



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS
EXTENSIÓN GUAYANA

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**FACTIBILIDAD DE ORIENTAR UNA PYME
A LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN ARGENTINA**

Presentado por
Alejandro Cia Mors

Para optar al título de
Especialista en Administración de Empresas – Mención Finanzas

Asesor
Iñaki Garitaonandia

Ciudad Guayana, Septiembre 2006



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS
EXTENSIÓN GUAYANA

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**FACTIBILIDAD DE ORIENTAR UNA PYME
A LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN ARGENTINA**

Presentado por
Alejandro Cia Mors

Para optar al título de
Especialista en Administración de Empresas – Mención Finanzas

Asesor
Iñaki Garitaonandia

Ciudad Guayana, Septiembre 2006



INDICE

	PAGINA
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE GRÁFICAS	VIII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. PROPUESTA DE PROYECTO	3
Planteamiento y Delimitación de la Problemática	3
Síntomas, causas y pronóstico	3
Control al pronóstico	4
Los biocombustibles	4
El biodiesel	4
Formulación de la problemática	5
Sistematización de la problemática	5
Objetivos de la investigación	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Justificación de la Investigación	8



Justificación teórica	8
Justificación práctica	9
Justificación metodológica	9
Alcance de la Investigación	9
Ámbito Geográfico	9
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	10
Antecedentes de la Investigación	10
Terminología – Definición de términos y conceptos	11
El biodiesel	11
El proceso de obtención de los aceites vegetales	12
La producción de combustibles de origen vegetal	12
Alternativas comerciales para la producción de biodiesel	13
Marco legal – Principales normas	14
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO	16
Tipo de Investigación	16
Resultados esperados	17
Consideraciones éticas	17
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18



CAPÍTULO 4. MARCO ORGANIZACIONAL Y VENTANA	19
MERCADO	
Marco organizacional	19
Antecedentes de la Empresa	19
Misión	19
Visión	20
Valores	20
Política Ambiental de Q&E	20
Ventana de Mercado	22
Mercado Interno	22
Mercado Interno de Corte	22
Mercado Interno de producción para el consumo directo	23
Mercado de Exportación	23
Volúmenes de oferta y demanda	24
Oferta	24
Demanda	24
Orientación de nuestro estudio	25
CAPÍTULO 5. DESARROLLO DEL PROYECTO	27
Técnica adoptada	27



Análisis de Mercado	27
Precio de los insumos básicos del proceso	27
Precios de venta del Biodiesel en el mercado interno y en el mercado internacional	28
Análisis Técnico	31
Proceso de obtención del biodiesel	31
Coproductos y subproductos	33
Características técnicas de la planta objeto de estudio	35
Conocimiento técnico	36
Capacidad de producción de la planta	37
Recursos humanos requeridos	37
Análisis económico financiero	38
Análisis de costos	39
Costos operativos	39
Costo de la materia prima	41
CAPÍTULO 6. RESULTADOS DEL PROYECTO	42
Resultados del Proyecto	42



CAPÍTULO 7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	43
Criterios de Evaluación	43
Valor Presente Neto o Valor Actual Neto (VPN o VAN)	43
Tasa Interna de Retorno (TIR)	44
Plazo de Recuperación (Payback) – Método estático	44
Diferencias entre los tres métodos	45
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
Conclusiones	46
Recomendaciones adicionales	48
BIBLIOGRAFÍA	50
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	51



INDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla N° 1. Precios y proporciones de los principales insumos del biodiesel para los mercados interno y de exportación.	28
Tabla N° 2. Precios de venta, costos y márgenes para el intermediario y el servicio de fazon.	29
Tabla N° 3. Costo de la inversión en la planta química.	38
Tabla N° 4. Parámetros de producción para el estudio.	39
Tabla N° 5. Costos anuales en dólares y unitarios por tonelada.	40
Tabla N° 6. Flujo de fondos.	42
Tabla N° 7. Criterios de evaluación del proyecto.	43



INDICE DE GRAFICAS

	PÁGINA
Gráfica N° 1. Proceso del biodiesel.	32



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS
EXTENSIÓN GUAYANA

**FACTIBILIDAD DE ORIENTAR UNA PYME
A LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN ARGENTINA**

Autor: Alejandro Cia
Asesor: Iñaki Garitaonandia

Ciudad Guayana, Septiembre 2006

RESUMEN

Este trabajo se orientó a evaluar, con la metodología aprendida en este postgrado, la factibilidad económica de dedicar una planta química industrial ya existente, de tipo PYME, ubicada en la provincia de Buenos Aires, República Argentina, a la producción de biodiesel.

Metodológicamente puede definirse como una Investigación Proyectiva. Como tal, abarcó una etapa diagnóstica y otra de evaluación de la factibilidad.

Para la etapa diagnóstica se recurrió básicamente a la investigación documental tomándose como principal referencia distintos trabajos sobre el biodiesel presentados por organismos públicos y privados de la República Argentina.

Para la etapa de la evaluación de la factibilidad económica se recurrió fundamentalmente a la investigación de campo (disponibilidad de insumos y de compradores para el producto).

El estudio abarcó un análisis del mercado, un análisis técnico y un análisis económico financiero. La conclusión final, de acuerdo al desarrollo que se presenta, es que desde los tres puntos de vista analizados el proyecto se presenta como viable.

Finalmente se presentan algunas consideraciones sobre algunas variables que pueden afectar positiva o negativamente los resultados del proyecto.



INTRODUCCION

Este trabajo está estructurado por ocho capítulos, que se describen a continuación:

El Capítulo 1, PROPUESTA DE PROYECTO, contiene el planteamiento y la delimitación del problema, los objetivos de la investigación, la justificación del estudio, y el alcance y ámbito geográfico.

El Capítulo 2, MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL, contiene una definición de los principales términos que se utilizarán en el escrito y el marco legal de referencia para el proyecto.

El Capítulo 3, MARCO METODOLOGICO contiene la metodología que se siguió conforme al tipo de estudio realizado, y las técnicas aplicadas para la obtención de los datos.

El Capítulo 4, MARCO ORGANIZACIONAL Y VENTANA DE MERCADO, contiene una descripción de la empresa que se tomó como base para el estudio, y un análisis de las características de su mercado.

El Capítulo 5, DESARROLLO DEL PROYECTO, contiene un análisis en detalle de cada uno de los objetivos planteados en el capítulo 1.

El Capítulo 6, EVALUACIÓN DEL PROYECTO, contiene un análisis de los resultados de la investigación del capítulo anterior.

El Capítulo 7, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, contiene las conclusiones finales sobre el proyecto, y las recomendaciones del autor al respecto.



Además se incluye finalmente la bibliografía y referencias electrónicas utilizadas para la elaboración del presente trabajo.



CAPÍTULO 1

PROPUESTA DE PROYECTO

Planteamiento y delimitación de la problemática

Para desarrollar este punto me he basado en la metodología de Méndez, propuesta en la Guía Práctica para la Elaboración del Trabajo de Grado de la Especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello, revisión enero-marzo de 2006, página 16 (GPETEG, 2006).

Síntomas, Causas y Pronóstico

Los estudios de la Convención sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php, información básica) muestran que existe una fuerte relación entre los desastres climáticos de los últimos años y la emisión de gases de efecto invernadero (en especial, dióxido de carbono), generados principalmente por la quema de combustibles fósiles.

Esta situación, junto con el posible agotamiento a mediano plazo de las reservas de combustibles fósiles, ha impulsado la búsqueda de combustibles más amigables con el medio ambiente.

Por otro lado, el constante crecimiento poblacional mundial, el desarrollo tecnológico, y los efectos negativos de la globalización, entre otros motivos, han hecho convivir a la mayoría de los gobiernos del mundo con el problema del desempleo.



Control al Pronóstico

La mayoría de los países del mundo ha comenzado a desarrollar políticas que apuntan a controlar los efectos de estos males, promocionando: (a) el uso de alternativas que reduzcan el impacto sobre el medio ambiente; (b) la utilización de los recursos locales; y (c) el desarrollo de pequeñas y medianas empresas locales.

Los biocombustibles

Los biocombustibles son combustibles *renovables* producidos a partir de un sinnúmero de productos agropecuarios. Su elaboración puede partir tanto de heces animales, que en su fermentación controlada generan metano, como también de productos forestales. Se señala como una de sus principales ventajas el ocasionar un considerablemente menor impacto negativo sobre el medio ambiente que los combustibles fósiles.

El biodiesel

Este trabajo se centrará en uno de estos biocombustibles: el biodiesel, que abarca a todos los sustitutos del gasoil derivados: (a) del aceite obtenido de semillas oleaginosas (tales como la soja, el girasol, el maní, la colza, la palma), (b) de aceites usados (colaborando a su reciclado), y (c) de grasas animales (tales como la manteca de cerdo, sebos y grasas amarillas).

Todos estos productos mediante un proceso químico relativamente simple se transforman en combustibles líquidos.



Formulación de la problemática

El gobierno argentino sancionó en abril de 2006 una ley para la promoción de la producción de biocombustibles (www.iica.org.ar/biocombustibles/argentina/Ley-de-biocombustibles.pdf).

Esta norma establece en su artículo séptimo que todo combustible líquido caracterizado como gasoil o diesel oil deberá ser mezclado como mínimo con un 5% de biodiesel, a partir del primer día del cuarto año siguiente a la promulgación de la ley. Esto genera y asegura un importante mercado interno para el biodiesel.

La misma ley señala en su artículo 14 que se priorizarán los proyectos que apunten a la promoción de: (a) las pequeñas y medianas empresas, (b) los productores agropecuarios, y (c) las economías regionales.

Esta ley surge apoyada en el hecho de que Argentina es el primer exportador mundial de aceite de soja con 5,4 millones de toneladas en la campaña 2005 (Barrilli, 2006), con lo que el desarrollo del mercado del biodiesel (producido comercialmente principalmente a partir de aceites vegetales como el aceite de soja), le permitirá al país incrementar el uso de sus recursos disponibles y sumar valor agregado a sus exportaciones.

Sistematización de la problemática

Atento a esta nueva legislación surge dentro del marco de la industria agroquímica Argentina el interrogante acerca de la conveniencia de orientarse a la producción de este recurso.



Para colaborar a dar una respuesta a esto, he procedido a: (a) evaluar la ventana de mercado que se genera con esta nueva ley argentina. (b) analizar técnicamente un modelo real de empresa PYME ubicada en la provincia de Buenos Aires, y (c) analizar la viabilidad económica de abocar esa unidad a la producción de biodiesel.



Objetivos de la investigación

Objetivo General

Evaluar la factibilidad de orientar una planta industrial tipo PYME ubicada en la Provincia de Buenos Aires, República Argentina, a la producción de biodiesel a partir de aceite de soja.

Objetivos Específicos

1. Análisis de mercado. Efectuar un análisis del mercado potencial de biodiesel en el ámbito geográfico sujeto a estudio, tanto en lo que se refiere a su colocación local como a su colocación internacional (exportación), incluyendo la disponibilidad de insumos para su producción.
2. Análisis técnico. Efectuar un análisis de las características del proceso de producción del biodiesel, y de las características de la planta objeto a estudio, para determinar su capacidad teórica y anticipar eventuales ajustes tecnológicos.
3. Análisis económico financiero. Efectuar un análisis de: (a) los costos de producción, incluyendo los costos de materias primas y costos operativos; (b) los ingresos estimados en función a la ventana de mercado analizada; y (c) el resultado esperado luego de 5 años de ejecución del proyecto.



Justificación de la investigación

Justificación teórica

La justificación a nivel teórico de este trabajo es intentar efectuar un acercamiento profesional a la problemática planteada, como un aporte para contribuir a su solución.

Dado el carácter relativamente nuevo de este negocio, se pretende aquí aportar ideas y modelos para emprendedores interesados.

En este sentido, cabe destacar que varias de estas ideas podrían ser aplicadas a la realidad venezolana, en especial considerando que:

(a) lo referido al proceso de producción específico no presenta diferencias significativas en cuanto al personal y a los equipos requeridos, a pesar de que varíe la materia prima (aceite) utilizada,

(b) una de las alternativas más consideradas es orientar la producción a la exportación (por lo general hacia países europeos), por lo que Venezuela incluso se podría ver beneficiada respecto de Argentina por sus menores costos de fletes marítimos (medio usual de exportación).

Estos puntos se desarrollan con mayor claridad en el Capítulo 5.

Como un aspecto especial a considerar señalamos que este estudio se basó en la producción de biodiesel a partir de aceites vegetales debido a que la Argentina cuenta con un mercado importante y ampliamente desarrollado de producción y comercialización de oleaginosas y de sus derivados (aceites vegetales), condición que debe analizarse para el caso venezolano.



Justificación práctica

El presente proyecto se encuentra en etapa de implementación por parte del autor de este trabajo.

Justificación metodológica

Validar una decisión intuitiva ya tomada con la metodología aprendida en el postgrado.

Alcance

Se tomó como base una planta química industrial del tipo PYME diseñada para realizar distintos procesos de síntesis química tales como recuperación de aceites y destilación de solventes industriales, y elaboración de fertilizantes.

Las características técnicas de esta empresa se describen en detalle en el Capítulo 5 de este trabajo.

Ámbito geográfico

Esta planta se encuentra ubicada en la provincia de Buenos Aires, en el centro de la República Argentina, en la comuna de Máximo Paz, a 48 kilómetros al suroeste de la Capital Federal (Ciudad de Buenos Aires).



CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Antecedentes de la Investigación

Existen un sinnúmero de estudios que hacen referencia a las ventajas (y en algunos casos a las desventajas) del reemplazo del gasoil por el biodiesel.

Para profundizar este punto recomiendo en especial leer los trabajos publicados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina, en su sección Trabajos e Informes sobre el Biodiesel (<http://www.sagpya.gov.ar/new/0-0/agricultura/otros/biodiesel/trabajos.php>), comenzando por el Informe sobre Biodiesel coordinado por el Ingeniero Eugenio Corradini.

Estos estudios incluso analizan la viabilidad económica de la producción de biodiesel a partir de distintos insumos, y mediante un marco legal especial.

Este trabajo sin embargo no se focaliza en toda esta discusión, sino que se concentra puntualmente en analizar la factibilidad económica de orientar un modelo específico de una planta química industrial ya existente a la producción del biodiesel, y desde allí es que pretende dar su aporte metodológico.



Terminología – Definición de términos y conceptos

El biodiesel

El biodiesel abarca a todos los sustitutos del gasoil derivados: (a) del aceite obtenido de semillas oleaginosas (tales como la soja, el girasol, el maní, la colza, la palma), (b) de aceites usados (colaborando a su reciclado), y (c) de grasas animales (tales como la manteca de cerdo, sebos y grasas amarillas).

El empleo de combustibles producidos a partir de aceites vegetales en motores de combustión interna no es para nada nuevo. Cabe recordar que el inventor del motor diesel, Rudolph Diesel, empleó aceite de maní para el ensayo de sus primeros motores.

El biodiesel puede ser utilizado en los motores convencionales sin cambios de consideración ya que debido a su mayor poder diluyente, solo requiere, de ser necesario, el reemplazo de las mangueras de conducción del combustible por elementos no fabricados sobre la base de caucho o espuma de poliuretano.

Adicionalmente estos combustibles mantienen las prestaciones del diesel oil en lo que respecta a la potencia generada por los motores, su duración y su facilidad de empleo.



El proceso de obtención de los aceites vegetales

Existen dos procesos principales para la obtención de aceites a partir de semillas de oleaginosas: (a) por presión o (b) mediante extracción por solventes.

Cada uno determina un rendimiento diferencial. En el caso particular de la soja, el método de presión genera un rendimiento en aceite del 10% respecto de la carga de semillas procesada, y del 18% en caso de utilizarse el método de extracción por solventes.

La producción de combustibles de origen vegetal

Básicamente el proceso se inicia con la refinación del aceite vegetal, ya que normalmente es necesario reducir los contenidos de agua y ácidos grasos.

Posteriormente el aceite es procesado mezclándolo con un alcohol metílico o etílico (metanol o etanol) y un catalizador (normalmente hidróxido de sodio o de potasio) obteniéndose como productos principales el biodiesel y la glicerina.

En el capítulo 5 de este trabajo, en el análisis técnico del proyecto, se describe en detalle el proceso de obtención del biodiesel, y los rendimientos del proceso.



Alternativas comerciales para la producción de biodiesel

Si bien más adelante, en el Capítulo 5 analizamos las alternativas comerciales para el procesamiento de aceites y la producción de biodiesel, cabe mencionar aquí que las principales son dos:

(a) la compra de la materia prima, su proceso industrial y la venta del biodiesel y sus coproductos; y

(b) el **Fazón**: donde el establecimiento industrial recibe de un tercero el aceite vegetal y los principales insumos del proceso, realiza la conversión a biodiesel, y entrega el producto procesado junto con sus coproductos al tercero que aportó los insumos, cobrando un determinado valor exclusivamente por el servicio de procesamiento. En este caso, el tercero se ocupa de conseguir los insumos y vender los productos y coproductos. Esta opción si bien lógicamente reduce el margen de la industria procesadora, reduce a cero también sus necesidades de capital de trabajo en cuanto a materias primas e insumos del proceso.



Marco legal – Principales normas

1. Resolución número 129 del año 2001 de la Secretaría de Energía y Minería que establece los requisitos en cuanto a la calidad y sistema de producción del biodiesel para su comercialización en Argentina.
2. Decreto 1396 del año 2001 que declara de interés nacional la producción y comercialización de biodiesel y establece un régimen impositivo especial para las empresas que se dedican a su producción, eximiéndolas principalmente por un plazo de 10 años del pago del Impuesto sobre los Combustibles Líquidos.
3. Ley número 26.093. Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentable de biocombustibles (Nueva Ley del Biodiesel), sancionada en abril de 2006, donde se establece la obligación de corte (mezcla) de los combustibles tradicionales con el biodiesel.

Todas estas normativas pueden ser consultadas en el sitio: infoleg.mecon.gov.ar del Ministerio de Economía de la República Argentina.

4. Subsidios: Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (financiado por el Contrato de Préstamo del BID 899/OC-AR-1 y 899/OC-AR-2), que establece un subsidio de hasta el 30% de la inversión, para los nuevos proyectos productivos en los que califican los del biodiesel (www.prosap.gov.ar Adjudicación de Aportes No Reembolsables - ANR - para el financiamiento de Cadenas Productivas).

Por otra parte, el gobierno nacional impulsa el uso de biodiesel por parte de los organismos estatales. El artículo 12 de la ley 26.093 mencionada establece que: “El Estado nacional, ya se trate de la administración central o de organismos descentralizados o autárquicos, así como también aquellos emprendimientos privados



que se encuentren ubicados sobre las vías fluviales, lagos, lagunas, y en especial dentro de las jurisdicciones de Parques Nacionales o Reservas Ecológicas, deberán utilizar biodiesel o bioetanol, en los porcentajes que determine la autoridad de aplicación, y biogás sin corte o mezcla. Esta obligación tendrá vigencia a partir del primer día del cuarto año calendario siguiente al de promulgación de la presente ley, y su no cumplimiento por parte de los directores o responsables del área respectiva, dará lugar a las penalidades que establezca el Poder Ejecutivo nacional”.



CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

El presente trabajo puede definirse metodológicamente como una investigación proyectiva (GPETEG, pag. 5).

Como tal comprende las etapas de investigación evaluativa o diagnóstica, y la de evaluación de la factibilidad.

Como metodología para la etapa evaluativa se utilizó fundamentalmente la investigación documental, tomándose como referencia distintos trabajos sobre el biodiesel presentados por organismos públicos y privados de la República Argentina.

Como principales sitios Internet de referencia pueden mencionarse:

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) de la República Argentina (www.sagpya.gov.ar).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la República Argentina (www.inti.gov.ar).
- Cámara de la Industria Aceitera de la República Argentina y Centro de Exportadores de Cereales (www.ciaracec.com.ar).
- Asociación de Semilleros Argentinos (www.asa.org.ar).



- Secretaría de Energía de la República Argentina (www.energia.gov.ar).
- Ministerio de Economía de la República Argentina (www.mecon.gov.ar).
- The Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (www.iica.org.ar).

Para la etapa de evaluación de factibilidad económica se recurrió fundamentalmente a la investigación de campo (para evaluar la disponibilidad de materias primas e interesados en la compra del producto) aunque puntualmente se recurrió a la investigación documental.

Resultados esperados

Determinar la factibilidad económica del proyecto, y visualizar algunas de las principales variables que afectan su rentabilidad (análisis de sensibilidad).

Para ello se procedió a determinar inicialmente la capacidad de la planta, y a calcular en función a la utilización esperada, el flujo de caja estimado (costos e ingresos).

Consideraciones éticas

Dado que este es un trabajo producido por un profesional de la UCAB, en todo momento se tuvo en cuenta el marco legal y ético que corresponde para el análisis.



Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

Los datos recogidos fueron cargados en un libro Excel en donde en una primer planilla se documentó la inversión que demandó la planta.

En una segunda planilla se incluyó los ingresos esperados en función de la carga de planta estimada.

En una tercer planilla se calcularon los costos en dólares anuales y por tonelada de biodiesel producido que demandaría esa carga de planta.

Y en una última planilla se calculó el flujo de fondos esperado, la tasa interna de retorno del proyecto, y el Valor Actual Neto del proyecto.

Estas planillas vinculadas unas con otras constituyeron la base sobre las que se elaboraron las conclusiones del trabajo.



CAPÍTULO 4

MARCO ORGANIZACIONAL Y VENTANA DE MERCADO

Marco Organizacional

Antecedentes de la empresa

Como se mencionó este proyecto parte de una planta química industrial existente: Química y Energía S.R.L. (www.quimicayenergiasrl.com.ar), en adelante Q&E.

Q&E es una empresa creada en el año 2002 con el objetivo de prestar distintos tipos de servicios de síntesis química (destilaciones, recuperación de aceites y solventes, elaboración de fertilizantes y biocombustibles).

A fines del año 2005 inició la construcción de una planta propia sobre un terreno de 1,8 hectáreas en la zona industrial de la comuna de Máximo Paz, provincia de Buenos Aires, finalizada en agosto de 2006.

Misión

Brindar procesos de alta confiabilidad y eficiencia, anticipando las necesidades del cliente y asumiendo un compromiso real con el medio ambiente.



Visión

Posicionarse en el mercado nacional e internacional como una empresa confiable y transparente, destacada por su capacidad de responder a los requerimientos del sector, comprometida con la comunidad y el medio ambiente.

Valores

- Transparencia y honestidad en la gestión
- Profesionalismo, compromiso y responsabilidad
- Innovación y valor para nuestros clientes
- Respeto por la seguridad y condiciones de trabajo
- Compromiso con la comunidad
- Protección y cuidado del medio ambiente

Política Ambiental de Q&E

Como un proyecto industrial de largo plazo, estamos convencidos de que el crecimiento sólido y continuo de nuestra compañía depende de una activa gestión que vincule nuestro desarrollo con el de la comunidad en la que residimos.

Esta visión abarca nuestro permanente compromiso por la salud y la seguridad de nuestros empleados, la minimización del impacto de las operaciones sobre el medio ambiente, el mantenimiento de relaciones transparentes con los recursos humanos y con la comunidad, fomentar el desarrollo de proveedores locales, y el trabajo con las autoridades locales y organizaciones no gubernamentales para promover la educación y la autosuficiencia.



Nuestra política de medio ambiente esta basada en los principios del desarrollo sostenible.

En nuestros procesos, productos y servicios buscamos utilizar diseños y tecnologías apuntadas a preservar la salud, disminuir el riesgo de accidentes y el impacto ambiental, y asegurar un uso eco-eficiente de los recursos.

Continuamente revisamos nuestros procesos para maximizar la eficiencia en el uso de los recursos energéticos, el aprovechamiento de nuestros sub-productos, y el apropiado tratamiento y disposición de nuestros desechos, emisiones y afluentes.



Ventana de mercado

La producción de biodiesel en Argentina puede orientarse básicamente a dos tipos de mercados: (a) Mercado Interno, y (b) Exportación.

A su vez, como vimos, las industrias procesadoras de biodiesel dentro de esos mercados (interno o exportación) pueden orientar su negocio:

(a) a la compra de materia prima (aceite e insumos principales), transformación y venta del producto final, o

(b) al cobro por el servicio de transformación de la materia prima (fazón), desentendiéndose de la compra de la materia prima (aceite e insumos del proceso) y de la venta del producto final (biodiesel).

Mercado interno

Con respecto al mercado interno, la producción se puede orientar aquí nuevamente al mercado de corte, o a la producción para el consumo directo.

Mercado interno de Corte

La ley establece para el 2010 un corte (una mezcla) obligatorio del combustible tradicional con una proporción mínima de un 5% de biodiesel.

El corte obligatorio se dará según la ley a través de las instalaciones que hayan sido aprobadas por la autoridad de aplicación, que se entiende serán principalmente las grandes distribuidoras actualmente instaladas en el país (Shell, Esso, Repsol YPF, entre otras), que cuentan con la infraestructura de estaciones de servicio y de medios de transporte para los combustibles tradicionales.



En este caso, se estima que las exigencias en materia de requisitos de calidad serán equiparables a las del mercado de exportación, además de manejar volúmenes mínimos, por lo que para considerar esta opción se estima necesario contar con una planta de cierta escala, que entregue biodiesel de calidad y que tenga capacidad de negociación en este nivel.

Mercado interno de Producción para el consumo directo

La ley permite la producción del biodiesel para su consumo directo. Esta alternativa (orientadas en general a consumidores industriales o agropecuarios, para su propio consumo) se presenta como más accesible desde el punto de vista de exigencias de calidad y administrativas, que la orientación hacia el mercado interno de corte obligatorio o la exportación.

Mercado de Exportación

En este caso, la producción se orienta hacia la exportación, normalmente hacia países europeos. Estos mercados presentan como ventajas mayores precios para el biodiesel, pero su limitación es que demandan una mejor calidad, lo que requiere entre otras cosas, un mejor proceso de selección de la materia prima, una mayor inversión en los equipos de proceso (ej. Laboratorio), un mayor capital de trabajo y mayores exigencias administrativas para afrontar el proceso de exportación. Esta última limitación se ve reducida si la planta procesadora se incorpora a este mercado bajo la modalidad de fazon.



Volúmenes de oferta y de demanda

Oferta

De acuerdo a un informe presentado por el Ministerio de Economía y Producción de la República Argentina ([http://www.ciaracec.com.ar/pdf3/20050702%20Cadena%20Aceite%20Soja%20SAGPyA%20\(Julio%202005\).pdf](http://www.ciaracec.com.ar/pdf3/20050702%20Cadena%20Aceite%20Soja%20SAGPyA%20(Julio%202005).pdf)), Argentina junto con Brasil y Estados Unidos son los tres principales productores mundiales de soja, y de aceite de soja.

La producción de semillas de soja de la campaña 2004/2005 en Argentina fue de 37,5 millones de toneladas, y las exportaciones de aceite de soja del año 2004 fueron de 4,3 millones de toneladas.

Esta producción tanto de semillas como de aceites se concentra en la zona de la pampa húmeda de Argentina (zona central del país), en las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires, lugar en donde está posicionada la planta química objeto de nuestro estudio (provincia de Buenos Aires, a 48 kilómetros del principal puerto de exportación del país).

Esta situación, junto con el marco legal de promoción para la producción de biodiesel por parte de las PYMEs garantiza en principio la disponibilidad del insumo principal del proceso.

Demanda

Por otra parte, la ley de biocombustibles establece que a partir del primero de enero de 2010 el gasoil deberá contener como mínimo un 5% de biodiesel,



estableciendo un régimen preferencial para las PYMEs en lo que se refiere a cuotas de mercado.

En un artículo publicado por la Bolsa de Comercio de Rosario (http://www.bcr.com.ar/pagcentrales/publicaciones/mostrar_revista.asp?revista=26), se estima que esta obligación de mezcla generará y asegurará una demanda interna anual de unas 600.000 toneladas de biodiesel (volumen estimado en base al consumo actual de gasoil), sin considerar la demanda interna de biodiesel para su consumo directo.

La Unión Europea por su parte estableció un régimen de corte obligatorio del gasoil con biodiesel, en un porcentaje que este año está en un 2% de biodiesel, pero que crecerá hasta un 5,75% en el 2010. Los expertos opinan que Europa tendrá un déficit muy importante de biodiesel para cubrir esta cuota obligatoria, lo que generará un importante mercado para su exportación (http://www.uninoticias.org.ar/ver_detalle.asp?mark=811).

Orientación de nuestro estudio

Teniendo en cuenta la capacidad de la planta sobre la que efectuamos nuestro análisis (200 toneladas de biodiesel por mes trabajando en dos turnos de 8 horas cada uno), no se visualizan problemas en cuanto a provisión de insumos (oferta) ni a colocación del producto (demanda).

Por su limitada disponibilidad de recursos financieros (característica normal de las PYMEs), se consideró inicialmente como una opción válida orientarla a un servicio de fazón para los productores agrícolas y/o las industrias aceiteras dedicadas



a la molienda de oleaginosas, u otros interesados en el biodiesel para su consumo directo o para el mercado de corte obligatorio.

Esta alternativa no se opone a que en la medida en que se generen excedentes financieros que permitan acumular un capital de trabajo, se incursione en el negocio de la venta directa del biodiesel (compra del aceite y de los insumos requeridos, y venta directa de los productos y coproductos resultantes).

Tampoco se opone a la prestación del servicio de fazón para la exportación del producto (o exportación directa), en la medida en que el establecimiento cuente con la tecnología y la experiencia técnica necesaria que le permita alcanzar los estándares de calidad requeridos.



CAPÍTULO 5

DESARROLLO DEL PROYECTO

Técnica adoptada

Desarrollo vertical: objetivo por objetivo.

Análisis de mercado

Precio de los insumos básicos del proceso

Los insumos básicos del proceso son el aceite, el metanol y la soda cáustica.

Las proporciones aproximadas son: cada 1.000 litros de aceite vegetal, se utilizan 200 litros de metanol y 10 litros de soda cáustica, como carga inicial, para obtener: 980 litros de biodiesel, 120 litros de glicerina, y 110 litros de metanol (con impurezas) que se recicla y se vuelve a utilizar.

O sea, las proporciones netas de insumos son: 1.000 litros de aceite, 90 litros de metanol y 10 litros de soda cáustica.

El precio del aceite de soja crudo o refinado en la provincia de Buenos Aires es normalmente fijado tomando como referencia los precios publicados en la Bolsa de Cereales de Buenos Aires (http://www.bolcereales.com.ar/ins_2.asp?idioma=esp), para el rubro de subproductos.



En el caso del aceite de soja crudo desgomado, para septiembre de 2006, fecha de nuestro análisis, el precio era de 400 dólares por tonelada, y en el caso del aceite de soja refinado era de 465 dólares por tonelada.

El precio del metanol que es regulado por el gobierno nacional estaba en septiembre de 2006 en el orden de los 340 dólares la tonelada. La soda cáustica al por mayor presentaba en esa fecha un precio de 600 dólares la tonelada.

Para consumo interno se utiliza como materia prima preferentemente el aceite crudo desgomado, y para la exportación, el aceite refinado.

A continuación se exponen los costos (precios y proporciones) de los principales insumos para ambos mercados.

Insumos	Cant.	us\$/Lt	us\$/ton	us\$/ton
Aceite Crudo	1.000	0,40	400	
Aceite Refinado	1.000	0,46		460
Metanol	90	0,34	31	31
Soda Cáustica	10	0,60	6	6
			437	497

Tabla N° 1. Precios y proporciones de los principales insumos del biodiesel para los mercados interno y de exportación.

Precios de venta del Biodiesel en el mercado interno y en el mercado internacional

El precio de venta del gasoil en Argentina (precio de venta en estaciones de despacho de combustibles) es de 550 dólares la tonelada. En consecuencia, el precio de venta del biodiesel en el mercado local se ubica en ese orden.

El precio de exportación para el biodiesel (precio FOB - puesto en contenedor a retirar en fábrica) es de 650 dólares la tonelada (precio obtenido por oferta directa del producto a importadores alemanes y españoles).

El precio que cobran las industrias químicas por efectuar el proceso de conversión del aceite a biodiesel, encargándose el cliente de aportar los insumos básicos y de los fletes de envío y retiro de los productos es de us\$ 65 la tonelada.

Esto nos permite elaborar los siguientes cuadros:

	M. Interno us\$/ton	M. Export. Us\$/ton
Precio de venta	550	650
Insumos básicos	437	497
Fazón	65	65
Margen intermediario	48	88
% sobre costo – Intermediario	10	16

Ingreso del fazón	65	65
Costo del fazón	49	49
Margen fazón	16	16
% sobre costo - servicio Fazon	24	24

Tabla N° 2. Precios de venta, costos y márgenes para el intermediario y el servicio de fazón.

El primer bloque del cuadro presenta el margen que le queda al intermediario que compra el aceite, lo entrega a una industria para su proceso, y luego procede a la venta del producto (este margen no incluye otros costos del intermediario, como por ejemplo fletes y administración).

Como mencionamos, este estudio se realizó sobre la base de orientar la empresa química a prestar el servicio de fazón, por lo que la aproximación del margen anterior fue solo realizada a modo referencial.



El segundo bloque presente al margen neto que le queda a la empresa que presta el servicio de fazón (conversión de aceite a biodiesel por encargo).

Mas adelante, en este mismo Capítulo (“Análisis económico financiero”) analizamos en detalle este margen.



Análisis técnico

Proceso de obtención del biodiesel

El biodiesel puede ser elaborado por dos métodos básicos: Continuo (por centrifugado), o discontinuo (por lotes – proceso batch en su terminología inglesa).

La planta objeto de nuestro estudio cuenta con un reactor para procesos batch, por lo que nuestra evaluación se hizo en base a este método de producción (por lotes).

La selección de este tipo de tecnología obedeció, según los diseñadores técnicos de la planta, a que es la que le da más flexibilidad a la planta para otro tipo de procesos de síntesis química.

Desde el punto de vista químico, los aceites vegetales son triglicéridos, es decir tres cadenas moleculares de ácidos grasos unidas por un alcohol trivalente, el glicerol.

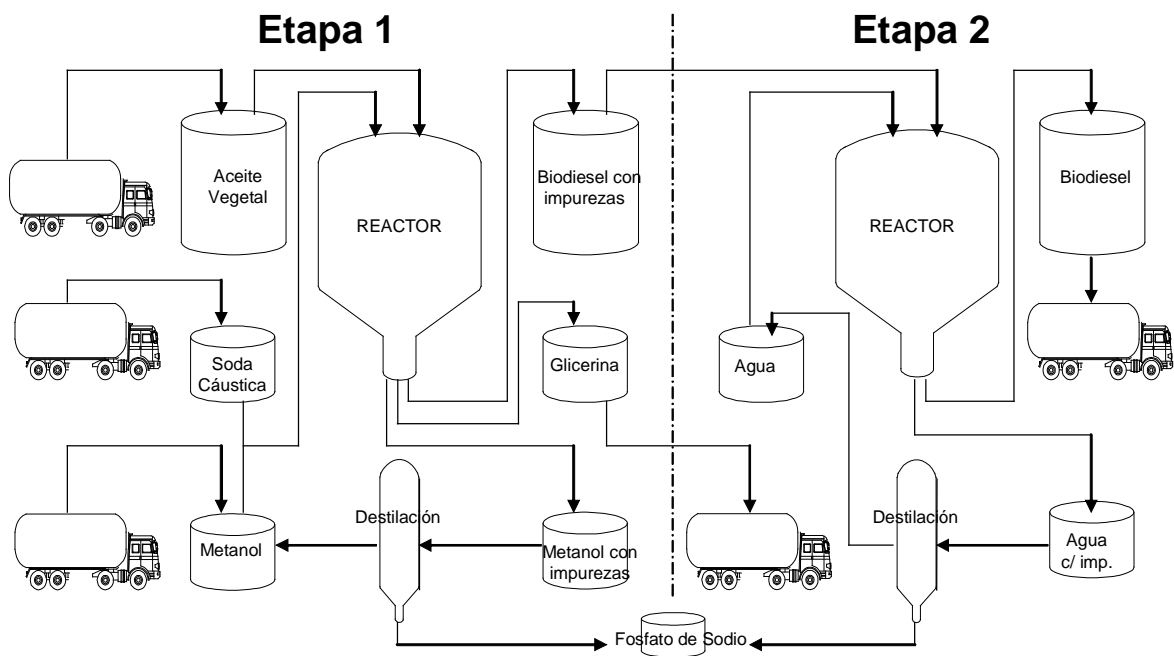
Si el glicerol es reemplazado por metanol (en un proceso denominado de transesterificación), se obtienen tres moléculas de ácido graso metiléster (nombre técnico del biodiesel), y una de glicerol (glicerina).

En la gráfica 1 de la página siguiente presentamos el proceso del biodiesel que describimos a continuación:

Etapa 1: Simplificado, el proceso en sí consiste en calentar el aceite en un reactor (a unos 70° C), agregarle el metanol mezclado previamente con un catalizador (soda cáustica), y agitarlo fuertemente por dos horas.

Luego se deja reposar la mezcla por aproximadamente 15 minutos y por simple decantación se obtiene un 80% de biodiesel (respecto de la carga total original), un 10% de glicerina (que se acumula en el fondo del reactor), y un 10% de metanol mezclado con impurezas.

Etapa 2: En una segunda etapa, en el mismo reactor, se lava el biodiesel y se lo clarifica con ácido tánico (1 gramo de ácido por litro de agua).



Grafica nro. 1: Proceso del Biodiesel.

Como se comentó, las proporciones aproximadas son: 1000 litros de aceite vegetal, 200 litros de metanol y 10 litro de soda cáustica, como carga inicial, para obtener: 980 litros de biodiesel, 120 litros de glicerina, y 110 litros de metanol que se recicla y se vuelve a utilizar.



Coproductos y subproductos

Si bien como mencionamos no es objeto de este estudio profundizar en las diferencias entre el combustible fósil y el combustible de origen vegetal, observando la sencillez del proceso del biodiesel se puede visualizar fácilmente el porqué de su menor nivel de contaminación.

Básicamente no se parte de una materia prima con componentes fósiles milenarios, que producen tanto en su proceso de refinación como en su combustión residuos que no son fácilmente procesables por la masa vegetal, y en muchos casos son nocivos para la salud.

En el caso del biodiesel, tanto la materia prima (aceites vegetales), como los insumos utilizados para su producción (metanol y soda cáustica), como sus escasos residuos de proceso (fosfato de sodio), son sustancialmente menos agresivos y menos contaminantes.

Los residuos finales del proceso del biodiesel (coproductos o subproductos) son la glicerina y pequeñas cantidades de fosfato de sodio.

La glicerina recuperada contiene impurezas de aceite, catalizador y metanol, por lo que debe ser refinada para llegar a la calidad de glicerol técnico (uso industrial - exportable), o con una posterior destilación, a la del glicerol medicinal (99,5% de pureza).

El metanol residual también debe ser destilado para separarlo de las impurezas del proceso, para su posterior reutilización.

Finalmente, el agua utilizada en el lavado también se destila para evitar los mayores costos que implicaría su disposición como residuo contaminado.



La glicerina, además de tener un uso industrial y medicinal está siendo considerada para producir otro biocombustible (etanol), con las mismas características no contaminantes del biodiesel.

Un artículo publicado por la Asociación de Productores de Granos del Norte de Argentina (<http://www.prograno.org.ar/unanoticia.php?id=55837>) menciona que los científicos ya han verificado en pruebas de laboratorio la utilización de la glicerina para la producción de bioetanol y/o de un plástico biodegradable de usos múltiples: el polihidroxibutirato (PHB), lo que genera una nueva oportunidad de mercado para este coproducto.

El fosfato de sodio puede utilizarse como fertilizante.



Características técnicas de la planta objeto de estudio

Para el proceso del biodiesel la planta cuenta con:

1. un reactor de 7 metros cúbicos con capacidad de producir 4,5 toneladas de biodiesel cada 5 horas (la capacidad del reactor disminuye porque al aceite de soja hay que agregarle 20% de la carga en metanol, y al biodiesel resultante un 33% de agua para el lavado).
2. dos tanques de 40 metros cúbicos para almacenar materias primas, un tanque de 30 metros cúbicos para almacenar metanol y un tanque de 50 m³ para almacenar biodiesel.
3. una torre de destilación de 2 metros cúbicos de capacidad para efectuar la mezcla del metanol con la soda cáustica, y para efectuar la destilación y recuperación del metanol y del agua utilizados en el proceso.
4. un tanque australiano de 100 metros cúbicos de capacidad para almacenamiento de agua, y varios tanques plásticos móviles de menor capacidad (2 metros cúbicos) para almacenajes transitorios.
5. una caldera de fluido térmico (aceite) que calienta el reactor y la torre de destilación con capacidad de alcanzar temperaturas de hasta 350 grados centígrados.
6. un motogenerador para alimentar la planta en caso de cortes de energía.

Este equipamiento se considera apto y suficiente para la producción de biodiesel (de hecho, la planta ya ha hecho experiencias en este sentido).



Conocimiento técnico

Uno de los dos socios de esta empresa es un ingeniero químico con un postgrado en Administración de Empresas que trabajó en Argentina durante 15 años en el área de la recuperación de residuos industriales y de su reciclado como combustibles alternativos, participando activamente de distintas experiencias en el campo de los biocombustibles.

Su ventaja competitiva personal a nivel de conocimientos se puede resumir en:

- Experiencia en el desarrollo y administración (gestión) de este tipo de proyectos.
- Conocimiento de los procesos,
- Conocimiento de los proveedores nacionales e internacionales,
- Conocimiento del mercado (clientes potenciales), y de sus necesidades.

El otro socio es un Contador Público que se desempeñó en los últimos 11 años como auditor de procesos industriales de un importante grupo internacional. Previo a esto trabajó como consultor en el área informática, de proyectos de simplificación de gestión.

Su ventaja competitiva personal a nivel de conocimientos se puede resumir en:

- Conocimiento de los procesos administrativos y estratégicos de los establecimientos industriales.
- Conocimiento de técnicas de gestión comercial, administrativa, financiera y de recursos humanos.

Desde este punto de vista se consideró entonces que el establecimiento cuenta con el conocimiento necesario para este tipo de proyecto.



Capacidad de producción de la planta

En función a su equipamiento, la capacidad disponible de la planta es de 4,5 metros cúbicos de biodiesel por turno de 8 horas, 9 metros cúbicos al día trabajando en dos turnos (67 % de capacidad total), es decir 203 metros cúbicos al mes de biodiesel tomando como base 22,5 días hábiles promedio por mes.

Recursos humanos requeridos

La planta requiere para su operación de un operario y un supervisor por turno de trabajo.

Sus funciones principales son: (a) Operario: la apertura y cierre de válvulas, encendido y apagado de sistemas de bombeo entre tanques, reactor y torre de destilación, y la operación de equipos auxiliares (como la caldera y el motogenerador). (b) Supervisor: Colaboración en las tareas anteriores, y supervisión de todo el proceso.

La administración de la planta se encuentra tercerizada en un estudio contable externo, que realiza las actividades de registración contable y de liquidación de sueldos y de impuestos. El resto de las tareas administrativas y comerciales es desarrollada por los socios de la empresa.

Análisis económico financiero.

La planta objeto de este análisis requirió una inversión de aproximadamente 252.400 dólares, de acuerdo al siguiente detalle:

	TOTAL US\$
OBRA CIVIL	107.513
Compra del terreno	29.032
Acondicionamiento del terreno y alambrado periférico	18.323
Ingeniería de Proyecto, Habilitación de planta, Inscripciones	7.129
Hormigón para pisos de apoyo y carpeta asfáltica de circulación	7.661
Construcción Nave principal y playa de tanques	25.045
Construcción sala de máquinas	10.645
Construcción de edificio de oficinas y laboratorio	9.677
EQUIPOS DE PROCESO	58.339
Equipos de proceso (Reactor, torre de destilación, tanques, caldera)	46.258
Autoelevador de segunda mano	4.065
Instrumental y equipos complementarios de proceso	8.016
MONTAJE MECÁNICO	32.226
Material de Estructuras	13.355
Mano de Obra montaje de elementos mecánicos	18.871
MONTAJE ELÉCTRICO	31.394
Desarrollo del proyecto eléctrico y conexión inicial	5.587
Material eléctrico	15.000
Mano de obra	7.258
Electro generador	3.548
IMPREVISTOS Y VARIOS	22.947
COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN	252.418

Tabla N° 3. Costo de la inversión en la planta química.

Análisis de Costos

A continuación incluimos un cálculo de los costos estimados de operación de la planta, sobre una base de operación de dos turnos al día.

Parámetros de Producción	
Tons Biodiesel por lote	4,5
Lotes por día (2 turnos)	2
Tons por día	9
Días laborables por mes	22,5
Tons por mes	203

Tabla N° 4. Parámetros de producción para el estudio.

Costos Operativos

Costos de Personal: El proceso del biodiesel demanda un operario y un supervisor por turno de trabajo.

Costo anual total de cada operario (incluyendo sueldos, cargas sociales y seguros): US\$ 6.200, por dos operarios (dos turnos): US\$ 12.400.

Costo anual total del supervisor: US\$ 12.000

Un turno de supervisor es cubierto por el Gerente General, que se incluye como gasto de estructura, con un costo anual total de US\$ 24.000.

El resto de los gastos fue calculado en función a los consumos y de la facturación (impuestos).



	US\$/año	US\$/Ton
COSTOS OPERATIVOS	39.680	16,33
Sueldos, seguros y beneficios al personal	22.400	9,22
Energía eléctrica y combustibles	2.400	0,99
Insumos y materiales de laboratorio	2.880	1,19
Repuestos y mantenimiento	9.600	3,95
Gastos varios	2.400	0,99
COSTOS DE ESTRUCTURA	37.320	15,36
Gerencia General	24.000	9,88
Administración	5.400	2,22
Impuestos y Seguros	7.920	3,26
TOTAL DE COSTOS ANUALES	77.000	31,69
AMORTIZACIÓN ANUAL	26.806	11,03
TOTAL COSTOS MAS AMORT.	103.806	42,72
INGRESOS POR VENTAS BRUTAS	157.950	65,00
INGRESOS NETOS ANTES IMP.	54.144	22,28
IMPUESTO A LAS GANANCIAS	16.243	6,68
INGRESOS NETOS DESP. IMP.	37.901	15,60
ING. NETOS DESP. IMP. SIN AMORT.	64.707	26,63
COSTOS TOTALES MAS IMPUESTOS	120.049	49,40

Tabla N° 5. Costos anuales en dólares y unitarios por tonelada.



Costo de la materia prima

Dado que se trabajó inicialmente sobre la base de prestar un servicio de fazón (donde el cliente aporta el aceite, el metanol y la soda cáustica, que son los insumos necesarios para la producción del biodiesel), no se consideró en este modelo ningún costo por la materia prima.

Por el mismo motivo no se consideró tampoco ningún costo de fletes, dado que los convenios analizados son por el aceite puesto en planta, y el biodiesel retirado desde planta.

CAPÍTULO 6

RESULTADOS DEL PROYECTO

Flujo de Fondos - (en miles de US\$ y miles de Tons)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tons/año	2.430	2.576	2.730	2.894	3.068
US\$/ton	65	69	73	77	82

Crecimiento anual volumen y gasto **1,06**

Ingresos		158	177	199	224	252
Gastos Operativos		(40)	(42)	(45)	(47)	(50)
Gastos Estructura		(37)	(40)	(42)	(44)	(47)
EBITDA		81	96	113	132	155
Impuesto s/Renta	30%	(16)	(21)	(26)	(32)	(38)

Inversión Inicial	(252)					
Valor Residual						118
Flujo de fondos	(252)	65	75	87	101	235

Amortizaciones		27	27	27	27	27
----------------	--	----	----	----	----	----

Tabla N° 6. Flujo de fondos.

Se estimó un crecimiento del volumen de producción del orden del 6% anual como resultado de distintas mejoras básicamente en los tiempos del proceso. Recordamos aquí que el tiempo de producción de un lote de biodiesel es de 5 horas y nuestros cálculos fueron hechos en forma conservadora a razón de un lote por turno de 8 horas.

El impuesto sobre la renta equivale al 30% de la ganancia bruta (EBITDA) deducidas las amortizaciones, que se colocan por separado porque no se tienen en cuenta para la determinación del flujo de fondos.

**CAPÍTULO 7****EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

Valores no porcentuales expresados en miles de dólares

Criterios de Evaluación						
Flujo de fondos	(252)	65	75	87	101	235
VAN	6%	192				
TIR		27%				
Recuperación inversión	(252)	(188)	(113)	(26)	75	310

Tabla N° 7. Criterios de Evaluación del proyecto.

El proyecto fue evaluado por 3 métodos: (a) Valor Presente Neto, (b) Tasa Interna de Retorno, y (c) Plazo de recuperación de la inversión.

Valor Presente Neto o Valor Actual Neto (VPN o VAN)

El VPN representa el valor actual de todos los flujos de caja netos del proyecto, es decir la diferencia entre el valor actual de los ingresos esperados menos el valor actual de los egresos esperados, incluida la inversión inicial.

Para actualizar estos ingresos y egresos se toma una tasa de descuento que representa la tasa mínima esperada por el inversionista para su inversión.

En nuestro caso, dado que el proyecto fue valorizado en dólares americanos, se tomó como tasa de descuento una tasa del 6% anual, que es el rendimiento anual aproximado que se obtiene por invertir en letras del tesoro americano



(<http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data/>), tasa que usualmente se toma como referencia de una tasa libre de riesgo.

El valor en este caso positivo del VPN (192 mil dólares) representa en este caso el monto adicional que le produce al inversionista esta inversión respecto de una inversión tradicional.

Tasa interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa que hace que el VPN de un proyecto sea igual a cero. En otras palabras es la tasa de interés que rinde efectivamente un proyecto. La idea es comparar esta tasa (27% en nuestro caso), con la tasa mínima requerida por el inversionista (6%). Si la TIR es mayor, se esta en condiciones de aceptar el proyecto.

Plazo de recuperación (payback) – Método estático

Mide el plazo de tiempo aproximado que le llevará al inversionista recuperar su inversión inicial. La idea es elegir aquellos proyectos que tengan un plazo más corto de recuperación.

En nuestro caso, el plazo de recuperación como se visualiza en la tabla nro. 7 anterior, es de poco más de 3 años.



Diferencias entre los tres métodos

El VPN muestra el beneficio absoluto que se obtiene de una inversión.

La TIR es una medición relativa a la inversión realizada, que da una idea de la rentabilidad porcentual del proyecto.

El Plazo de Recuperación permite comparar en términos de tiempos de recupero de la inversión distintos tipos de proyectos.



CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

Conforme a lo expresado en el Capítulo 1, el objetivo de este trabajo era evaluar la factibilidad de orientar una planta industrial tipo PYME ubicada en la Provincia de Buenos Aires, República Argentina, a la producción de biodiesel a partir de aceite de soja.

Se plantearon como objetivos específicos efectuar:

1. un análisis del mercado potencial del biodiesel en el ámbito geográfico sujeto a estudio, tanto en lo que se refiere a su colocación local como a su colocación internacional (exportación), incluyendo la disponibilidad de insumos para su producción.
2. un análisis técnico de las características del proceso de producción del biodiesel, y de las características de la planta objeto a estudio, para determinar la factibilidad de realizar el proceso y evaluar su capacidad teórica, anticipando eventuales ajustes tecnológicos, y
3. un análisis económico financiero, calculando: (a) los costos de producción, incluyendo los costos de materias primas y costos operativos; (b) los ingresos estimados en función a la ventana de mercado analizada; y (c) el resultado esperado luego de 5 años de ejecución del proyecto.

Respecto del análisis de mercado, se concluyó que el proyecto es factible, tanto desde el punto de vista de la oferta (insumos), como de la demanda (mercado de



corte obligatorio nacional e internacional), y se encuentra avalado por el marco legal de promoción de producción y uso del biodiesel.

En el aspecto técnico, se concluyó que la planta cuenta con el equipamiento y el conocimiento necesario para desarrollar el proyecto.

En el campo económico-financiero, el proyecto se presentó como rentable, rindiendo por encima de una inversión tradicional en dólares.

La conclusión final entonces de acuerdo al desarrollo presentado, desde los tres puntos de vista analizados (mercado, técnico y económico-financiero) es que el proyecto se presenta como viable.

RECOMENDACIONES ADICIONALES

Dado el carácter puntual de nuestro análisis, anticipamos que el margen de ganancia del proyecto puede ser afectado en su desarrollo por el cambio de algunas variables que pudieran eliminar incluso su rentabilidad. Para apreciar esto con mayor amplitud recomendamos efectuar algunos análisis de sensibilidad.

Claramente se destaca la estabilidad jurídica del régimen aplicable al biodiesel como una de las principales variables, por los siguientes motivos:

1. El precio de los principales insumos principales (aceite, metanol y soda cáustica) que representa casi un 90% del costo total del biodiesel, viene acompañando en los últimos años el precio de los combustibles, y además, es regulado en este caso por el Estado Argentino atendiendo principalmente a las necesidades del país.
2. Dada la relativamente pequeña capacidad instalada de la planta, la demanda no se presenta como una variable estratégica, ya que se entiende totalmente cubierta en la medida en que se mantenga la obligación de corte (tanto nacional como internacional) y el esquema de protección a las PYMES establecido por la ley del biodiesel (ley nro. 26.093 referenciada en el capítulo 2).

Para nuestro análisis una variable controlable que puede ser considerada es la capacidad de producción de la planta, que puede ser fácilmente ampliada: (a) agregando un turno de trabajo, (b) mejorando los tiempos de proceso (los tiempos tomados para nuestro análisis fueron considerados con holguras), y (c) ampliando la capacidad del reactor, lo que se traduce en un aumento de la producción casi



directamente proporcional al aumento de esta capacidad, sin un aumento proporcional de los costos operativos.

Un aspecto que debe considerarse es el conocimiento técnico necesario para producir biodiesel de calidad que permita acceder a mercados de exportación y de corte obligatorio.

Finalmente, en este estudio no se ha tenido en cuenta la posibilidad de acceder a un subsidio del Gobierno (PROSAP, también referenciado en el Capítulo 2), que cubriría aproximadamente un 20% de la inversión total, lo que mejoraría sustancialmente los resultados del proyecto.

A su vez, existe la posibilidad en la medida de disponer de un capital de trabajo, de combinar el proceso de fazón con el de compra del aceite – venta de biodiesel, que ampliaría el margen de contribución para la empresa (absorbiendo la ganancia del intermediario). En este caso, también deberían considerarse los posibles ingresos por los dos únicos residuos-coproductos del proceso que son la glicerina y del fosfato de sodio, que en el caso del fazón se devuelven al intermediario.

Adicionalmente, la planta puede y debe considerar también otro tipo de procesos de síntesis química que pudieran tener en primera instancia un margen mayor al de este proceso.



BIBLIOGRAFIA

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO. Guía Práctica para la Elaboración del Trabajo Especial de Grado (TEG) Especialización en Gerencia de Proyectos. Revisión Trimestre Enero – Marzo 2006.

Normas de la American Psychological Association (A.P.A.) para las citas y referencias bibliográficas.

Barrilli, 2006. www.barrilli.com.ar. Artículo “Panorama sobre el Biodiesel” publicado el 25/08/06 (primera parte) y el 28/08/06 (segunda parte) en www.engormix.com/s_agricultura.htm sección “Noticias”.

Ministerio de Economía de la República Argentina. Marco Legal. infoleg.mecon.gov.ar.

The Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture. www.iica.org.ar/biocombustibles/argentina/Ley-de-biocombustibles.pdf.

Adjudicación de Aportes No Reembolsables (ANR) para el financiamiento de Cadenas Productivas. www.prosap.gov.ar.



REFERENCIAS ELECTRONICAS

Artículos sobre Biodiesel publicados en los siguientes sitios de Internet:

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) de la República Argentina (www.sagpya.gov.ar).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la República Argentina (www.inti.gov.ar).
- Cámara de la Industria Aceitera de la República Argentina y Centro de Exportadores de Cereales (www.ciaracec.com.ar).
- Asociación de Semilleros Argentinos (www.asa.org.ar).
- Secretaría de Energía de la República Argentina (www.energia.gov.ar).
- Ministerio de Economía de la República Argentina (www.mecon.gov.ar).
- The Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (www.iica.org.ar).
- Community of International Business related to Animal Production: www.engormix.com/s_agricultura.htm