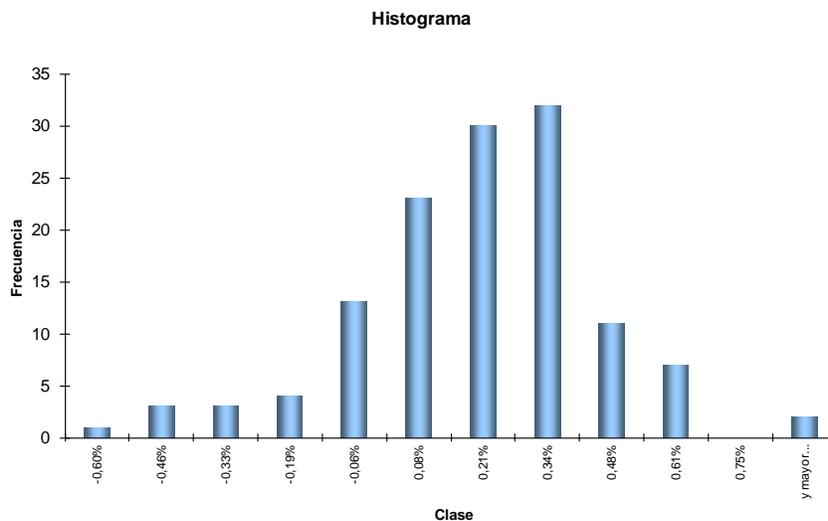
Fechas	Proyección sin shock	Shock	Proyección en términos reales con shock	Indice de precios	Proyección en términos nominales con shock
jul-21	959	-2	957	212	1.134
ago-21	959	225	1.185	212	1.406
sep-21	959	-198	761	213	904
oct-21	959	-198	761	213	906
nov-21	959	127	1.087	213	1.295
dic-21	959	69	1.029	214	1.227

Proyección del PPI CORE

En el punto anterior se pudo apreciar la importancia que tiene el valor esperado del PPI CORE, ya que el mismo se usa para ajustar las series de precios en dólares antes de regresarlas, y posteriormente para reajustarlas para que las proyecciones vuelvan a estar en términos nominales. Para poder proyectarlo, se estudio estadísticamente la serie de precios del mismo en los últimos 10 años y se supuso que en los próximos 10 (horizonte de la proyección) mantendrá el mismo comportamiento.

PPI CORE mensual Últimos 10 años	
Media	0,001436
Error típico	0,000218
Mediana	0,001737
Moda	0,000000
Desviación estándar	0,002479
Varianza de la muestra	0,000006
Curtosis	1,348180
Coefficiente de asimetría	-0,476660
Rango	0,014805
Mínimo	-0,005972
Máximo	0,008833
Suma	0,185195
Cuenta	129

Gráfico. Variabilidad mensual del PPI CORE Últimos 10 años



Fuente: Elaboración propia en función de datos de Bloomberg

Se repitió el mismo estudio para los últimos 30 años y como puede apreciarse los resultados no se alejaron sustancialmente de los obtenidos con el análisis inicial

PPI CORE mensual Últimos 30 años	
Media	0,001807
Error típico	0,000128
Mediana	0,001854
Moda	0,000000
Desviación estándar	0,002453
Varianza de la muestra	0,000006
Curtosis	4,182247
Coefficiente de asimetría	-0,411385
Rango	0,022840
Mínimo	-0,012445
Máximo	0,010395
Suma	0,661347
Cuenta	366

PPI CORE		
Date	PX_LAST	Variación M/M
mar-81	92,60	
abr-81	93,50	0,97%
may-81	94,00	0,53%
jun-81	94,60	0,64%
jul-81	94,80	0,21%
ago-81	95,30	0,53%
sep-81	95,90	0,63%
oct-81	96,50	0,63%
nov-81	97,00	0,52%
dic-81	97,60	0,62%
ene-82	98,10	0,51%
feb-82	98,10	0,00%
mar-82	98,70	0,61%
abr-82	99,00	0,30%
may-82	99,40	0,40%
jun-82	99,90	0,50%
jul-82	100,10	0,20%
ago-82	100,60	0,50%
sep-82	100,80	0,20%
oct-82	101,30	0,50%
nov-82	101,60	0,30%
dic-82	102,20	0,59%
ene-83	101,80	-0,39%
feb-83	102,20	0,39%
mar-83	102,50	0,29%
abr-83	102,40	-0,10%
may-83	102,60	0,20%
jun-83	102,80	0,19%
jul-83	103,10	0,29%
ago-83	103,50	0,39%
sep-83	103,50	0,00%
oct-83	103,60	0,10%
nov-83	103,80	0,19%
dic-83	104,10	0,29%
ene-84	104,50	0,38%
feb-84	104,70	0,19%
mar-84	105,20	0,48%
abr-84	105,30	0,10%
may-84	105,30	0,00%

Hay que remarcar que en la proyección se simuló esta variable (la variación mensual del PPI CORE) teniendo en cuenta que la misma seguirá una distribución normal con media 0,001436 y desvío estándar de 0,002479. Los resultados que arrojó el modelo se utilizarán para poder determinar el valor del índice PPI CORE y de esta manera poder ajustar las series en cuestión.

A continuación se expone la serie que generó los resultados anteriormente mencionados. La misma se construyó a partir de datos de Bloomberg.



Anexos



Date	PX_LAST	Variación M/M
jun-84	105,50	0,19%
jul-84	105,70	0,19%
ago-84	105,90	0,19%
sep-84	106,20	0,28%
oct-84	105,90	-0,28%
nov-84	106,20	0,28%
dic-84	106,30	0,09%
ene-85	106,90	0,56%
feb-85	107,30	0,37%
mar-85	107,60	0,28%
abr-85	107,60	0,00%
may-85	107,80	0,19%
jun-85	108,20	0,37%
jul-85	108,40	0,18%
ago-85	108,50	0,09%
sep-85	107,90	-0,55%
oct-85	108,90	0,93%
nov-85	109,10	0,18%
dic-85	109,10	0,00%
ene-86	109,30	0,18%
feb-86	109,50	0,18%
mar-86	109,60	0,09%
abr-86	110,10	0,46%
may-86	110,20	0,09%
jun-86	110,50	0,27%
jul-86	110,70	0,18%
ago-86	110,80	0,09%
sep-86	110,70	-0,09%
oct-86	111,80	0,99%
nov-86	112,00	0,18%
dic-86	112,10	0,09%
ene-87	112,50	0,36%
feb-87	112,30	-0,18%
mar-87	112,40	0,09%
abr-87	112,90	0,44%
may-87	113,00	0,09%
jun-87	113,10	0,09%
jul-87	113,30	0,18%
ago-87	113,60	0,26%

Date	PX_LAST	Variación M/M
sep-87	113,90	0,26%
oct-87	114,00	0,09%
nov-87	114,20	0,18%
dic-87	114,30	0,09%
ene-88	115,00	0,61%
feb-88	115,30	0,26%
mar-88	115,60	0,26%
abr-88	115,90	0,26%
may-88	116,20	0,26%
jun-88	116,60	0,34%
jul-88	117,20	0,51%
ago-88	117,70	0,43%
sep-88	118,10	0,34%
oct-88	118,40	0,25%
nov-88	118,70	0,25%
dic-88	119,20	0,42%
ene-89	119,90	0,59%
feb-89	120,50	0,50%
mar-89	120,70	0,17%
abr-89	120,80	0,08%
may-89	121,60	0,66%
jun-89	122,20	0,49%
jul-89	122,10	-0,08%
ago-89	122,70	0,49%
sep-89	123,10	0,33%
oct-89	123,50	0,32%
nov-89	123,90	0,32%
dic-89	124,20	0,24%
ene-90	124,50	0,24%
feb-90	124,90	0,32%
mar-90	125,30	0,32%
abr-90	125,50	0,16%
may-90	126,00	0,40%
jun-90	126,40	0,32%
jul-90	126,60	0,16%
ago-90	127,10	0,39%
sep-90	127,70	0,47%
oct-90	128,00	0,23%
nov-90	128,40	0,31%



Anexos



Date	PX_LAST	Variación M/M
mar-94	136,40	0,07%
abr-94	136,60	0,15%
may-94	137,00	0,29%
jun-94	137,20	0,15%
jul-94	137,30	0,07%
ago-94	137,60	0,22%
sep-94	137,70	0,07%
oct-94	137,40	-0,22%
nov-94	137,60	0,15%
dic-94	137,90	0,22%
ene-95	138,40	0,36%
feb-95	138,70	0,22%
mar-95	139,00	0,22%
abr-95	139,30	0,22%
may-95	139,70	0,29%
jun-95	139,80	0,07%
jul-95	140,20	0,29%
ago-95	140,20	0,00%
sep-95	140,20	0,00%
oct-95	141,00	0,57%
nov-95	141,30	0,21%
dic-95	141,50	0,14%
ene-96	141,50	0,00%
feb-96	141,60	0,07%
mar-96	141,60	0,00%
abr-96	141,60	0,00%
may-96	142,00	0,28%
jun-96	142,20	0,14%
jul-96	142,20	0,00%
ago-96	142,30	0,07%
sep-96	142,20	-0,07%
oct-96	142,30	0,07%
nov-96	142,10	-0,14%
dic-96	142,30	0,14%
ene-97	142,50	0,14%
feb-97	142,40	-0,07%
mar-97	142,60	0,14%
abr-97	142,60	0,00%
may-97	142,40	-0,14%

Date	PX_LAST	Variación M/M
jun-97	142,40	0,00%
jul-97	142,20	-0,14%
ago-97	142,30	0,07%
sep-97	142,60	0,21%
oct-97	142,60	0,00%
nov-97	142,40	-0,14%
dic-97	142,30	-0,07%
ene-98	142,40	0,07%
feb-98	142,60	0,14%
mar-98	143,30	0,49%
abr-98	143,40	0,07%
may-98	143,50	0,07%
jun-98	143,50	0,00%
jul-98	143,80	0,21%
ago-98	143,80	0,00%
sep-98	144,00	0,14%
oct-98	144,20	0,14%
nov-98	144,30	0,07%
dic-98	145,80	1,04%
ene-99	145,60	-0,14%
feb-99	145,70	0,07%
mar-99	145,70	0,00%
abr-99	145,70	0,00%
may-99	145,70	0,00%
jun-99	145,80	0,07%
jul-99	145,80	0,00%
ago-99	145,70	-0,07%
sep-99	146,50	0,55%
oct-99	146,90	0,27%
nov-99	146,90	0,00%
dic-99	147,00	0,07%
ene-00	146,80	-0,14%
feb-00	147,30	0,34%
mar-00	147,40	0,07%
abr-00	147,40	0,00%
may-00	147,80	0,27%
jun-00	147,80	0,00%
jul-00	148,10	0,20%
ago-00	148,20	0,07%



Anexos



Date	PX_LAST	Variación M/M
sep-00	148,60	0,27%
oct-00	148,50	-0,07%
nov-00	148,70	0,13%
dic-00	148,90	0,13%
ene-01	149,50	0,40%
feb-01	149,20	-0,20%
mar-01	149,50	0,20%
abr-01	149,80	0,20%
may-01	150,10	0,20%
jun-01	150,20	0,07%
jul-01	150,50	0,20%
ago-01	150,50	0,00%
sep-01	150,70	0,13%
oct-01	149,80	-0,60%
nov-01	150,20	0,27%
dic-01	150,40	0,13%
ene-02	150,00	-0,27%
feb-02	150,10	0,07%
mar-02	150,00	-0,07%
abr-02	150,30	0,20%
may-02	150,20	-0,07%
jun-02	150,50	0,20%
jul-02	150,00	-0,33%
ago-02	149,90	-0,07%
sep-02	150,30	0,27%
oct-02	150,50	0,13%
nov-02	150,30	-0,13%
dic-02	149,50	-0,53%
ene-03	149,80	0,20%
feb-03	149,90	0,07%
mar-03	150,70	0,53%
abr-03	149,90	-0,53%
may-03	150,10	0,13%
jun-03	150,10	0,00%
jul-03	150,30	0,13%
ago-03	150,50	0,13%
sep-03	150,40	-0,07%
oct-03	151,10	0,47%
nov-03	151,00	-0,07%

Date	PX_LAST	Variación M/M
dic-03	151,00	0,00%
ene-04	151,40	0,26%
feb-04	151,30	-0,07%
mar-04	151,80	0,33%
abr-04	151,90	0,07%
may-04	152,30	0,26%
jun-04	152,80	0,33%
jul-04	152,50	-0,20%
ago-04	152,90	0,26%
sep-04	153,20	0,20%
oct-04	153,70	0,33%
nov-04	154,10	0,26%
dic-04	154,50	0,26%
ene-05	155,40	0,58%
feb-05	155,30	-0,06%
mar-05	155,60	0,19%
abr-05	156,00	0,26%
may-05	156,40	0,26%
jun-05	156,20	-0,13%
jul-05	156,80	0,38%
ago-05	156,90	0,06%
sep-05	157,10	0,13%
oct-05	156,80	-0,19%
nov-05	156,80	0,00%
dic-05	156,80	0,00%
ene-06	157,50	0,45%
feb-06	158,00	0,32%
mar-06	158,40	0,25%
abr-06	158,50	0,06%
may-06	158,90	0,25%
jun-06	159,00	0,06%
jul-06	158,10	-0,57%
ago-06	158,70	0,38%
sep-06	159,20	0,32%
oct-06	158,50	-0,44%
nov-06	159,90	0,88%
dic-06	160,00	0,06%
ene-07	160,30	0,19%
feb-07	160,90	0,37%



Anexos



Date	PX_LAST	Variación M/M
mar-07	160,90	0,00%
abr-07	161,10	0,12%
may-07	161,50	0,25%
jun-07	161,70	0,12%
jul-07	162,10	0,25%
ago-07	162,30	0,12%
sep-07	162,40	0,06%
oct-07	162,70	0,18%
nov-07	163,20	0,31%
dic-07	163,30	0,06%
ene-08	164,10	0,49%
feb-08	164,90	0,49%
mar-08	165,10	0,12%
abr-08	165,90	0,48%
may-08	166,40	0,30%
jun-08	166,60	0,12%
jul-08	167,60	0,60%
ago-08	168,30	0,42%
sep-08	169,00	0,42%
oct-08	170,30	0,77%
nov-08	170,20	-0,06%
dic-08	170,70	0,29%
ene-09	171,00	0,18%
feb-09	171,10	0,06%
mar-09	171,50	0,23%
abr-09	171,60	0,06%
may-09	171,40	-0,12%
jun-09	172,00	0,35%
jul-09	171,70	-0,17%
ago-09	172,20	0,29%
sep-09	172,00	-0,12%
oct-09	171,40	-0,35%
nov-09	172,10	0,41%
dic-09	172,20	0,06%
ene-10	172,70	0,29%
feb-10	172,70	0,00%
mar-10	173,00	0,17%
abr-10	173,20	0,12%
may-10	173,60	0,23%

Date	PX_LAST	Variación M/M
jun-10	173,80	0,12%
jul-10	174,20	0,23%
ago-10	174,40	0,11%
sep-10	174,70	0,17%
oct-10	174,20	-0,29%
nov-10	174,20	0,00%
dic-10	174,60	0,23%
ene-11	175,50	0,52%
feb-11	175,90	0,23%
mar-11	176,40	0,28%
abr-11	177,00	0,34%
may-11	177,20	0,11%
jun-11	177,80	0,34%
jul-11	178,60	0,45%
ago-11	178,70	0,06%
sep-11	179,10	0,22%

Proyección del precio FOB del Aceite de soja

Para proyectar el precio FOB del aceite de soja se recurrió al igual que en el caso del precio FOB del biodiesel a un modelo de reversión a la media. Se siguieron los mismos pasos que en el caso anterior.

Ecuación del modelo para proyectar el precio FOB del aceite de soja:

Dependent Variable: ACEITE_DE_SOJA_REAL_T
Method: Least Squares
Sample: 1991M02 2011M09
Included observations: 248

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ACEITE_DE_SOJA_REAL_T_1	0,9919	0,012233	81,080520	0,0000
C	7,97	8,800265	0,905216	0,3662
R-squared	0,96393	Mean dependent var		682,4787
Adjusted R-squared	0,963783	S.D. dependent var		237,5121
S.E. of regression	45,200	Akaike info criterion		10,4681
Sum squared resid	502592,4	Schwarz criterion		10,4965
Log likelihood	-1.296,0460	F-statistic		6.574,051
Durbin-Watson stat	1,122934	Prob(F-statistic)		0,0000

Como puede verse el ajuste de la regresión es muy bueno ya que la variabilidad en la variable dependiente es explicada en más de un 96% por la variable independiente.

Fechas	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares por tonelada), Mensual	PPI CORE	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual t-1	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t-1
ene-90	416	125				
feb-90	427	125				
mar-90	436	125				
abr-90	438	126				
may-90	444	126				
jun-90	449	126				
jul-90	417	127				
ago-90	424	127				
sep-90	414	128				
oct-90	419	128				
nov-90	406	128				
dic-90	418	129				
ene-91	441	130	610			
feb-91	420	130	580	610	-30	
mar-91	435	130	599	580	19	-30
abr-91	425	130	584	599	-15	19
may-91	420	131	576	584	-8	-15
jun-91	418	131	573	576	-3	-8
jul-91	404	131	552	573	-20	-3
ago-91	405	131	552	552	0	-20
sep-91	413	132	561	552	9	0
oct-91	408	132	552	561	-9	9
nov-91	416	133	562	552	10	-9
dic-91	397	133	536	562	-26	10
ene-92	391	133	527	536	-10	-26
feb-92	390	133	525	527	-2	-10
mar-92	411	133	552	525	27	-2
abr-92	410	134	549	552	-3	27
may-92	400	134	533	549	-15	-3
jun-92	410	134	548	533	14	-15
jul-92	389	134	519	548	-29	14
ago-92	376	134	501	519	-17	-29
sep-92	384	135	511	501	10	-17
oct-92	380	135	505	511	-6	10
nov-92	398	135	528	505	23	-6
dic-92	418	135	554	528	26	23
ene-93	427	136	564	554	10	26
feb-93	421	136	555	564	-9	10
mar-93	408	136	537	555	-18	-9

Fechas	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares por tonelada), Mensual	PPI CORE	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual t-1	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t-1
abr-93	406	137	533	537	-4	-18
may-93	409	137	536	533	4	-4
jun-93	421	136	553	536	17	4
jul-93	439	137	576	553	23	17
ago-93	437	135	580	576	5	23
sep-93	449	135	596	580	16	5
oct-93	450	135	597	596	1	16
nov-93	499	135	661	597	64	1
dic-93	548	136	723	661	63	64
ene-94	568	136	746	723	23	63
feb-94	555	136	729	746	-17	23
mar-94	543	136	713	729	-16	-17
abr-94	532	137	698	713	-15	-16
may-94	533	137	697	698	-1	-15
jun-94	550	137	718	697	21	-1
jul-94	547	137	714	718	-4	21
ago-94	567	138	738	714	24	-4
sep-94	626	138	814	738	76	24
oct-94	623	137	812	814	-2	76
nov-94	689	138	897	812	85	-2
dic-94	701	138	910	897	14	85
ene-95	682	138	883	910	-28	14
feb-95	662	139	855	883	-28	-28
mar-95	647	139	834	855	-21	-28
abr-95	594	139	764	834	-70	-21
may-95	573	140	735	764	-29	-70
jun-95	581	140	744	735	10	-29
jul-95	601	140	768	744	23	10
ago-95	587	140	750	768	-18	23
sep-95	589	140	752	750	3	-18
oct-95	596	141	757	752	5	3
nov-95	581	141	736	757	-21	5
dic-95	562	142	711	736	-25	-21
ene-96	548	142	694	711	-18	-25
feb-96	518	142	655	694	-38	-18
mar-96	497	142	629	655	-27	-38
abr-96	521	142	659	629	30	-27
may-96	564	142	711	659	52	30
jun-96	523	142	659	711	-53	52



Anexos



Fechas	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares por tonelada), Mensual	PPI CORE	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual t-1	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t-1
jul-96	489	142	616	659	-43	-53
ago-96	491	142	618	616	2	-43
sep-96	526	142	662	618	45	2
oct-96	498	142	627	662	-36	45
nov-96	501	142	631	627	5	-36
dic-96	504	142	634	631	3	5
ene-97	508	143	638	634	4	3
feb-97	510	142	641	638	3	4
mar-97	517	143	649	641	8	3
abr-97	516	143	648	649	-1	8
may-97	533	142	670	648	22	-1
jun-97	526	142	662	670	-9	22
jul-97	523	142	659	662	-3	-9
ago-97	518	142	652	659	-7	-3
sep-97	535	143	672	652	20	-7
oct-97	596	143	749	672	77	20
nov-97	632	142	795	749	46	77
dic-97	623	142	784	795	-11	46
ene-98	628	142	790	784	6	-11
feb-98	628	143	789	790	-1	6
mar-98	647	143	809	789	20	-1
abr-98	637	143	796	809	-13	20
may-98	664	144	829	796	33	-13
jun-98	603	144	753	829	-76	33
jul-98	580	144	722	753	-30	-76
ago-98	586	144	730	722	7	-30
sep-98	601	144	747	730	18	7
oct-98	585	144	727	747	-21	18
nov-98	590	144	732	727	6	-21
dic-98	580	146	712	732	-20	6
ene-99	522	146	642	712	-70	-20
feb-99	475	146	584	642	-58	-70
mar-99	409	146	503	584	-81	-58
abr-99	422	146	519	503	16	-81
may-99	405	146	498	519	-21	16
jun-99	380	146	467	498	-31	-21
jul-99	356	146	437	467	-29	-31
ago-99	379	146	466	437	29	-29
sep-99	389	147	476	466	10	29

Fechas	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares por tonelada), Mensual	PPI CORE	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual t-1	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t-1
oct-99	374	147	456	476	-20	10
nov-99	364	147	444	456	-12	-20
dic-99	355	147	433	444	-11	-12
ene-00	366	147	447	433	14	-11
feb-00	348	147	423	447	-23	14
mar-00	337	147	409	423	-14	-23
abr-00	348	147	423	409	13	-14
may-00	313	148	379	423	-44	13
jun-00	294	148	356	379	-23	-44
jul-00	295	148	357	356	0	-23
ago-00	299	148	361	357	5	0
sep-00	289	149	348	361	-13	5
oct-00	275	149	332	348	-17	-13
nov-00	287	149	346	332	14	-17
dic-00	287	149	345	346	0	14
ene-01	275	150	329	345	-16	0
feb-01	270	149	324	329	-5	-16
mar-01	297	150	356	324	32	-5
abr-01	282	150	337	356	-19	32
may-01	267	150	319	337	-19	-19
jun-01	283	150	337	319	19	-19
jul-01	365	151	434	337	97	19
ago-01	369	151	439	434	5	97
sep-01	330	151	392	439	-47	5
oct-01	306	150	366	392	-26	-47
nov-01	352	150	420	366	54	-26
dic-01	359	150	428	420	8	54
ene-02	358	150	427	428	0	8
feb-02	337	150	402	427	-25	0
mar-02	326	150	389	402	-13	-25
abr-02	341	150	406	389	17	-13
may-02	379	150	452	406	46	17
jun-02	419	151	499	452	47	46
jul-02	428	150	511	499	12	47
ago-02	461	150	551	511	40	12
sep-02	469	150	559	551	8	40
oct-02	469	151	558	559	-1	8
nov-02	530	150	632	558	73	-1
dic-02	528	150	633	632	1	73

Fechas	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares por tonelada), Mensual	PPI CORE	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual t-1	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t-1
ene-03	494	150	591	633	-42	1
feb-03	494	150	590	591	0	-42
mar-03	488	151	580	590	-10	0
abr-03	488	150	583	580	3	-10
may-03	498	150	594	583	11	3
jun-03	502	150	599	594	5	11
jul-03	493	150	587	599	-12	5
ago-03	461	151	549	587	-39	-12
sep-03	505	150	601	549	53	-39
oct-03	583	151	691	601	90	53
nov-03	592	151	702	691	11	90
dic-03	606	151	719	702	17	11
ene-04	609	151	720	719	2	17
feb-04	649	151	768	720	48	2
mar-04	629	152	742	768	-26	48
abr-04	612	152	722	742	-21	-26
may-04	559	152	657	722	-64	-21
jun-04	494	153	579	657	-78	-64
jul-04	510	153	599	579	20	-78
ago-04	505	153	592	599	-7	20
sep-04	493	153	576	592	-15	-7
oct-04	480	154	559	576	-17	-15
nov-04	481	154	559	559	0	-17
dic-04	498	155	577	559	18	0
ene-05	473	155	545	577	-32	18
feb-05	442	155	510	545	-35	-32
mar-05	495	156	570	510	60	-35
abr-05	488	156	560	570	-9	60
may-05	465	156	532	560	-28	-9
jun-05	461	156	529	532	-4	-28
jul-05	462	157	528	529	-1	-4
ago-05	451	157	515	528	-13	-1
sep-05	457	157	521	515	6	-13
oct-05	458	157	523	521	2	6
nov-05	441	157	504	523	-19	2
dic-05	432	157	493	504	-10	-19
ene-06	428	158	487	493	-7	-10
feb-06	471	158	534	487	47	-7
mar-06	461	158	521	534	-13	47

Fechas	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares por tonelada), Mensual	PPI CORE	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual t-1	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t-1
abr-06	460	159	520	521	-1	-13
may-06	488	159	550	520	30	-1
jun-06	471	159	531	550	-19	30
jul-06	498	158	564	531	34	-19
ago-06	509	159	574	564	10	34
sep-06	517	159	582	574	7	10
oct-06	542	159	612	582	31	7
nov-06	628	160	703	612	91	31
dic-06	665	160	744	703	41	91
ene-07	631	160	705	744	-39	41
feb-07	611	161	680	705	-25	-39
mar-07	604	161	672	680	-8	-25
abr-07	655	161	728	672	56	-8
may-07	692	162	767	728	39	56
jun-07	748	162	828	767	61	39
jul-07	787	162	870	828	41	61
ago-07	809	162	893	870	23	41
sep-07	841	162	927	893	35	23
oct-07	884	163	973	927	46	35
nov-07	1.004	163	1.102	973	129	46
dic-07	1.025	163	1.124	1.102	22	129
ene-08	1.162	164	1.268	1.124	144	22
feb-08	1.326	165	1.440	1.268	172	144
mar-08	1.355	165	1.470	1.440	30	172
abr-08	1.315	166	1.420	1.470	-50	30
may-08	1.310	166	1.410	1.420	-10	-50
jun-08	1.369	167	1.472	1.410	62	-10
jul-08	1.320	168	1.411	1.472	-61	62
ago-08	1.099	168	1.170	1.411	-241	-61
sep-08	980	169	1.039	1.170	-131	-241
oct-08	774	170	814	1.039	-225	-131
nov-08	694	170	730	814	-84	-225
dic-08	617	171	647	730	-83	-84
ene-09	683	171	715	647	68	-83
feb-09	657	171	688	715	-28	68
mar-09	649	172	678	688	-10	-28
abr-09	761	172	794	678	117	-10
may-09	837	171	875	794	80	117
jun-09	826	172	860	875	-15	80

Fechas	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares por tonelada), Mensual	PPI CORE	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual	15071000, Aceite de soja - A granel, FOB Oficial, (Dólares de Septiembre de 2011 por tonelada), Mensual t-1	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t	Primeras Diferencias Aceite SOJA (aj PPI CORE) t-1
jul-09	751	172	783	860	-77	-15
ago-09	813	172	846	783	62	-77
sep-09	767	172	799	846	-47	62
oct-09	810	171	846	799	48	-47
nov-09	856	172	891	846	44	48
dic-09	865	172	900	891	9	44
ene-10	844	173	875	900	-24	9
feb-10	836	173	867	875	-8	-24
mar-10	824	173	853	867	-14	-8
abr-10	816	173	844	853	-9	-14
may-10	796	174	821	844	-23	-9
jun-10	776	174	800	821	-22	-23
jul-10	825	174	848	800	49	-22
ago-10	901	174	925	848	77	49
sep-10	945	175	969	925	44	77
oct-10	1.046	174	1.075	969	107	44
nov-10	1.138	174	1.170	1.075	95	107
dic-10	1.224	175	1.256	1.170	86	95
ene-11	1.277	176	1.303	1.256	48	86
feb-11	1.275	176	1.298	1.303	-5	48
mar-11	1.221	176	1.240	1.298	-59	-5
abr-11	1.216	177	1.230	1.240	-9	-59
may-11	1.209	177	1.222	1.230	-8	-9
jun-11	1.238	178	1.247	1.222	25	-8
jul-11	1.250	179	1.253	1.247	6	25
ago-11	1.251	179	1.254	1.253	0	6
sep-11	1.217	179	1.217	1.254	-37	0

A partir del modelo que se obtuvo de estas series se pudo proyectar la siguiente serie:

	Proyección sin shock	Shock	Proyección en terminos reales con shock	Indice de precios	Proyección en terminos nominales con shock
ago-10	925		925	174	901
sep-10	969		969	175	945
oct-10	1.075		1.075	174	1.046
nov-10	1.170		1.170	174	1.138
dic-10	1.256		1.256	175	1.224
ene-11	1.303		1.303	176	1.277
feb-11	1.298		1.298	176	1.275
mar-11	1.240		1.240	176	1.221
abr-11	1.230		1.230	177	1.216
may-11	1.222		1.222	177	1.209
jun-11	1.247		1.247	178	1.238
jul-11	1.253		1.253	179	1.250
ago-11	1.254		1.254	179	1.251
sep-11	1.217		1.217	179	1.217
oct-11	1.215	-42	1.173	179	1.174
nov-11	1.213	-16	1.197	180	1.200
dic-11	1.211	-33	1.179	180	1.184
ene-12	1.209	6	1.215	180	1.222
feb-12	1.208	-46	1.161	180	1.170
mar-12	1.206	15	1.221	181	1.232
abr-12	1.204	35	1.239	181	1.252
may-12	1.202	5	1.207	181	1.221
jun-12	1.200	-95	1.105	181	1.119
jul-12	1.199	9	1.207	182	1.225
ago-12	1.197	35	1.232	182	1.251
sep-12	1.195	57	1.252	182	1.274
oct-12	1.193	27	1.221	182	1.244
nov-12	1.192	-6	1.185	183	1.210
dic-12	1.190	64	1.254	183	1.281
ene-13	1.188	-48	1.140	183	1.166
feb-13	1.187	-8	1.178	184	1.208
mar-13	1.185	37	1.222	184	1.254
abr-13	1.183	-30	1.153	184	1.185
may-13	1.182	38	1.220	184	1.255
jun-13	1.180	0	1.180	185	1.216
jul-13	1.178	49	1.228	185	1.267
ago-13	1.177	53	1.230	185	1.271
sep-13	1.175	-2	1.173	185	1.215
oct-13	1.174	-7	1.167	186	1.210

	Proyección sin shock	Shock	Proyección en terminos reales con shock	Indice de precios	Proyección en terminos nominales con shock
nov-13	1.190	29	1.219	186	1.266
dic-13	1.189	-54	1.135	186	1.180
ene-14	1.188	-9	1.179	186	1.227
feb-14	1.186	-2	1.185	187	1.235
mar-14	1.185	73	1.258	187	1.313
abr-14	1.184	-64	1.120	187	1.171
may-14	1.182	-41	1.141	188	1.195
jun-14	1.181	-21	1.161	188	1.217
jul-14	1.180	-53	1.127	188	1.183
ago-14	1.179	-48	1.131	188	1.189
sep-14	1.177	-41	1.136	189	1.196
oct-14	1.176	22	1.198	189	1.263
nov-14	1.175	-38	1.136	189	1.200
dic-14	1.173	13	1.187	189	1.255
ene-15	1.172	-17	1.155	190	1.223
feb-15	1.171	34	1.205	190	1.278
mar-15	1.170	-39	1.131	190	1.201
abr-15	1.169	15	1.184	190	1.259
may-15	1.167	9	1.177	191	1.253
jun-15	1.166	-13	1.153	191	1.230
jul-15	1.165	62	1.227	191	1.310
ago-15	1.164	22	1.186	192	1.269
sep-15	1.163	-10	1.153	192	1.235
oct-15	1.162	-55	1.106	192	1.187
nov-15	1.160	13	1.173	192	1.261
dic-15	1.159	-24	1.135	193	1.221
ene-16	1.158	-20	1.138	193	1.226
feb-16	1.157	-36	1.121	193	1.210
mar-16	1.156	36	1.192	194	1.288
abr-16	1.155	51	1.206	194	1.305
may-16	1.154	-37	1.117	194	1.210
jun-16	1.153	85	1.237	194	1.343
jul-16	1.152	79	1.231	195	1.338
ago-16	1.151	-76	1.074	195	1.169
sep-16	1.150	-73	1.077	195	1.174
oct-16	1.148	-13	1.136	195	1.239
nov-16	1.147	34	1.181	196	1.291
dic-16	1.146	90	1.237	196	1.354
ene-17	1.145	6	1.151	196	1.262

	Proyección sin shock	Shock	Proyección en terminos reales con shock	Indice de precios	Proyección en terminos nominales con shock
feb-17	1.120	36	1.156	197	1.269
mar-17	1.119	-75	1.044	197	1.147
abr-17	1.118	3	1.121	197	1.234
may-17	1.117	-9	1.108	197	1.222
jun-17	1.116	-21	1.095	198	1.209
jul-17	1.115	-107	1.007	198	1.114
ago-17	1.114	-12	1.102	198	1.220
sep-17	1.113	-77	1.035	199	1.148
oct-17	1.111	-25	1.087	199	1.207
nov-17	1.110	-44	1.067	199	1.186
dic-17	1.109	42	1.152	199	1.282
ene-18	1.108	43	1.151	200	1.284
feb-18	1.107	24	1.131	200	1.263
mar-18	1.106	-36	1.070	200	1.197
abr-18	1.105	-62	1.043	201	1.168
may-18	1.104	22	1.126	201	1.263
jun-18	1.103	10	1.113	201	1.250
jul-18	1.102	-14	1.089	201	1.224
ago-18	1.101	-74	1.027	202	1.157
sep-18	1.100	9	1.110	202	1.252
oct-18	1.099	-9	1.090	202	1.231
nov-18	1.098	14	1.113	203	1.259
dic-18	1.097	17	1.114	203	1.262
ene-19	1.097	3	1.099	203	1.247
feb-19	1.096	-58	1.038	203	1.179
mar-19	1.095	72	1.167	204	1.328
abr-19	1.094	-59	1.035	204	1.179
may-19	1.093	1	1.094	204	1.248
jun-19	1.092	-46	1.046	205	1.195
jul-19	1.091	6	1.097	205	1.256
ago-19	1.090	-91	999	205	1.145
sep-19	1.089	11	1.100	206	1.263
oct-19	1.088	97	1.186	206	1.363
nov-19	1.088	-16	1.071	206	1.233
dic-19	1.087	-6	1.081	206	1.246
ene-20	1.086	-64	1.022	207	1.180
feb-20	1.085	13	1.098	207	1.269
mar-20	1.084	-2	1.082	207	1.252
abr-20	1.083	-31	1.052	208	1.219

	Proyección sin shock	Shock	Proyección en terminos reales con shock	Indice de precios	Proyección en terminos nominales con shock
may-20	1.083	30	1.113	208	1.292
jun-20	1.082	-127	955	208	1.110
jul-20	1.081	44	1.125	209	1.309
ago-20	1.080	-9	1.071	209	1.249
sep-20	1.079	22	1.101	209	1.286
oct-20	1.078	-33	1.046	209	1.223
nov-20	1.078	-45	1.033	210	1.209
dic-20	1.077	-29	1.048	210	1.229
ene-21	1.076	6	1.082	210	1.271
feb-21	1.075	31	1.106	211	1.301
mar-21	1.075	-54	1.021	211	1.202
abr-21	1.074	41	1.115	211	1.315
may-21	1.073	19	1.093	212	1.290
jun-21	1.072	2	1.074	212	1.270
jul-21	1.072	14	1.086	212	1.286
ago-21	1.071	-79	992	212	1.177
sep-21	1.070	17	1.087	213	1.292
oct-21	1.069	-103	967	213	1.150
nov-21	1.069	19	1.087	213	1.295
dic-21	1.068	-50	1.018	214	1.214

Proyección del precio del metanol

En función de que el metanol es un derivado del petróleo, se decidió regresar la serie de precios de este contra una serie de precios del petróleo para intentar de explicar su precio en función del precio de este último. Como puede verse en los resultados del modelo que se muestra a continuación el ajuste es relativamente bueno (R^2 mayor a 75%). La simulación de esta variable se realizó teniendo en cuenta el precio simulado del petróleo para cada uno de los 120 meses de la proyección como variable independiente y luego se le adicionó el residuo del precio del metanol que



Anexos



se simuló con una función con distribución normal media 0 y desvío estándar 49,997.

Dependent Variable: PRECIO_FOB_METANOL_EN_US

Method: Least Squares

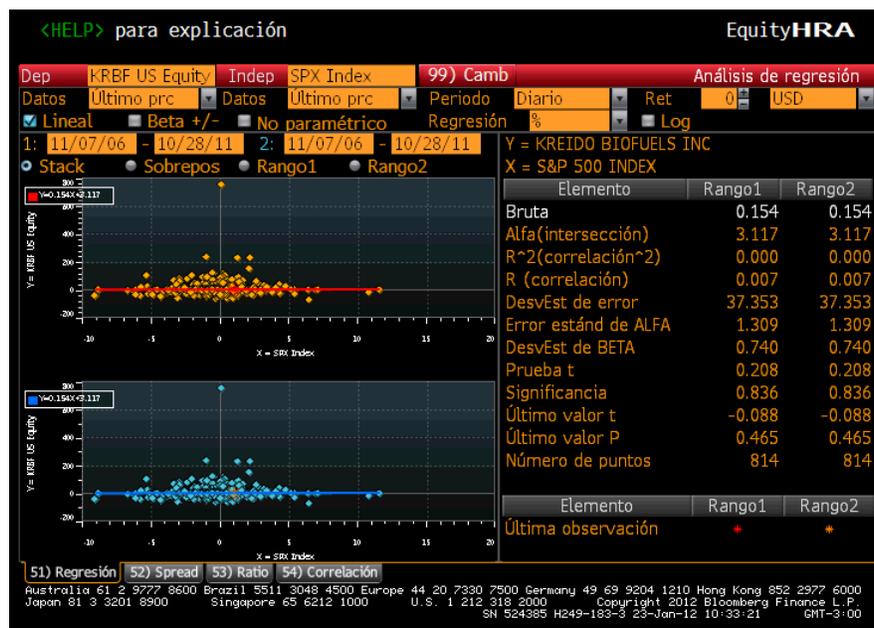
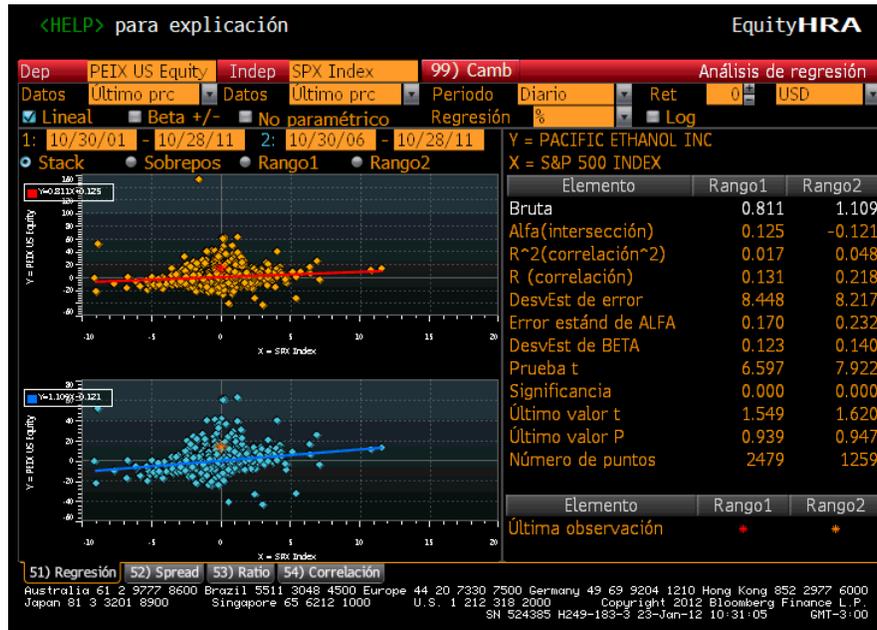
Sample: 2008M07 2011M09

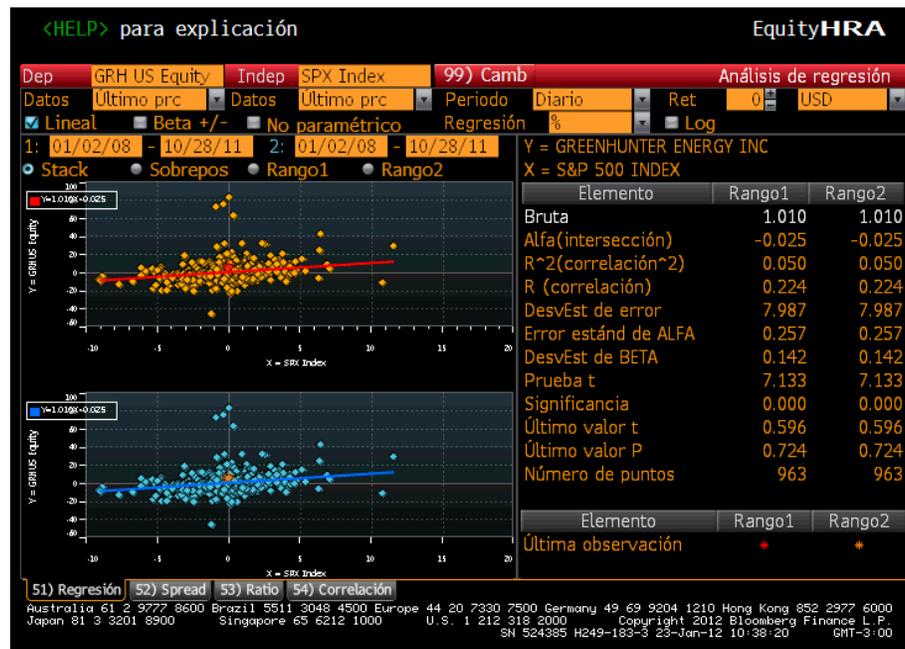
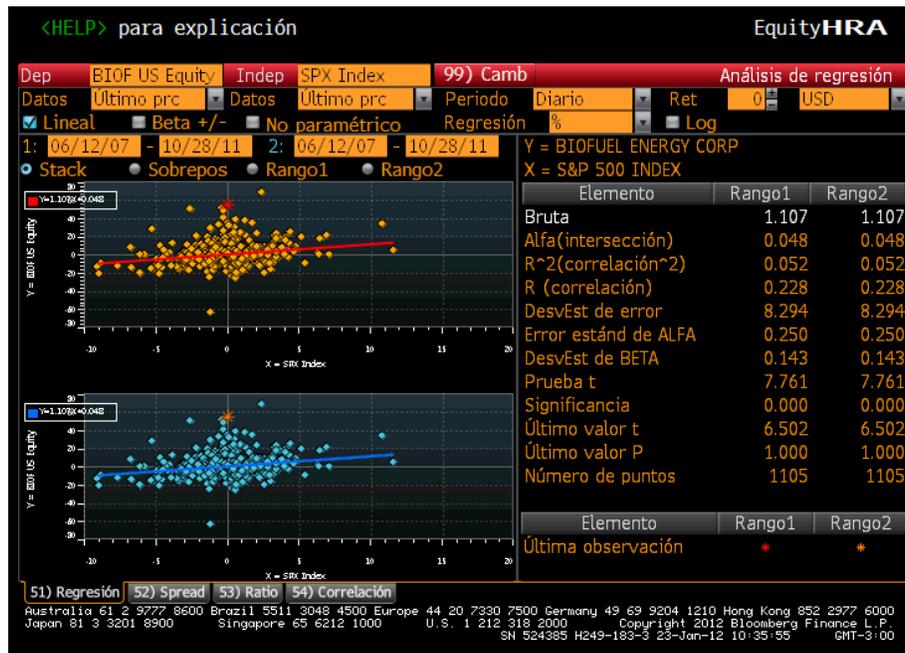
Included observations: 39

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRECIO_PETROL	0,5604	0,052707	10,632240	0,0000
C	22,48	30,79148	0,729951	0,47
R-squared	0,753406	Mean dependent var		338,5992
Adjusted R-squared	0,746742	S.D. dependent var		99,3486
S.E. of regression	49,997	Akaike info criterion		10,7117
Sum squared residuals	92488,75	Schwarz criterion		10,7970
Log likelihood	-206,8786	F-statistic		113,045
Durbin-Watson	0,720208	Prob(F-statistic)		0,0000

Determinación de la tasa de descuento

Para la determinación del beta se obtuvieron de bloomberg los siguientes datos de empresas pertenecientes a la misma industria:





Se utilizó siempre el rango 1 (que abarca un periodo de 10 años, el mismo plazo al que se proyecta en este trabajo) y se calculó el Beta ajustado⁷³ para cada una de las firmas. Posteriormente se desapalancó los betas para poder obtener el precio Unlevered.

Empresa	Beta Bruta contra S&P 500	Beta Ajustada	P/PN	Beta Unlevered	Capitalización de mercado	Ponderación	Beta Unlevered Industria
Pacific Ethanol Inc	0,811	0,937	1,462	0,481	124,131	0,444	0,213
Greenhunter Energy Inc	1,010	1,003	1,093	0,587	24,596	0,088	0,052
Biofuel Energy Corp	1,107	1,036	1,406	0,541	126,670	0,453	0,245
Kreido Biofuels Inc	0,154	0,718	0,695	0,495	4,190	0,015	0,007
Totales					279,587	1,000	0,518

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Bloomberg

Para el cálculo de la prima de riesgo se tomaron los siguientes valores:

Año	Retorno anual de la inversión en		Valor compuesto de USD 100	
	Stocks	T.Bonds	Stocks	T.Bonds
1927			100	100
1928	43,81%	0,84%	143,81	100,84
1929	-8,30%	4,20%	131,88	105,07
1930	-25,12%	4,54%	98,75	109,85
1931	-43,84%	-2,56%	55,46	107,03
1932	-8,64%	8,79%	50,66	116,44
1933	49,98%	1,86%	75,99	118,60
1934	-1,19%	7,96%	75,09	128,05
1935	46,74%	4,47%	110,18	133,78
1936	31,94%	5,02%	145,38	140,49
1937	-35,34%	1,38%	94,00	142,43
1938	29,28%	4,21%	121,53	148,43
1939	-1,10%	4,41%	120,20	154,98
1940	-10,67%	5,40%	107,37	163,35
1941	-12,77%	-2,02%	93,66	160,04
1942	19,17%	2,29%	111,61	163,72
1943	25,06%	2,49%	139,59	167,79
1944	19,03%	2,58%	166,15	172,12
1945	35,82%	3,80%	225,67	178,67
1946	-8,43%	3,13%	206,65	184,26
1947	5,20%	0,92%	217,39	185,95
1948	5,70%	1,95%	229,79	189,58
1949	18,30%	4,66%	271,85	198,42
1950	30,81%	0,43%	355,60	199,27

⁷³ Para esto se utilizó la siguiente ecuación $Beta\ Ajustado = 0,66\ Raw\ Beta + 0,34$

Año	Retorno anual de la inversión en		Valor compuesto de USD 100	
	Stocks	T.Bonds	Stocks	T.Bonds
1951	23,68%	-0,30%	439,80	198,68
1952	18,15%	2,27%	519,62	203,19
1953	-1,21%	4,14%	513,35	211,61
1954	52,56%	3,29%	783,18	218,57
1955	32,60%	-1,34%	1.038,47	215,65
1956	7,44%	-2,26%	1.115,73	210,79
1957	-10,46%	6,80%	999,05	225,11
1958	43,72%	-2,10%	1.435,84	220,39
1959	12,06%	-2,65%	1.608,95	214,56
1960	0,34%	11,64%	1.614,37	239,53
1961	26,64%	2,06%	2.044,40	244,46
1962	-8,81%	5,69%	1.864,26	258,38
1963	22,61%	1,68%	2.285,80	262,74
1964	16,42%	3,73%	2.661,02	272,53
1965	12,40%	0,72%	2.990,97	274,49
1966	-9,97%	2,91%	2.692,74	282,47
1967	23,80%	-1,58%	3.333,69	278,01
1968	10,81%	3,27%	3.694,23	287,11
1969	-8,24%	-5,01%	3.389,77	272,71
1970	3,56%	16,75%	3.510,49	318,41
1971	14,22%	9,79%	4.009,72	349,57
1972	18,76%	2,82%	4.761,76	359,42
1973	-14,31%	3,66%	4.080,44	372,57
1974	-25,90%	1,99%	3.023,54	379,98
1975	37,00%	3,61%	4.142,10	393,68
1976	23,83%	15,98%	5.129,20	456,61
1977	-6,98%	1,29%	4.771,20	462,50
1978	6,51%	-0,78%	5.081,77	458,90
1979	18,52%	0,67%	6.022,89	461,98
1980	31,74%	-2,99%	7.934,26	448,17
1981	-4,70%	8,20%	7.561,16	484,91
1982	20,42%	32,81%	9.105,08	644,04
1983	22,34%	3,20%	11.138,90	664,65
1984	6,15%	13,73%	11.823,51	755,92
1985	31,24%	25,71%	15.516,60	950,29
1986	18,49%	24,28%	18.386,33	1.181,06
1987	5,81%	-4,96%	19.455,08	1.122,47
1988	16,54%	8,22%	22.672,40	1.214,78
1989	31,48%	17,69%	29.808,58	1.429,72
1990	-3,06%	6,24%	28.895,11	1.518,87
1991	30,23%	15,00%	37.631,51	1.746,77
1992	7,49%	9,36%	40.451,51	1.910,30
1993	9,97%	14,21%	44.483,33	2.181,77
1994	1,33%	-8,04%	45.073,14	2.006,43
1995	37,20%	23,48%	61.838,19	2.477,55
1996	23,82%	1,43%	76.566,48	2.512,94
1997	31,86%	9,94%	100.958,71	2.762,71
1998	28,34%	14,92%	129.568,35	3.174,95
1999	20,89%	-8,25%	156.629,15	2.912,88

Año	Retorno anual de la inversión en		Valor compuesto de USD 100	
	Stocks	T.Bonds	Stocks	T.Bonds
2000	-9,03%	16,66%	142.482,69	3.398,03
2001	-11,85%	5,57%	125.598,83	3.587,37
2002	-21,97%	15,12%	98.009,73	4.129,65
2003	28,36%	0,38%	125.801,18	4.145,15
2004	10,74%	4,49%	139.315,72	4.331,30
2005	4,83%	2,87%	146.050,90	4.455,50
2006	15,61%	1,96%	168.853,19	4.542,87
2007	5,48%	10,21%	178.114,34	5.006,69
2008	-36,58%	20,10%	112.968,13	6.013,10
2009	25,92%	-11,12%	142.254,17	5.344,65
2010	17,16%	14,41%	166.658,99	6.114,56

Financiación del proyecto

Términos y condiciones del préstamo	Maquinaria y equipo
Préstamo	\$ 1.346.916
Plazo Total (meses)	60
TNA	11,59%
Plazo de gracia para la amortización (meses)	12

Período	Saldo inicial	Interés	Cuota	Amort períod.	Total amort.
1	1.346.916	13.009	13.009	-	-
2	1.346.916	13.009	13.009	-	-
3	1.346.916	13.009	13.009	-	-
4	1.346.916	13.009	13.009	-	-
5	1.346.916	13.009	13.009	-	-
6	1.346.916	13.009	13.009	-	-
7	1.346.916	13.009	13.009	-	-
8	1.346.916	13.009	13.009	-	-
9	1.346.916	13.009	13.009	-	-
10	1.346.916	13.009	13.009	-	-
11	1.346.916	13.009	13.009	-	-
12	1.346.916	13.009	13.009	-	-
13	1.346.916	13.009	41.070	28.061	28.061
14	1.318.855	12.738	40.799	28.061	56.122
15	1.290.795	12.467	40.528	28.061	84.182
16	1.262.734	12.196	40.257	28.061	112.243
17	1.234.673	11.925	39.986	28.061	140.304
18	1.206.612	11.654	39.715	28.061	168.365
19	1.178.552	11.383	39.444	28.061	196.425
20	1.150.491	11.112	39.173	28.061	224.486
21	1.122.430	10.841	38.902	28.061	252.547
22	1.094.369	10.570	38.631	28.061	280.608
23	1.066.309	10.299	38.360	28.061	308.668
24	1.038.248	10.028	38.088	28.061	336.729



Anexos



Período	Saldo inicial	Interés	Cuota	Amort períod.	Total amort.
25	1.010.187	9.757	37.817	28.061	364.790
26	982.126	9.486	37.546	28.061	392.851
27	954.066	9.215	37.275	28.061	420.911
28	926.005	8.944	37.004	28.061	448.972
29	897.944	8.673	36.733	28.061	477.033
30	869.883	8.402	36.462	28.061	505.094
31	841.823	8.131	36.191	28.061	533.154
32	813.762	7.860	35.920	28.061	561.215
33	785.701	7.589	35.649	28.061	589.276
34	757.640	7.318	35.378	28.061	617.337
35	729.580	7.047	35.107	28.061	645.397
36	701.519	6.776	34.836	28.061	673.458
37	673.458	6.504	34.565	28.061	701.519
38	645.397	6.233	34.294	28.061	729.580
39	617.337	5.962	34.023	28.061	757.640
40	589.276	5.691	33.752	28.061	785.701
41	561.215	5.420	33.481	28.061	813.762
42	533.154	5.149	33.210	28.061	841.823
43	505.094	4.878	32.939	28.061	869.883
44	477.033	4.607	32.668	28.061	897.944
45	448.972	4.336	32.397	28.061	926.005
46	420.911	4.065	32.126	28.061	954.066
47	392.851	3.794	31.855	28.061	982.126
48	364.790	3.523	31.584	28.061	1.010.187
49	336.729	3.252	31.313	28.061	1.038.248
50	308.668	2.981	31.042	28.061	1.066.309
51	280.608	2.710	30.771	28.061	1.094.369
52	252.547	2.439	30.500	28.061	1.122.430
53	224.486	2.168	30.229	28.061	1.150.491
54	196.425	1.897	29.958	28.061	1.178.552
55	168.365	1.626	29.687	28.061	1.206.612
56	140.304	1.355	29.416	28.061	1.234.673
57	112.243	1.084	29.145	28.061	1.262.734
58	84.182	813	28.874	28.061	1.290.795
59	56.122	542	28.603	28.061	1.318.855
60	28.061	271	28.332	28.061	1.346.916

Estos valores se convirtieron a dólares con el tipo de cambio proyectado para cada período. Posteriormente se tuvo en cuenta el monto inicial del préstamo transformado a dólares y los pagos por servicios en la moneda norteamericana para poder determinar la tasa en dólares de este financiamiento, la cual se utilizó para descontar el escudo impositivo. El mismo se calculó para el escenario base teniendo en cuenta el interés en dólares multiplicado por la alícuota del impuesto a las ganancias (35%).



Anexos



Préstamos Fuerza Productiva en USD			tipo de cambio
Período	Interés	Amort períod.	ARS/USD
1	2.957	-	4,40
2	2.957	-	4,40
3	2.957	-	4,40
4	2.957	-	4,40
5	2.957	-	4,40
6	2.957	-	4,40
7	2.957	-	4,40
8	2.957	-	4,40
9	2.957	-	4,40
10	2.957	-	4,40
11	2.957	-	4,40
12	2.957	-	4,40
13	2.774	5.983	4,69
14	2.716	5.983	4,69
15	2.658	5.983	4,69
16	2.600	5.983	4,69
17	2.543	5.983	4,69
18	2.485	5.983	4,69
19	2.427	5.983	4,69
20	2.369	5.983	4,69
21	2.311	5.983	4,69
22	2.254	5.983	4,69
23	2.196	5.983	4,69
24	2.138	5.983	4,69
25	1.951	5.612	5,00
26	1.897	5.612	5,00
27	1.843	5.612	5,00
28	1.789	5.612	5,00
29	1.735	5.612	5,00
30	1.680	5.612	5,00
31	1.626	5.612	5,00
32	1.572	5.612	5,00
33	1.518	5.612	5,00
34	1.464	5.612	5,00
35	1.409	5.612	5,00
36	1.355	5.612	5,00



Anexos



Préstamos Fuerza Productiva en USD			tipo de cambio
Período	Interés	Amort períod.	ARS/USD
37	1.227	5.294	5,30
38	1.176	5.294	5,30
39	1.125	5.294	5,30
40	1.074	5.294	5,30
41	1.023	5.294	5,30
42	972	5.294	5,30
43	920	5.294	5,30
44	869	5.294	5,30
45	818	5.294	5,30
46	767	5.294	5,30
47	716	5.294	5,30
48	665	5.294	5,30
49	581	5.011	5,60
50	532	5.011	5,60
51	484	5.011	5,60
52	436	5.011	5,60
53	387	5.011	5,60
54	339	5.011	5,60
55	290	5.011	5,60
56	242	5.011	5,60
57	194	5.011	5,60
58	145	5.011	5,60
59	97	5.011	5,60
60	48	5.011	5,60

Concepto	0	1	2	3	4	5
Amortización		USD 0	-USD 71.797	-USD 67.346	-USD 63.534	-USD 60.130
Interés		-USD 35.479	-USD 29.471	-USD 19.839	-USD 11.352	-USD 3.775
Total	USD 306.117	USD -35.479	USD -101.268	USD -87.184	USD -74.886	USD -63.905

Tasa en USD **5,74%**



Concepto	1	2	3	4	5
Flujos Escudo Impositivo	USD 12.418	USD 10.315	USD 6.944	USD 3.973	USD 1.321
VP Flujos Escudo Impositivo	USD 11.744	USD 9.226	USD 5.873	USD 3.178	USD 1.000

Valor Presente del escudo impositivo	USD 31.020
--------------------------------------	------------

Probabilidad de default y costos de bancarrota

Si bien existen dificultades a la hora de llevar a cabo una aproximación práctica del concepto teórico de costos de bancarrota para una empresa con las características de la que se generarían (más aún en nuestro país), se intentará en esta sección mostrar que la posibilidad de que el escudo impositivo no genere valor es muy baja.

Ante la imposibilidad de determinar una probabilidad de default de una manera objetiva, se intentó encontrar la tasa por debajo de la cual debería estar la probabilidad de default para que este financiamiento realmente otorgue valor. Teniendo en cuenta que tampoco es fácil determinar cuáles son los costos asociados a una bancarrota, se tomó como referencia los valores establecido por Aswath Damodaran en su libro *Investment Valuation*⁷⁴. Así se utilizaron los porcentajes de 5% sobre el valor presente neto esperado para los costos directos bancarrota y 25% para los indirectos. Los resultados de estos costos se exponen a continuación:

Detalle de costos de bancarrota	% de VP que representan	VP de Costos Bancarrota
Costos directos de bancarrota	5%	USD 20.536
Costos indirectos de bancarrota	25%	USD 102.679
Costos totales de bancarrota	30%	USD 123.215

⁷⁴ Sin dejar de reconocer lo poco representativo que pueden resultar estos porcentajes para firmas con las características de la empresa en cuestión.



Teniendo en cuenta que el financiamiento solo agrega valor si:

$VAN \text{ esperado sin deuda} + VP \text{ esperado escudo impositivo} - \text{Prob de bancarrota} \times VP \text{ de Costos de Bancarrota} > VAN \text{ esperado sin deuda}$

Y que ya se conocen los valores de:

Valor presente de costos estimados de bancarrota	USD 123.215
VAN esperado sin deuda	USD 410.716
Valor esperado del escudo impositivo	USD 27.058

Se puede despejar cual sería la probabilidad de bancarrota a partir de la cual el financiamiento no agregaría valor:

$$410.716 + 27.058 - \text{Prob.de bancarrota de equilibrio} \times 123.215 = 410.716$$

Probabilidad de bancarrota de equilibrio = 21,96%

Por lo cual el financiamiento generaría valor siempre y cuando se crea que la probabilidad de bancarrota es menor al 21,96%. Como se ve este valor de equilibrio es tan elevado que resulta poco probable que un financiamiento de estas características no agregue valor. De hecho, si tuviéramos en cuenta cuanto representan los pagos de capital e intereses netos del efecto del escudo impositivo



del flujo de fondos netos del proyecto con caja acumulada los resultados serían los siguientes:

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Obligaciones del préstamo s/FCF con caja acumulada	8%	19%	13%	8%	6%

Ante estos resultados, y bajo estos supuestos, es altamente probable que el escudo impositivo agregue valor.

Principales amenazas al VAN del proyecto

Si bien la mayoría de las amenazas mencionadas en el análisis FODA parecen de muy difícil concreción, el notorio impacto que algunas de ellas podrían tener sobre los resultados de la firma hacen recomendable tener presente el posible efecto que las mismas podrían tener sobre el VAN del proyecto. Por eso en esta sección se menciona los efectos que podrían generar:

- Que el Gobierno discontinuara la producción de este tipo de biocombustibles, generando la necesidad de liquidar la firma.
- La existencia de una situación que hiciera que no se pudiera colocar el 100% de la producción.
- Que la firma no fuera seleccionada dentro del cupo fiscal que le da derecho a los beneficios impositivos de la ley 26.093.

Necesidad de liquidar la empresa

En este apartado se analiza el caso de que el Gobierno decidiera la discontinuidad de este tipo de producción por competir con la producción de alimentos. En la tabla que se expone a continuación se muestra como el hecho de que la necesidad de abandonar la actividad se dé en cada uno de los años de la proyección y las posibilidades de recupero del capital de trabajo y del valor residual de los bienes de uso generarían distintas posibilidades de VAN. Se puede ver que salvo que la recuperación de las inversiones en capital de trabajo y bienes de uso sea mayor al 90%, si la necesidad de abandonar la actividad se diera en los primeros tres años el VAN sería negativo. Asimismo, si el abandono se produjera en los tres últimos años el VAN sería positivo independientemente del porcentaje de recupero. Hay que destacar que se considera muy poco probable que el Gobierno argentino tome esta medida en el plazo de proyección propuesto.

% de recuperación del KT y de los B. Uso	Año en que se produciría la liquidación de la empresa									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0%	-815.712	-695.927	-540.040	-385.275	-258.603	-136.739	-23.351	80.265	173.173	254.082
10%	-728.832	-614.993	-470.228	-325.104	-206.765	-92.067	15.129	113.398	201.687	275.687
20%	-641.825	-540.884	-406.580	-270.474	-159.907	-51.871	49.586	142.913	226.950	297.292
30%	-554.819	-466.775	-342.932	-215.844	-113.049	-11.675	84.042	172.428	252.212	318.897
40%	-467.812	-392.667	-279.285	-161.214	-68.893	21.697	109.922	193.168	269.626	335.681
50%	-380.806	-318.558	-215.637	-122.078	-38.435	47.824	132.319	212.352	286.047	349.725
60%	-293.800	-244.449	-157.740	-86.568	-7.978	73.951	154.716	231.537	302.467	363.768
70%	-206.793	-170.340	-116.369	-51.058	22.480	100.079	177.113	250.722	318.888	377.811
80%	-124.366	-114.466	-74.998	-15.549	52.938	126.206	199.509	269.907	335.309	391.855
90%	-67.811	-66.295	-33.627	19.961	83.396	152.333	221.906	289.091	351.729	405.898
100%	-11.257	-18.125	7.745	55.471	113.853	178.460	244.303	308.276	368.150	419.941

Efecto que tendría en el VAN la pérdida de toneladas vendidas

% de Variación en las toneladas vendidas	Año en que se produciría la variación en la cantidad vendida									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-1.949.057	-1.619.177	-1.348.555	-1.077.843	-834.175	-596.458	-368.123	-150.873	54.041	245.923
-80%	-1.617.876	-1.337.233	-1.099.871	-863.679	-654.689	-451.003	-255.475	-69.406	106.218	270.855
-70%	-1.292.539	-1.055.293	-851.190	-649.518	-475.206	-305.551	-142.828	12.061	158.393	295.786
-60%	-968.831	-773.355	-602.510	-435.358	-295.723	-160.099	-30.182	93.527	210.568	320.717
-50%	-646.789	-491.428	-361.727	-241.335	-135.260	-30.630	70.612	167.103	257.934	342.545
-40%	-396.260	-296.918	-194.561	-109.039	-24.182	59.518	140.508	217.697	290.359	358.045
-30%	-171.867	-102.124	-39.733	23.244	86.884	149.657	210.397	268.287	322.781	373.543
-20%	26.734	73.628	113.591	155.519	197.943	239.790	280.281	318.873	355.200	389.040
-10%	223.462	246.837	266.818	287.781	308.992	329.914	350.159	369.454	387.617	404.536
0%	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030	420.030

Si las empresas promocionadas ofrecieran una cantidad mayor a todo el Cupo Nacional, obligarían a la Secretaria de Energía a tomar algún criterio para distribuir la participación en el mismo de las empresas promocionadas. Este sería la única manera en que podría darse una situación en donde una firma promocionada perdiera participación. Se cree poco probable que esta situación se dé en el horizonte de planeamiento propuesto para esta evaluación. En caso de que se diera esta situación poco probable, se estima que la misma podría darse en los últimos años de la proyección, donde el VAN sería positivo aún cayendo las toneladas vendidas hasta en un 90%.

Efectos en el VAN de no ser seleccionado dentro el Cupo Fiscal

Anualmente el Ministerio de Economía establece un monto en pesos dentro del Presupuesto nacional para la asignación al Régimen Promocional de la ley 26093. Le transmite ese monto al Ministerio de Planificación y este a la Secretaría de Energía, quien es la encargada de determinar cuáles son los proyectos que merecen el otorgamiento de un cupo fiscal para ser beneficiarios de este Régimen. En el caso

en que no se diera la posibilidad de que la firma a crearse para este proyecto pudiera aprovechar estos beneficios fiscales⁷⁵, se presentaría el siguiente flujo de fondos:

Flujo de fondos anual	0	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas	USD 4.846.816	USD 4.845.288	USD 4.939.113	USD 5.035.003	USD 5.132.561	
Costos directos de ventas	-USD 4.348.055	-USD 4.359.807	-USD 4.378.050	-USD 4.404.216	-USD 4.437.593	
Gastos en Personal	-USD 222.120	-USD 238.566	-USD 252.307	-USD 268.373	-USD 286.381	
Amortización de activos fijos	-USD 35.283	-USD 35.283	-USD 35.283	-USD 35.283	-USD 35.283	
Seguros devengados	-USD 8.912	-USD 8.912	-USD 8.912	-USD 8.912	-USD 8.912	
Gastos Generales	-USD 20.692	-USD 21.988	-USD 23.361	-USD 24.964	-USD 28.180	
Utilidad por venta de inmueble						
Utilidad por venta de muebles y útiles						
EBIT	USD 211.754	USD 180.732	USD 241.201	USD 293.256	USD 336.213	
Impuesto a las ganancias	-USD 74.114	-USD 63.256	-USD 84.420	-USD 102.640	-USD 117.675	
NOPLAT	USD 137.640	USD 117.476	USD 156.781	USD 190.616	USD 218.538	
Amortización de activos fijos	USD 35.283	USD 35.283	USD 35.283	USD 35.283	USD 35.283	
Neteo de la Utilidad por venta de inmuebles						
Neteo de la Utilidad por venta de muebles y útiles						
Flujo de fondos de la venta de inmueble						
Flujo de fondos de la venta de muebles y útiles						
Cash Flow Bruto	USD 172.923	USD 152.759	USD 192.063	USD 225.899	USD 253.821	
Variación de capital de trabajo	-USD 451.666	USD 142	-USD 8.743	-USD 8.936	-USD 9.091	-USD 9.249
Variación de capital fijo	-USD 568.357					
Capitalización de Inversiones en plantas (1)	-USD 4.167					
Free cash flow sin contar el IVA	-USD 1.024.190	USD 173.066	USD 144.015	USD 183.127	USD 216.808	USD 244.572
Flujo del IVA	-USD 85.156	USD 85.156	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
Free cash flow con IVA	USD -1.109.346	USD 258.221	USD 144.015	USD 183.127	USD 216.808	USD 244.572

Flujo de fondos anual	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	USD 5.231.812	USD 5.332.787	USD 5.435.515	USD 5.540.027	USD 5.646.354
Costos directos de ventas	-USD 4.478.074	-USD 4.525.605	-USD 4.580.182	-USD 4.641.854	-USD 4.717.214
Gastos en Personal	-USD 306.476	-USD 328.831	-USD 353.645	-USD 381.144	-USD 417.462
Amortización de activos fijos	-USD 34.587				
Seguros devengados	-USD 8.912				
Gastos Generales	-USD 28.775	-USD 31.021	-USD 33.521	-USD 36.301	-USD 39.953
Utilidad por venta de inmueble					USD 0
Utilidad por venta de muebles y útiles					USD 471
EBIT	USD 374.988	USD 403.832	USD 424.669	USD 437.229	USD 428.697
Impuesto a las ganancias	-USD 131.246	-USD 141.341	-USD 148.634	-USD 153.030	-USD 150.044
NOPLAT	USD 243.742	USD 262.491	USD 276.035	USD 284.199	USD 278.653
Amortización de activos fijos	USD 34.587				
Neteo de la Utilidad por venta de inmuebles					USD 0
Neteo de la Utilidad por venta de muebles y útiles					-USD 471
Flujo de fondos de la venta de inmueble					USD 219.008
Flujo de fondos de la venta de muebles y útiles					USD 471
Cash Flow Bruto	USD 278.329	USD 297.077	USD 310.622	USD 318.786	USD 532.248
Variación de capital de trabajo	-USD 9.410	-USD 9.573	-USD 9.739	-USD 9.908	USD 526.174
Variación de capital fijo					
Capitalización de Inversiones en plantas (1)					
Free cash flow sin contar el IVA	USD 268.919	USD 287.504	USD 300.882	USD 308.878	USD 1.058.422
Flujo del IVA	USD 0				
Free cash flow con IVA	USD 268.919	USD 287.504	USD 300.882	USD 308.878	USD 1.058.422

- (1) Capitalización de inversiones en planta: Incluye los gastos necesarios para poner en condiciones el inmueble realizados dos meses antes "del momento 0"

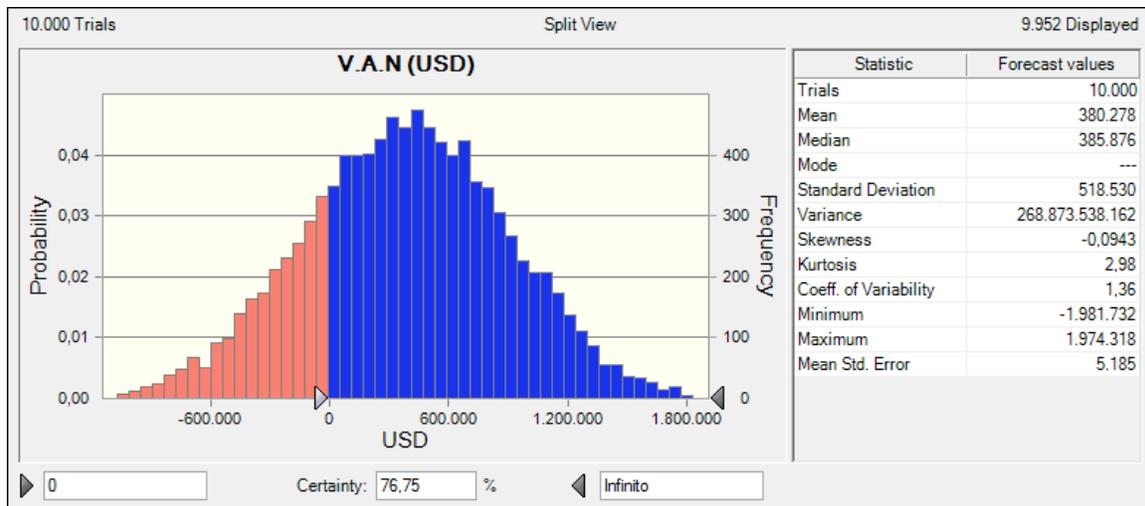
⁷⁵ Utilizando los supuestos de los métodos de amortización expresados en el cuerpo principal de este trabajo.

Por lo cual se generarían los siguientes resultados:

V.A.N (USD)	390.118
TIR Anual Modificada	16,64%
TIR Anual	19,70%
Período de Recupero Descuento	8 años y 2 meses

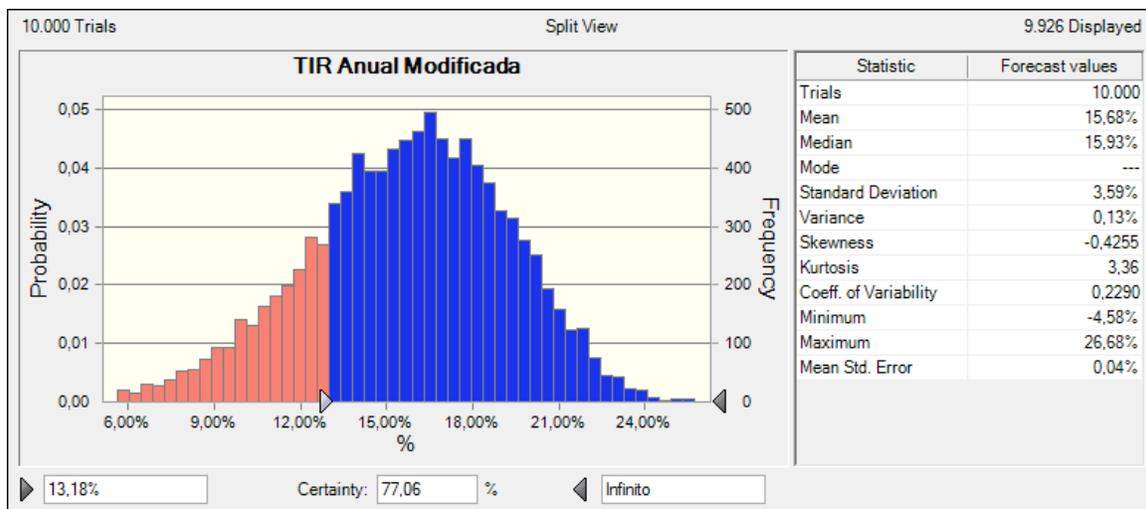
Por su parte, los resultados de la simulación de 10.000 escenarios manteniendo los supuestos que se detallaron en el cuerpo principal de este trabajo serían:

Gráfico 24. Distribución de probabilidades del VAN



Fuente: Elaboración propia por intermedio del programa Cristal Ball.

Gráfico 25. Distribución de probabilidades de la TIRM



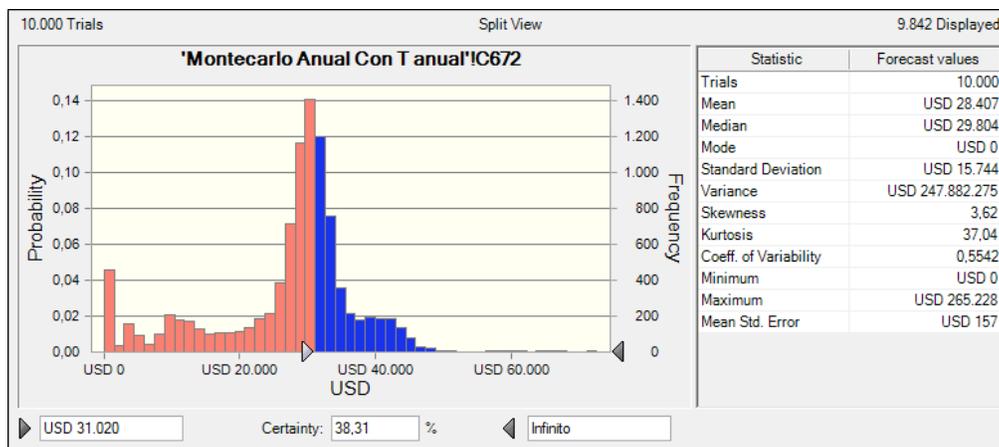
Fuente: Elaboración propia por intermedio del programa Cristal Ball.

Como puede verse el modelo sugiere que el VAN esperado sería de USD380.278 y hay más de un 76% de probabilidades de que el VAN sea mayor que 0. Asimismo, puede verse que la TIRM⁷⁶ sugiere consistentemente con los datos anteriormente mencionados la aceptación del proyecto.

Como puede verse en este caso el valor esperado del escudo impositivo (después de simular 10.000 escenarios) es ligeramente superior al que se daba en el caso en el que se aprovechaba la amortización acelerada. Esto se debe a la mayor probabilidad de que el escudo impositivo tenga valor en los primeros años de la proyección, dado los menores montos de amortización que reflejaría el estado de resultados en los mismos.

⁷⁶ Para su cálculo se utilizó como tasa de reinversión el costo de oportunidad del proyecto 13,18%

Gráfico. Distribución de probabilidades del valor presente del escudo impositivo



Fuente: Elaboración propia por intermedio del programa Cristal Ball.

De esta manera, podemos ver que el VAN esperado con financiamiento sería de USD 408.685, compuesto por un VAN esperado sin financiamiento de USD 380.278 y un valor esperado del escudo impositivo de USD 28.407.

De mantenerse los porcentajes anteriormente utilizados para establecer el valor de bancarota, los mismos arrojarían los siguientes resultados:

Detalle de costos de bancarota	% de VP que representan	VP de Costos Bancarota
Costos directos de bancarota	5%	USD 19.014
Costos indirectos de bancarota	25%	USD 95.070
Costos totales de bancarota	30%	USD 114.083

Y teniendo en cuenta que con la amortización acelerada se tendrían los siguientes valores:

Valor presente de costos estimados de bancarota	USD 114.083
VAN esperado sin deuda	USD 380.278
Valor esperado del escudo impositivo	USD 28.407

Se podría despejar la probabilidad de bancarrota de equilibrio que ahora sería levemente superior (24,90%). Si tuviéramos en cuenta cuanto representan los pagos de capital e intereses netos del efecto del escudo impositivo del flujo de fondos netos del proyecto con caja acumulada los resultados serían los siguientes:

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Obligaciones del préstamo s/FCF con caja acumulada	9%	22%	15%	10%	6%

Queda claro que aún dándose el caso de que la firma en cuestión no sea seleccionada dentro del cupo fiscal, el proyecto sigue siendo atractivo y la posibilidad de financiarlo de la manera prevista originalmente seguiría aportando valor.

Efecto que tendría en el VAN la pérdida de toneladas vendidas cuando no se puede acceder al cupo fiscal

% de Variación en las toneladas vendidas	Año en que se produciría la variación en la cantidad vendida									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-1.949.057	-1.642.638	-1.392.745	-1.140.348	-890.850	-647.982	-415.212	-194.043	14.334	209.275
-80%	-1.617.876	-1.360.694	-1.144.061	-926.184	-711.364	-502.527	-302.564	-112.575	66.510	234.206
-70%	-1.292.539	-1.078.754	-895.380	-712.023	-531.881	-357.075	-189.917	-31.109	118.685	259.138
-60%	-968.831	-796.816	-646.700	-497.863	-352.398	-211.623	-77.271	50.357	170.860	284.069
-50%	-646.789	-514.889	-398.030	-283.711	-172.922	-66.176	35.328	131.819	223.034	309.000
-40%	-398.988	-303.176	-222.813	-138.950	-54.094	29.607	110.596	187.786	260.448	328.133
-30%	-200.863	-129.511	-69.562	-6.667	56.972	119.745	180.485	238.375	292.869	343.632
-20%	-3.177	43.716	83.680	125.607	168.032	209.878	250.370	288.961	325.289	359.129
-10%	193.550	216.926	236.907	257.869	279.080	300.002	320.247	339.542	357.705	374.624
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118

Si bien actualmente ante el ingreso de una nueva planta se prorratea las toneladas que tendrán que ceder las empresas que abastecen actualmente el cupo nacional entre las firmas cuya producción sea superior a 50.000 toneladas por año, este límite podría reducirse a futuro. Teniendo en cuenta que la empresa propuesta para este proyecto produce apenas 4.465 toneladas por año se cree que es altamente improbable que el límite baje de tal forma que afectara a la misma. Como puede verse si el límite bajara recién en los últimos dos años, el VAN sería positivo aún con una reducción del 90%.

Necesidad de liquidar la empresa cuando no se puede acceder al cupo fiscal

En el caso en que no se pudiera acceder a los beneficios impositivos de la ley 26.093 y que posteriormente a la inversión inicial surgiera la necesidad de liquidar la empresa⁷⁷, el VAN se vería afectado de la siguiente manera:

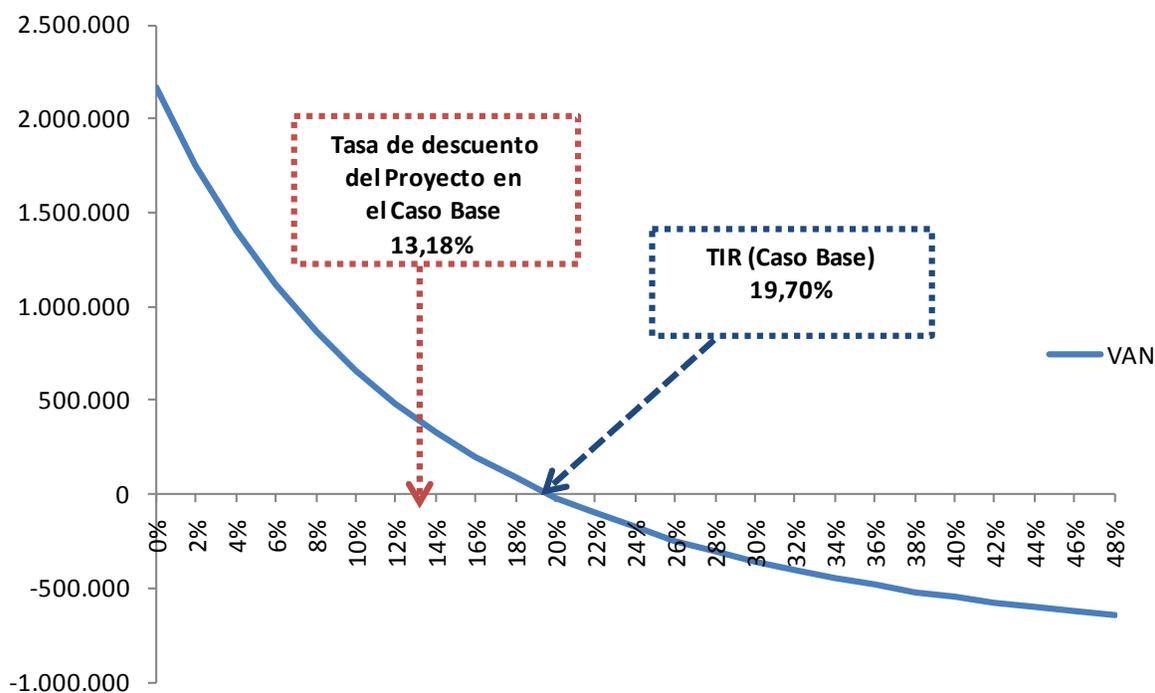
% de recuperación del KT y de los B. Uso	Año en que se produciría la liquidación de la empresa									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0%	-815.712	-719.388	-584.230	-447.780	-315.278	-188.263	-70.440	37.096	133.466	217.433
10%	-728.832	-638.454	-514.418	-387.609	-263.440	-143.591	-31.960	70.228	161.980	239.038
20%	-641.825	-564.345	-450.770	-332.979	-216.582	-103.395	2.497	99.743	187.242	260.644
30%	-554.819	-490.236	-387.122	-278.349	-169.724	-63.199	36.954	129.258	212.505	282.249
40%	-467.812	-416.128	-323.475	-223.719	-122.866	-23.003	71.410	158.773	237.767	303.854
50%	-380.806	-342.019	-259.827	-169.088	-76.008	17.193	105.867	184.737	257.023	319.813
60%	-293.800	-267.910	-196.179	-114.458	-29.150	51.223	129.151	203.922	273.444	333.856
70%	-206.793	-193.802	-132.531	-65.017	3.547	77.350	151.547	223.106	289.864	347.900
80%	-124.366	-119.693	-82.558	-29.507	34.005	103.477	173.944	242.291	306.285	361.943
90%	-67.811	-69.027	-41.187	6.002	64.463	129.605	196.341	261.476	322.706	375.986
100%	-11.257	-20.857	185	41.512	94.920	155.732	218.738	280.661	339.126	390.030

⁷⁷ Como podría ser el hecho de que el Gobierno decidiera la discontinuidad de este tipo de producción por competir con la producción de alimentos.

Análisis de Sensibilidad cuando no se aprovechan las ventajas fiscales de la Ley 26.093

A continuación se replican los análisis de sensibilidad que se hicieron en el cuerpo principal del presente trabajo pero bajo el supuesto de que no pudiera aprovecharse los efectos que genera la amortización acelerada en el marco de la ley 26.093 por no ser seleccionada la firma en cuestión para el cupo fiscal que determina anualmente el Ministerio de Economía.

Sensibilidad del VAN a la tasa de descuento



Naturalmente ahora el VAN se va anular en 19,70% (la TIR del proyecto sin amortización acelerada).

Sensibilidad del VAN a la variación del precio del biodiesel

Variación en el precio del biodiesel	Año en que se produciría la variación en el precio del biodiesel									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-28.023.027	-23.489.633	-19.541.279	-16.008.512	-12.844.182	-10.007.078	-7.461.795	-5.176.128	-3.121.972	-1.274.457
-80%	-24.728.347	-20.707.862	-17.212.544	-14.087.806	-11.290.988	-8.784.890	-6.537.720	-4.520.534	-2.708.164	-1.078.385
-70%	-21.433.666	-17.926.090	-14.883.808	-12.167.100	-9.737.794	-7.562.701	-5.613.646	-3.864.941	-2.294.356	-882.313
-60%	-18.138.986	-15.144.319	-12.555.073	-10.246.394	-8.184.600	-6.340.512	-4.689.571	-3.209.348	-1.880.548	-686.241
-50%	-14.844.306	-12.362.548	-10.226.338	-8.325.688	-6.631.406	-5.118.324	-3.765.497	-2.553.754	-1.466.740	-490.169
-40%	-11.549.626	-9.580.777	-7.897.602	-6.404.982	-5.078.212	-3.896.135	-2.841.422	-1.898.161	-1.052.932	-294.097
-30%	-8.254.946	-6.799.005	-5.568.867	-4.484.276	-3.525.018	-2.673.947	-1.917.348	-1.242.568	-639.124	-98.025
-20%	-4.960.265	-4.017.234	-3.240.132	-2.563.570	-1.971.823	-1.451.758	-993.273	-586.974	-225.315	98.047
-10%	-1.781.593	-1.399.621	-1.075.399	-797.139	-556.615	-347.008	-163.603	-1.608	142.583	271.927
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	2.144.351	1.871.256	1.630.040	1.412.787	1.217.107	1.040.865	882.136	739.185	610.448	494.516
20%	3.898.584	3.352.393	2.869.961	2.435.455	2.044.096	1.691.612	1.374.154	1.088.252	830.778	598.913
30%	5.652.817	4.833.531	4.109.882	3.458.124	2.871.085	2.342.360	1.866.172	1.437.319	1.051.107	703.311
40%	7.407.050	6.314.668	5.349.803	4.480.792	3.698.074	2.993.107	2.358.190	1.786.385	1.271.437	807.708
50%	9.161.282	7.795.806	6.589.724	5.503.461	4.525.063	3.643.854	2.850.208	2.135.452	1.491.767	912.105
60%	10.915.515	9.276.943	7.829.646	6.526.129	5.352.052	4.294.601	3.342.226	2.484.519	1.712.096	1.016.503
70%	12.669.748	10.758.081	9.069.567	7.548.798	6.179.041	4.945.348	3.834.244	2.833.586	1.932.426	1.120.900
80%	14.423.981	12.239.218	10.309.488	8.571.466	7.006.030	5.596.095	4.326.262	3.182.652	2.152.756	1.225.298
90%	16.178.214	13.720.356	11.549.409	9.594.134	7.833.019	6.246.842	4.818.280	3.531.719	2.373.085	1.329.695

Sensibilidad del VAN a la variación del precio del aceite de soja

Variación en el precio del aceite de soja	Año en que se produciría la variación en el precio del aceite de soja									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	12.854.425	10.831.528	9.043.933	7.462.163	6.060.771	4.817.739	3.713.976	2.732.889	1.860.027	1.082.780
-80%	11.469.502	9.671.371	8.082.398	6.676.380	5.430.698	4.325.781	3.344.658	2.472.581	1.696.704	1.005.817
-70%	10.084.579	8.511.214	7.120.863	5.890.598	4.800.626	3.833.823	2.975.341	2.212.273	1.533.381	928.855
-60%	8.699.656	7.351.058	6.159.328	5.104.815	4.170.553	3.341.865	2.606.023	1.951.965	1.370.058	851.892
-50%	7.314.733	6.190.901	5.197.793	4.319.032	3.540.481	2.849.908	2.236.706	1.691.657	1.206.734	774.930
-40%	5.929.810	5.030.745	4.236.258	3.533.249	2.910.408	2.357.950	1.867.388	1.431.350	1.043.411	697.968
-30%	4.544.887	3.870.588	3.274.723	2.747.467	2.280.336	1.865.992	1.498.071	1.171.042	880.088	621.005
-20%	3.159.964	2.710.432	2.313.188	1.961.684	1.650.263	1.374.034	1.128.753	910.734	716.765	544.043
-10%	1.775.041	1.550.275	1.351.653	1.175.901	1.020.191	882.076	759.436	650.426	553.442	467.081
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	-1.181.683	-890.444	-634.253	-422.094	-247.151	-102.545	20.801	129.811	226.795	313.156
20%	-3.527.080	-2.773.044	-2.162.530	-1.647.687	-1.219.169	-853.596	-537.911	-261.909	-18.696	196.813
30%	-6.105.167	-4.932.720	-3.952.464	-3.110.452	-2.384.148	-1.754.776	-1.207.620	-729.507	-309.796	60.386
40%	-8.683.254	-7.092.396	-5.742.399	-4.573.217	-3.557.052	-2.670.574	-1.895.119	-1.214.080	-613.829	-82.882
50%	-11.261.342	-9.252.072	-7.532.333	-6.035.981	-4.729.956	-3.586.373	-2.582.618	-1.698.653	-917.861	-226.150
60%	-13.839.429	-11.411.748	-9.322.267	-7.498.746	-5.902.860	-4.502.171	-3.270.116	-2.183.226	-1.221.894	-369.419
70%	-16.417.516	-13.571.424	-11.112.202	-8.961.511	-7.075.764	-5.417.970	-3.957.615	-2.667.799	-1.525.926	-512.687
80%	-18.995.604	-15.731.100	-12.902.136	-10.424.276	-8.248.668	-6.333.768	-4.645.114	-3.152.372	-1.829.958	-655.955
90%	-21.573.691	-17.890.776	-14.692.070	-11.887.040	-9.421.572	-7.249.566	-5.332.612	-3.636.945	-2.133.991	-799.224

Sensibilidad del VAN a la variación del precio del metanol

Variación en el precio del metanol	Año en que se produciría la variación en el precio del metanol									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	1.260.071	1.112.717	984.129	871.761	773.432	687.274	611.684	545.281	486.878	435.452
-80%	1.163.410	1.032.428	918.128	818.245	730.842	654.257	587.065	528.040	476.127	430.415
-70%	1.066.748	952.140	852.127	764.729	688.251	621.240	562.447	510.800	465.376	425.378
-60%	970.087	871.851	786.126	711.213	645.661	588.222	537.829	493.560	454.625	420.341
-50%	873.425	791.562	720.124	657.698	603.070	555.205	513.210	476.320	443.874	415.304
-40%	776.764	711.273	654.123	604.182	560.480	522.188	488.592	459.079	433.123	410.267
-30%	680.103	630.985	588.122	550.666	517.890	489.170	463.973	441.839	422.372	405.230
-20%	583.441	550.696	522.121	497.150	475.299	456.153	439.355	424.599	411.621	400.193
-10%	486.780	470.407	456.120	443.634	432.709	423.136	414.737	407.359	400.869	395.155
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	293.457	309.830	324.117	336.603	347.528	357.101	365.500	372.878	379.367	385.081
20%	196.796	229.541	258.116	283.087	304.938	324.084	340.882	355.638	368.616	380.044
30%	100.134	149.252	192.115	229.571	262.347	291.066	316.263	338.398	357.865	375.007
40%	3.024	68.963	126.114	176.055	219.757	258.049	291.645	321.157	347.114	369.970
50%	-94.253	-11.325	60.112	122.539	177.166	225.032	267.027	303.917	336.363	364.933
60%	-191.531	-91.614	-5.889	69.023	134.576	192.014	242.408	286.677	325.612	359.896
70%	-289.329	-172.424	-71.890	15.508	91.986	158.997	217.790	269.437	314.861	354.859
80%	-389.802	-259.911	-137.891	-38.008	49.395	125.980	193.172	252.196	304.110	349.822
90%	-509.756	-345.012	-204.158	-91.524	6.805	92.962	168.553	234.956	293.359	344.785

Sensibilidad del VAN a la variación de las retenciones

Variación en la alícuota de las retenciones	Año en que se produciría la variación en las retenciones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-9.289.863	-7.600.555	-6.163.560	-4.917.396	-3.833.029	-2.886.056	-2.056.883	-1.328.097	-685.366	-116.592
-80%	-8.076.645	-6.584.237	-5.321.238	-4.229.037	-3.281.074	-2.455.092	-1.733.354	-1.100.063	-542.292	-49.172
-70%	-6.863.428	-5.567.919	-4.478.915	-3.540.677	-2.729.119	-2.024.128	-1.409.826	-872.028	-399.218	18.249
-60%	-5.650.210	-4.551.601	-3.636.593	-2.852.317	-2.177.165	-1.593.164	-1.086.297	-643.994	-256.144	85.669
-50%	-4.436.993	-3.535.282	-2.794.271	-2.163.957	-1.625.210	-1.162.200	-762.768	-415.960	-113.070	153.090
-40%	-3.223.775	-2.518.964	-1.959.565	-1.495.166	-1.101.495	-763.784	-471.066	-214.794	10.864	210.743
-30%	-2.088.717	-1.627.670	-1.243.371	-919.875	-644.231	-407.616	-203.687	-26.336	129.107	266.463
-20%	-1.054.383	-785.452	-547.237	-361.930	-205.069	-72.901	42.525	145.123	236.402	317.683
-10%	-263.685	-155.948	-62.369	20.338	93.614	158.609	216.322	267.621	313.260	353.901
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	1.041.847	936.074	842.605	759.899	686.623	621.628	563.915	512.616	466.976	426.336
20%	1.693.575	1.482.030	1.295.092	1.129.679	983.128	853.138	737.711	635.114	543.834	462.554
30%	2.345.304	2.027.987	1.747.580	1.499.459	1.279.632	1.084.647	911.508	757.612	620.692	498.771
40%	2.997.032	2.573.943	2.200.067	1.869.239	1.576.137	1.316.157	1.085.304	880.110	697.550	534.989
50%	3.648.761	3.119.899	2.652.554	2.239.019	1.872.642	1.547.666	1.259.101	1.002.607	774.408	571.206
60%	4.300.489	3.665.855	3.105.041	2.608.799	2.169.147	1.779.176	1.432.897	1.125.105	851.266	607.424
70%	4.952.218	4.211.811	3.557.528	2.978.579	2.465.651	2.010.685	1.606.694	1.247.603	928.124	643.641
80%	5.603.946	4.757.767	4.010.015	3.348.359	2.762.156	2.242.195	1.780.490	1.370.101	1.004.982	679.859
90%	6.255.674	5.303.723	4.462.502	3.718.139	3.058.661	2.473.705	1.954.287	1.492.599	1.081.840	716.077

Sensibilidad del VAN a la variación del IPIM

Variación en el IPIM	Año en que se produciría la variación en el IPIM									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	806.164	729.468	660.122	598.465	544.440	498.101	459.594	429.158	407.121	393.904
-80%	771.976	700.781	636.622	579.783	530.176	487.808	452.762	425.197	405.341	393.496
-70%	735.342	670.222	611.744	560.133	515.274	477.129	445.725	421.146	403.534	393.084
-60%	696.052	637.648	585.394	539.459	499.702	466.049	438.476	417.005	401.701	392.670
-50%	653.879	602.902	557.470	517.697	483.425	454.550	431.008	412.771	399.841	392.252
-40%	608.571	565.814	527.863	494.782	466.407	442.615	423.315	408.441	397.953	391.832
-30%	559.855	526.200	496.455	470.644	448.609	430.224	415.387	404.013	396.037	391.408
-20%	507.432	483.860	463.121	445.208	429.990	417.358	407.217	399.485	394.093	390.982
-10%	450.973	438.578	427.724	418.394	410.509	403.997	398.797	394.854	392.121	390.552
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	324.474	338.225	350.148	360.290	368.772	375.701	381.172	385.274	388.087	389.682
20%	253.609	282.621	307.642	328.812	346.419	360.721	371.950	380.320	386.024	389.242
30%	177.048	223.005	262.421	295.583	323.006	345.153	362.441	375.252	383.932	388.800
40%	94.272	159.049	214.287	260.492	298.478	328.973	352.637	370.067	381.808	388.353
50%	4.711	90.397	163.031	223.423	272.774	312.153	342.527	364.764	379.652	387.904
60%	-97.901	16.662	108.425	184.252	245.831	294.666	332.100	359.338	377.464	387.451
70%	-218.324	-71.145	49.976	142.845	217.585	276.482	321.345	353.787	375.243	386.995
80%	-358.313	-171.188	-20.851	99.062	187.965	257.570	310.252	348.108	372.990	386.535
90%	-519.615	-284.783	-98.491	45.742	156.896	237.899	298.809	342.297	370.702	386.072

Sensibilidad del VAN a la variación del IPC

Variación en el IPC	Año en que se produciría la variación en el IPC									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	716.277	654.239	597.575	547.526	504.065	467.245	437.195	414.122	398.310	390.118
-80%	689.246	631.738	579.381	533.307	493.457	459.841	432.533	411.669	397.446	390.118
-70%	660.334	607.809	560.153	518.376	482.392	452.172	427.739	409.166	396.570	390.118
-60%	629.385	582.347	539.822	502.693	470.849	444.228	422.809	406.610	395.684	390.118
-50%	596.227	555.234	518.314	486.213	458.804	435.997	417.738	404.001	394.786	390.118
-40%	560.674	526.345	495.549	468.890	446.231	427.469	412.523	401.338	393.876	390.118
-30%	522.521	495.543	471.443	450.673	433.105	418.629	407.158	398.619	392.954	390.118
-20%	481.544	462.680	445.902	431.511	419.397	409.467	401.639	395.844	392.021	390.118
-10%	437.499	427.597	418.829	411.346	405.078	399.968	395.961	393.011	391.076	390.118
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	339.109	350.057	359.656	367.765	374.484	379.904	384.107	387.166	389.149	390.118
20%	284.149	307.207	327.319	344.217	358.142	369.310	377.920	384.151	388.167	390.118
30%	224.887	261.347	292.976	319.402	341.054	358.321	371.553	381.073	387.172	390.118
40%	160.937	212.236	256.487	293.244	323.184	346.919	365.001	377.931	386.165	390.118
50%	91.878	159.611	217.698	265.660	304.491	335.088	358.256	374.722	385.144	390.118
60%	17.244	103.187	176.447	236.562	284.933	322.810	351.313	371.446	384.111	390.118
70%	-68.924	42.657	132.558	205.859	264.464	310.065	344.165	368.101	383.065	390.118
80%	-168.360	-29.085	85.841	173.449	243.038	296.835	336.806	364.686	382.005	390.118
90%	-284.541	-108.947	30.427	139.228	220.604	283.099	329.230	361.198	380.932	390.118

Sensibilidad del VAN a la variación del PPI CORE

Variación en el PPI CORE	Año en que se produciría la variación en el PPI CORE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	98.406	159.699	212.946	258.491	296.631	327.705	352.079	370.132	382.242	388.783
-80%	129.500	184.361	231.988	272.698	306.764	334.499	356.238	372.327	383.111	388.931
-70%	160.914	209.252	251.187	287.007	316.960	341.328	360.414	374.528	383.981	389.079
-60%	192.652	234.375	270.546	301.420	327.218	348.192	364.607	376.736	384.853	389.228
-50%	224.719	259.732	290.065	315.937	337.541	355.091	368.816	378.950	385.727	389.376
-40%	257.119	285.326	309.745	330.559	347.927	362.025	373.042	381.171	386.602	389.524
-30%	289.854	311.159	329.590	345.288	358.377	368.995	377.286	383.398	387.479	389.673
-20%	322.930	337.234	349.599	360.123	368.892	376.000	381.546	385.632	388.357	389.821
-10%	356.350	363.553	369.775	375.066	379.472	383.041	385.824	387.872	389.237	389.970
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	424.239	416.934	410.632	405.280	400.831	397.232	394.431	392.372	391.001	390.267
20%	458.717	444.002	431.317	420.552	411.609	404.382	398.760	394.631	391.886	390.416
30%	493.556	471.324	452.174	435.935	422.455	411.569	403.107	396.898	392.772	390.565
40%	528.760	498.905	473.207	451.431	433.368	418.793	407.472	399.171	393.660	390.714
50%	564.333	526.745	494.415	467.040	444.350	426.054	411.854	401.451	394.549	390.863
60%	600.281	554.849	515.802	482.764	455.399	433.352	416.254	403.737	395.440	391.012
70%	636.607	583.219	537.368	498.602	466.518	440.688	420.672	406.030	396.332	391.161
80%	673.317	611.858	559.115	514.556	477.706	448.062	425.107	408.330	397.226	391.310
90%	710.414	640.769	581.045	530.628	488.965	455.474	429.561	410.636	398.121	391.459

Sensibilidad del VAN al tipo de cambio

Variación en el tipo de cambio	Año en que se produciría la variación en el tipo de cambio									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-90%	-31.104.501	-27.588.963	-23.687.553	-20.055.704	-16.649.710	-13.440.635	-10.405.419	-7.523.927	-4.779.616	-2.158.536
-80%	-12.919.170	-11.402.701	-9.740.391	-8.203.733	-6.769.557	-5.422.160	-4.149.700	-2.941.627	-1.789.662	-687.021
-70%	-6.857.393	-6.007.281	-5.091.337	-4.253.077	-3.476.173	-2.749.335	-2.064.460	-1.414.194	-793.011	-196.516
-60%	-3.976.101	-3.500.113	-2.941.393	-2.430.653	-1.957.785	-1.515.679	-1.099.551	-704.687	-327.660	34.258
-50%	-2.327.573	-2.035.271	-1.679.252	-1.358.168	-1.063.773	-790.156	-533.551	-290.112	-57.161	167.379
-40%	-1.231.078	-1.058.710	-837.824	-643.178	-467.765	-306.474	-156.217	-13.729	123.172	256.126
-30%	-526.969	-428.359	-313.075	-207.409	-107.974	-14.102	74.775	159.141	239.412	315.951
-20%	-143.566	-85.955	-20.078	41.561	99.564	154.323	206.168	255.381	302.206	346.854
-10%	152.925	178.530	207.809	235.204	260.983	285.321	308.363	330.235	351.046	370.890
0%	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118	390.118
10%	584.185	563.236	539.281	516.867	495.774	475.862	457.009	439.114	422.086	405.851
20%	745.908	707.501	663.582	622.490	583.821	547.315	512.752	479.943	448.726	418.961
30%	882.750	829.571	768.761	711.864	658.322	607.775	559.919	514.491	471.268	430.055
40%	1.000.043	934.202	858.914	788.470	722.180	659.598	600.347	544.103	490.589	439.563
50%	1.101.697	1.024.883	937.046	854.862	777.524	704.512	635.385	569.768	507.335	447.804
60%	1.190.645	1.104.229	1.005.412	912.955	825.949	743.811	666.044	592.224	521.987	455.015
70%	1.269.127	1.174.240	1.065.735	964.213	868.678	778.487	693.095	612.038	534.915	461.377
80%	1.338.890	1.236.471	1.119.356	1.009.777	906.659	809.310	717.141	629.651	546.407	467.033
90%	1.401.309	1.292.152	1.167.332	1.050.544	940.642	836.888	738.656	645.409	556.689	472.093