

**OPORTUNIDAD DE NEGOCIO EN EL SECTOR DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA,
MEDIANTE LA TRANSFORMACIÓN DE ACEITE VEGETAL USADO.**



**SANDRA LILIANA SEANZ MUÑOZ
JUAN CAMILO MURIEL LIEVANO
GERMÁN ANDRÉS CASTRO RUBIO
DIDIER ARMANDO GARCÍA MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN NEGOCIOS Y FINANZAS INTERNACIONALES
BOGOTÁ D.C.
2014**

**OPORTUNIDAD DE NEGOCIO EN EL SECTOR DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA,
MEDIANTE LA TRANSFORMACIÓN DE ACEITE VEGETAL USADO.**

**SANDRA LILIANA SEANZ MUÑOZ
JUAN CAMILO MURIEL LIEVANO
GERMÁN ANDRÉS CASTRO RUBIO
DIDIER ARMANDO GARCÍA MARTÍNEZ**

TUTOR: ING. MSc. JOSE ALEJANDRO MARTINEZ S.

**UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN NEGOCIOS Y FINANZAS INTERNACIONALES
BOGOTA D.C.
2014**

CONTENIDO

1. JUSTIFICACION	Error! Bookmark not defined.
2. OBJETIVO GENERAL	Error! Bookmark not defined.
3. OBJETIVOS ESPECIFICOS	Error! Bookmark not defined.
4. MARCO REFERENCIAL.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 CONCEPTUALIZACION SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCION DE BIODIESEL.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. NORMATIVIDAD PARA EL SECTOR DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA.....	Error! Bookmark not defined.
5. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	Error! Bookmark not defined.
5.2 INVESTIGACION DE MERCADOS	Error! Bookmark not defined.
5.3. DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA	Error! Bookmark not defined.
5.1.PROJECT CHARTER.....	39
5.4. ANALISIS FINANCIERO	40
5.5.PLAN ESTRATÉGICO	48
5.5.1 USO DE ENERGIAS RENOVABLES.....	48
5.5.2 RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EMPRESARIAL.....	48
5.5.3 FACTORES CLAVES DE ÉXITO.....	49
5.5.4 FORTALECIMIENTO INDUSTRIAL.....	50
6. CONCLUSIONES	51
7. RECOMENDACIONES	52
8. BIBLIOGRAFIA	53

1. JUSTIFICACION

El biodiesel es una alternativa real para el uso de combustibles fósiles en transporte y generación de energía, su producción está muy desarrollada en varios países de Europa, Asia y en los Estados Unidos. Brasil y Argentina lideran la producción de Biodiesel en Latinoamérica. En Perú ya han iniciado investigaciones en este campo, evaluando diferentes recursos disponibles como materias primas.

En las zonas urbanas, el biodiesel podría utilizarse como aditivo al combustible diésel, lo que contribuiría a reducir las emisiones de gases y partículas contaminantes del parque automotor tipo diesel, sería una alternativa productiva para la disposición final de los aceites vegetales usados.

El uso de Biodiesel en el país se ha convertido en una apuesta importante para buscar alternativas al uso de combustible fósiles tradicionales y es por eso que en los últimos años han venido tomando fuerza iniciativas por promover la producción de este tipo de Biocombustible, por ejemplo el Plan Nacional de Desarrollo de 2010, el documento CONPES 23510; el cual abrió las puertas para que este sector empezara a crecer y hoy en día en el marco Programa de Transformación Productiva (PTP) el cual tiene una gran apuesta hacia ese sector.

En el CONPES se presentaron los retos que el país debe afrontar para aprovechar las oportunidades para lograr alcanzar un papel destacado en el panorama mundial; a continuación se mencionan algunas de las áreas en las cuales se debe trabajar para conseguir dicho propósito: *“i) consolidación de un marco institucional para la formulación de acciones relacionadas con el manejo de biocombustibles; ii) reducción de los costos de producción de los biocombustibles en los puntos más críticos de la cadena productiva; iii) incremento de la productividad de los biocombustibles en toda la cadena productiva; iv) investigación y desarrollo, con miras a aumentar los rendimientos de los cultivos de biomasa, desarrollar nuevas variedades adaptables a distintas condiciones agroclimáticas y resistentes a las plagas, y desarrollar procesos de transformación de primera y segunda generación; v) regulación de precios con el propósito de incentivar la producción eficiente de biocombustibles; y vi) diferenciación del producto colombiano para facilitar el acceso a mercados internacionales.”*¹

Adicionalmente se mencionan se trazan dos estrategias claves que impulsaron la producción de biodiesel la primera: 1) Incentivar la producción eficiente de Biodiesel en el país. 2) Construir y desarrollar el plan nacional de investigación y desarrollo para el sector de los biocombustibles.

Es importante destacar que el documento presenta, una visión que promueve iniciativas y/o proyectos que están orientados a la producción de biodiesel a partir del reciclaje de aceite de

¹ Tomado del CONPES 23510

frituras o aceite vegetal usado, ya que este tipo de aceites se pueden llegar a convertir una materia prima a muy bajo costo que brindaría un oportunidad al biodiesel nacional.

El aceite vegetal usado es una de las alternativas con mejores perspectivas en la producción de biodiésel, ya que es la materia prima más barata, y con su utilización se evitan los costes de tratamiento como residuo. Además, como valor añadido, la utilización de aceites usados significa la buena gestión y uso del residuo. La utilización de aceites usados presenta dificultades logísticas, no sólo por su recogida, como se ha dicho, sino también por su control y trazabilidad debido a su carácter de residuo. Por ello la recolección se divide en tres grupos: industrial, hotelería y hogares.

Para el desarrollo del proyecto, se pretende utilizar el aceite y/o grasa animal utilizado en los hogares, tiendas de comida, restaurantes y centros de producción que utilizan aceites para producir sus productos, los cuales normalmente terminan vaciados en las alcantarillas y finalmente en los ríos, lo cual genera un daño a nivel medioambiental de magnitudes catastróficas, tanto en el agua como en el suelo; bajo nuestro esquema, podemos aprovecharlo y transformarlo en biocombustible ecológico y biodegradable que tiene ventajas tanto para el vehículo como el medio ambiente y de acuerdo a la legislación colombiana se utilizaría el 10%.

Dentro de las ventajas de la obtención del biodiesel bajo estas condiciones encontramos las siguientes:

1. Nueva fuente alternativa de energía a partir de un producto con características aprovechables.
2. Generación de limpieza a largo plazo de las cuencas hidrográficas y ríos.
3. Creación de conciencia ciudadana para aprovechamiento de productos subutilizados.
4. Generación de empleo y desarrollo sostenible.

2. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un proyecto de inversión que ofrezca una oportunidad de negocio rentable a través del establecimiento de una empresa dedicada a la producción y comercialización de biodiesel hecho a base de Aceite Vegetal Usado (AUV).

3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar la cadena productiva de la producción de biodiesel en el país así como sus características generales económicas, ambientales y sociales.
- Identificar innovaciones y mejoras a la cadena de producción de biodiesel actual que aporten beneficios a sus características económicas, ambientales y sociales.
- Proponer un esquema de negocio para la producción de Biodiesel que, a partir del aprovechamiento del aceite vegetal usado, genere ventajas competitivas frente a las empresas del sector.
- Evaluar los costos asociados, flujo de caja e inversión requerida para el proyecto de inversión, así como el grado de interés que puede generar en el mercado interno y externo.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 CONCEPTUALIZACION SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCION DE BIODIESEL

QUE ES EL BIODIESEL

El biodiesel es un biocombustible líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, con o sin uso previo, siendo la colza, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas en la actualidad para este fin, mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiesel o gasóleo obtenido del petróleo. El biodiesel puede mezclarse con gasóleo procedente del refinado del petróleo en diferentes cantidades. Se utilizan notaciones abreviadas según el porcentaje por volumen de biodiesel en la mezcla: B100 en caso de utilizar sólo biodiesel, u otras notaciones como B5, B15, B30 o B50, donde la numeración indica el porcentaje por volumen de biodiesel en la mezcla.

El aceite vegetal, cuyas propiedades para la impulsión de motores se conocen desde la invención del motor diesel, gracias a los trabajos de Rudolf Diesel, ya se destinaba a la combustión en motores de ciclo diésel convencionales o adaptados. A principios del siglo XXI, en el contexto de búsqueda de nuevas fuentes de energía, se impulsó su desarrollo para su utilización en automóviles como combustible alternativo a los derivados del petróleo.

El biodiesel descompone el caucho natural, por lo que es necesario sustituir éste por elastómeros sintéticos en caso de utilizar mezclas de combustible con alto contenido de biodiesel. El impacto ambiental y las consecuencias sociales de su previsible producción y comercialización masiva, especialmente en los países en vías de desarrollo o del Tercer y Cuarto mundo generan un aumento de la deforestación de bosques nativos, la expansión indiscriminada de la frontera agrícola, el desplazamiento de cultivos alimentarios y para la ganadería, la destrucción del ecosistema y la biodiversidad, y el desplazamiento de los trabajadores rurales.

A diferencia de otros combustibles, los biocarburantes o biocombustibles presentan la particularidad de utilizar productos vegetales como materia prima. Esto es la causa de que sea preciso tener en cuenta las características de los mercados agrícolas, junto a la complejidad que ya de por sí presentan los mercados energéticos. En este sentido, hay que destacar que el desarrollo de la industria de los biocombustibles no depende principalmente de la disponibilidad local de materia prima, sino de la existencia de una demanda suficiente. Al asegurar la existencia de una demanda de biocombustibles, el desarrollo de su mercado puede aprovecharse para potenciar otras políticas como la agrícola, favoreciendo la creación de empleo en el sector primario, la fijación de población en el ámbito rural, el desarrollo industrial y de actividades agrícolas, y reduciendo a la vez los efectos de la desertización gracias a la plantación de cultivos energéticos.²

² Fuente: <http://www.biodiesol.com/biodiesel-que-es-el-biodiesel-definicion/>. Fecha de consulta 08 Enero de 2014

PROPIEDADES

El biodiesel puede mezclarse con el combustible normal y/o gasóleo para su uso en motores e incluso sustituirlo totalmente si se adaptan éstos convenientemente. Se describe químicamente como compuestos orgánicos de esteres mono alquílicos de ácidos grasos de cadena larga y corta. Tiene mejores propiedades lubricantes y mucho mayor índice de etano que el diesel de poco azufre. Al agregar en una cierta proporción biodiesel al gasóleo reduce significativamente el desgaste del circuito de combustible; y, en baja cantidad y en sistemas de altas presiones, extiende la vida útil de los inyectores que dependen de la lubricación del combustible.

El poder calorífico del biodiesel es 37,27 MJ/L (mega julio por litro) aproximadamente. Esto es un 9% menor que el diésel mineral. La variación del poder calorífico del biodiesel depende de la materia prima usada más que del proceso. A su vez es líquido a temperatura ambiente y su color varía entre dorado y marrón oscuro según el tipo de materia prima usada. Es inmiscible con el agua, tiene un punto de ebullición alto y baja presión de vapor. Su punto de inflamación (superior a 130 °C) es mucho mayor que el del diésel (64 °C) o la gasolina (-40 °C). Tiene una densidad de aproximadamente 0,88 g/cm³, menos que el agua. Más allá, no tiene virtualmente ningún contenido de azufre y se suele mezclar como aditivo con el diésel de bajo contenido en azufre.

MATERIAS PRIMAS FABRICACION BIODIESEL

La fuente de aceite vegetal suele ser aceite de colza, ya que es una especie con alto contenido de aceite, que se adapta bien a los climas fríos. Sin embargo existen otras variedades con mayor rendimiento por hectárea, tales como la palma de aceite, *Jatropha Curcas*, camelina etc. También se pueden utilizar aceites usados (por ejemplo, aceites de fritura), en cuyo caso la materia prima es muy barata, y además se reciclan lo que en otro caso serían residuos.

Existen otras materias primas de las cuales se puede extraer aceite para utilizarlas en el proceso de producción de biodiesel. Las materias primas más utilizadas en la selva amazónica son la *Jatropha curcas* (piñón en portugués), *Sacha inchi*, el ricino (mamona en portugués) y la palma aceitera.

Otra materia prima utilizada es la grasa animal, la cual produce mayores problemas en el proceso de fabricación, aunque el producto final es de igual calidad que el biodiesel de aceite, exceptuando su punto de solidificación.

Una gran variedad de aceites pueden ser usados para producir biodiesel. Entre ellos:

- Aceite vegetal sin usar. Los aceites de colza y soja son los más usados. También puede ser obtenido de carraspique (zurrón boliviano), *Jatropha*, lino, girasol, palma, cocotero, aceite de camelina y cáñamo.
- Aceites vegetales usados

- Grasas animales: cerdo, gallina y los subproductos de la producción de ácidos grasos omega 3 provenientes del pescado.
- Algas, las cuales pueden crecer usando materiales cloacales y sin desplazar la tierra usada para producir comida.
- Aceite de halófitas como la salicornia. Éstas crecen en agua salada, generalmente en costas, donde no se puede cultivar otra cosa.

Las Grasas animales son subproductos de la producción de carne. A pesar de esto, no es eficiente criar animales (o atrapar peces) simplemente por su grasa, aunque el uso de los subproductos incrementa el valor de la industria ganadera. Sin embargo, producir biodiesel de grasas animales reemplazaría un pequeño porcentaje de uso de diésel de petróleo.

El alcohol puede ser metanol, que forma metilésteres, o etanol, que forma etilésteres. El proceso con etanol es más complicado que con metanol, no es recomendado para principiantes.

El metanol proviene del petróleo, aunque puede producirse por pirólisis de la madera. El etanol proviene de las plantas o del petróleo, y hay un método para destilarlo caseramente.

El etanol se conoce con varios nombres: alcohol etílico, CH₃-CH₂-OH, alcohol del vino o de la cerveza. Ambos alcoholes son muy peligrosos, el metanol más. El catalizador puede ser hidróxido de sodio (soda cáustica, NaOH) o hidróxido de potasio (potasa, KOH). Los productores domésticos experimentados usan Hidróxido de Potasio KOH, con el cual se genera un subproducto utilizable: fertilizante de potasio. Para ambas sustancias el proceso es el mismo, salvo que se necesitaría 1,4 veces más Hidróxido de Potasio KOH que Hidróxido de Sodio NaOH. Para el reactor se recomienda usar recipientes de vidrio, esmaltados, acero inoxidable o polietileno de alta densidad.

Uno de los productos para el aceite usado es isopropanol de alta pureza. También para la valoración se usa fenoltaleína. El rojo de fenol, indicador de pH para piscinas, no funciona.

Las proporciones son (por litro de aceite): 200 mL metanol, 3,5 g hidróxido de sodio.³

PARAMETROS DE CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS (MARCO REFERENCIAL)

Índice de acidez

Mide el contenido de ácidos grasos libres del aceite, se determina mediante la titulación o

³ Fuente <http://www.bioenergeticos.gob.mx/index.php/biodiesel/produccion-de-biodiesel.html>. Fecha de consulta el 05 Enero de 2014

valoración del aceite con KOH O NaOH, se expresa en miligramos de Hidróxido de Potasio por gramos de aceite. Es de vital importancia revisar el índice pues esta reacción interfiere con la producción de biodiesel. (Ácido graso libre + NaOH / KOH = Jabón) Los aceites que contengan un Alto Índice de Acidez tienen bajo rendimiento en la producción del biodiesel si se utiliza NaOH ó KOH como catalizador, lo ideal es utilizarlo en aceites que presenten un IA menor a 5 miligramos KOH/g aceite (2,5%).

Índice de Yodo

Mide el grado de insaturación del aceite, es decir, el contenido de dobles enlaces en la cadena de carbono.

- Aceites no secantes: IV < 110. (Grasas animales, aceite de oliva)
- Aceites semisecantes: IV = 110 – 135. (Aceites comestibles: Girasol, Soja, etc).
- Aceites secantes: IV > 135. (Aceites de Lino).

El secado de los aceites proviene de enlaces dobles que se rompen por el oxígeno del aire, se pueden formar peróxidos y allí se pueden empezar a unir diferentes cadenas y el aceite se polimeriza y convierte en un sólido parecido al plástico.

A mayor IV, el aceite se solidifica a menores temperaturas. El biodiesel de este aceite tendrá un punto de congelamiento menor y se podrá usar en climas fríos.

A mayor IV, el aceite es menos estable a la oxidación

Índice de peróxido

Indica el grado de oxidación del aceite, es decir, la acidez que puede contener, ya que los ácidos grasos se oxidan más fácilmente y también puede depender de las condiciones de almacenamiento. Los factores que aceleran la oxidación del aceite son: Alta temperatura, Presencia de luz, presencia de aire (oxígeno).

En aceites usados, la oxidación aumenta con la temperatura y tiempo de fritura es por ello que el aceite debe ser guardado en recipientes llenos, sin espacios grandes de aire, con poca exposición de luz y temperaturas normales a bajas.

Contenido de humedad e impurezas

El agua favorece la formación de jabones en presencia del catalizador alcalino y los jabones son perjudiciales porque contaminan el producto final, pueden formar emulsiones muy estables, por esto se debe asegurar la menor cantidad de agua posible durante el proceso, lo cual implica un secado del aceite (Aceite AVU) y el uso de alcoholes de más del 98,5% de pureza.

Esto es principalmente lo que torna no competitivo al uso del alcohol etílico, ya que esta forma con agua una mezcla azeotrópica que impide una destilación de más del 96% de pureza y requiere para su purificación total procesos de desecación química.

RENDIMIENTOS DE LAS MATERIAS PRIMAS

- **Aceite refinado:** Muy costoso.
- **Aceite crudo, sin refinar:** Más económico, pero puede contener impurezas que lo hacen difícil de manejar. Requerirá un refinamiento parcial.
- **Aceite vegetal usado:** Es el más económico, pero puede contener agua, impurezas y estar muy degradado.

CONSIDERACIONES PARA EL ALCOHOL

Metanol

Derivado del petróleo principalmente, su reacción es más rápida y fácil de desarrollar, puede utilizarse de 95% de pureza, es altamente inflamable y muy tóxico, el cual debe ser manejado con la protección adecuada.

Etanol

Puede ser de origen renovable, su reacción es más lenta y difícil, requiere un alto grado de pureza (99.5%), no presenta problemas de toxicidad.⁴

CONSIDERACIONES PARA EL CATALIZADOR

Permite la transesterificación en medio alcalino, rápida y eficiente con aceites refinados, si hay presencia de agua o de ácidos grasos libres, genera jabones, se debe almacenar fuera del contacto con aire o humedad. Es corrosivo. Se utiliza el Hidróxido de Sodio (NaOH) o soda cáustica y el

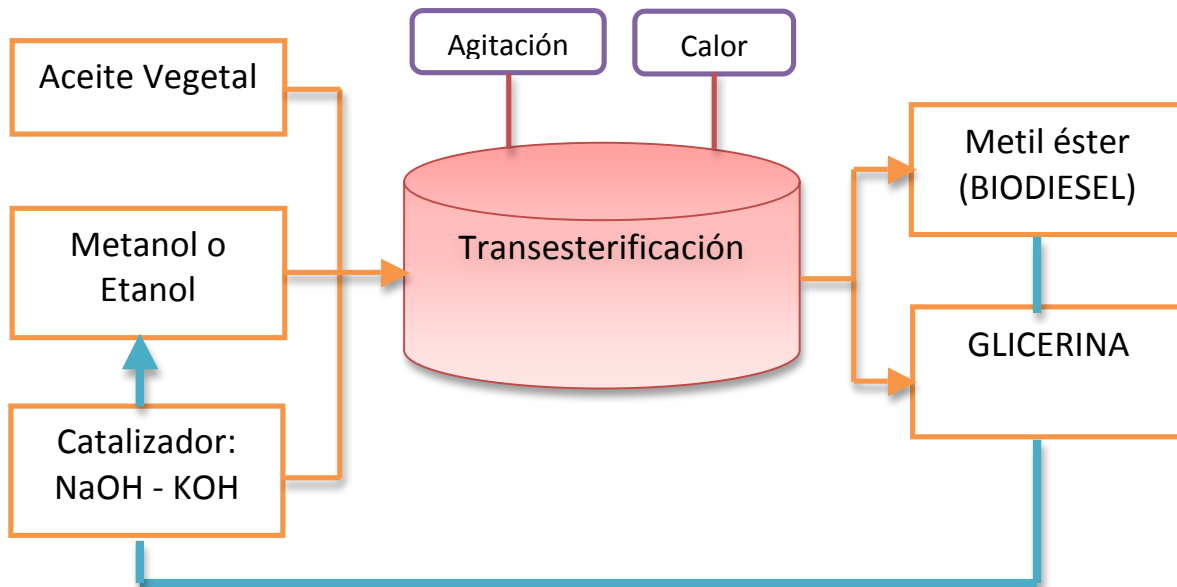
⁴ Fuente www.corpoica.org.co/Curso_Biodiesel/. Fecha de consulta el 09 Enero de 2014

Hidróxido de Potasio (KOH) o potasa caustica.

GESTION DE LA PRODUCCION Y SU USO

La producción de biodiesel no consiste solo en la transesterificación. Se debe revisar el abastecimiento, la purificación o acondicionamiento de los insumos. Después de obtener el biodiesel, se realiza la purificación y control de calidad del biodiesel, tratamiento y comercialización de la glicerina y subproductos asociados, tratamiento de aguas, abastecimiento del Biodiesel, mezclado para producir B20.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL



Fuente – Elaboración Propia, 2014

PASOS:

1. PREPARACION DE LA MATERIA PRIMA

Consiste en filtrar el aceite vegetal usado para eliminar las impurezas, restos de alimentos, y quitar el agua que pueda contener, mediante calentamiento.

2. ESTERIFICACION

Este proceso se aplica solamente a las grasas primarias que contienen un alto nivel de ácidos grasos libres. Estos ácidos son de importancia determinante en la producción de biodiesel porque si su nivel es alto, el biodiesel resultante se hará sólido ante temperaturas bajas. Por ello el

proceso de esterificación sirve para retirar a los ácidos grasos libres para dejar al aceite base con una concentración de éstos que sea inferior al 1%.

Este proceso es especialmente importante para el caso del biodiesel proveniente del aceite vegetal usado, puesto que el nivel de ácidos grasos libres presentes en la materia prima varía de lote en lote. Ante esta situación el control de calidad en la planta de producción es un elemento crítico. Se lleva a cabo agregando un catalizador ácido (como el ácido sulfúrico) y metanol a la grasa, lo que hace que los ácidos grasos se separen, generando de una parte un aceite bajo en ácidos grasos libres y de la otra agua química.

3. TRANSESTERIFICACION

Es el proceso en el que el aceite se separa en glicerina por una parte y biodiesel por la otra, gracias a la acción de un catalizador base como el hidróxido de sodio y un alcohol como el metanol. El biodiesel se dirige a la fase de lavado, mientras que la glicerina es sometida a un proceso de refinación y desmetanolización, puesto que ésta se queda con la mayor parte del metanol empleado en la transesterificación. El biodiesel que queda después de este proceso todavía tiene impurezas que hay que retirar en el proceso del lavado y deshidratación.

4. LAVADO

Se hace mediante agua y consiste en retirar del biodiesel cualquier sustancia que sea soluble al agua, aprovechando que los aceites como el biodiesel no son solubles en agua. Entre otras cosas, de esta fase se retira más glicerina, que puede enviarse al proceso de refinación de la misma.

5. DESHIDRATADO

Por último se quita el agua que pudo quedarse del proceso de lavado. Se realiza calentando el biodiesel para que se evapore el agua.⁵

4.2 NORMATIVIDAD PARA EL SECTOR DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA

A continuación se hace una presentación y breve mención de la normatividad vigente que rige la industria del Biodiesel en Colombia.

⁵ Fuente <http://www.bioenergeticos.gob.mx/index.php/biodiesel.html/> Fecha de consulta 05 Enero de 2014

NORMATIVIDAD PARA SECTOR DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA⁶

BIODIÉSEL

TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
Estatuto Tributario	Art. 401		Retención sobre Otros Ingresos Tributarios.
Resolución	91664	2012 (Oct.30)	Por la cual se modifica la Resolución 18 2142 de 2007, en relación con el programa de mezcla de biocombustibles para uso en motores diesel.
Decreto	4892	2011 (Dic.23)	Por el cual se dictan disposiciones aplicables al uso de alcoholes carburantes y biocombustibles para vehículos automotores
Decreto	181556	2010 (Ago.31)	Por la cual se modifica la Resolución 8 2439 del 23 de diciembre de 1998 y se establecen disposiciones relacionadas con la estructura de precios del ACPM y de la mezcla del mismo con el biocombustible para uso en motores diesel.
Resolución	181120	2010 (Jun.28)	Por la cual se modifica la Resolución 18 2142 de 2007, en relación con el programa de mezcla de biocombustibles para uso en motores diesel.
Concepto	87246	2009 (Oct.23)	Disminución de la tarifa de retención en la fuente a título de renta en materia de biocombustibles del 3.5% al 0.1%, como se aplica para los combustibles derivados del petróleo.
Decreto	180462	2009 (Mar.27)	Por la cual se modifica la Resolución 8 2439 del 23 de diciembre de 1998 y se establecen disposiciones relacionadas con la estructura de precios del ACPM y de la mezcla del mismo con el biocombustible para uso en motores diesel.
Conpes	3510	2008 (Mar.31)	Lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia.
Resolución	182142	2007 (Dic.27)	Por el cual se expiden normas para el registro de productores y/o importadores de biocombustibles para uso en motores diesel y se establecen otras disposiciones en relación con su mezcla con el ACPM del origen fósil
Resolución	182087	2007 (Dic.17)	Por la cual se modifican los criterios de calidad de los biocombustibles para su uso en motores diésel como componente de la mezcla con el combustible diésel de origen fósil en procesos de combustión.
Ley	939	2004 (Dic.31)	Por medio de la cual se subsanan los vicios de procedimiento en que incurrió en el trámite de la Ley 818 de 2003 y se estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en Motores diesel y se dictan otras disposiciones.

⁶ Federación Colombiana de Biocombustibles en <http://www.fedebiocombustibles.com/files/RESOLUCI%C3%93N%2018%202087%20DE%202007.pdf> .Fecha de consulta 05 de enero 2014

NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE ⁷

RECURSO HÍDRICO			
TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
Decreto	3930	2010 (Oct.25)	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto	475	1998 (Mar.10)	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable.
AIRE			
TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
Resolución	1304	2012 (Oct.25)	Por la cual se establecen los niveles máximos de emisión y los requisitos ambientales a los que están sujetas las fuentes móviles del sector de servicio público de transporte terrestre de pasajeros en los sistemas colectivo, masivo e integrado que circulen en el Distrito Capital.
Resolución	910	2008 (Jun.05)	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución	909	2008 (Jun.05)	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Resolución	601	2004 (Abr.04)	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA			
TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
NTC-ISO	14040	2007 (Sept.26)	Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia.
Política			Política Nacional de Producción y consumo sostenible.

⁷ En <http://www.fedebiocombustibles.com/files/NTC-ISO%2014040.pdf> Fecha de consulta 8 de Enero del 2014

5. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

5.1 INVESTIGACION DE MERCADOS

5.1.1. SITUACION DE LA OFERTA DE ACEITE VEGETAL USADO

Para lograr los objetivos planteados dentro de las pautas del proyecto, se ha determinado con carácter relevante, la importancia de determinar en una fase inicial la ciudad donde se puede recoger la mayor cantidad de aceite vegetal usado, ya que el cumplimiento de metas de este proceso requiere ubicarse en una zona estratégica que deseche constantemente este producto.

De acuerdo al análisis se encontró que en Colombia, la ciudad con más habitantes es Bogotá con 8.655.165 habitantes, seguida de Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena

Tabla: Ciudades con mayor número de habitantes en Colombia

Puesto	Departamento	Ciudad	Población	Región
1	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	8.655.165	Región Andina
2	Antioquia	Medellín	3.361.134	Región Andina
3	Valle del Cauca	Cali	3.058.017	Región Andina
4	Atlántico	Barranquilla	2.006.638	Región Caribe
5	Bolívar	Cartagena	1.123.418	Región Caribe
6	Norte de Santander	Cúcuta	948.942	Región Andina

Fuente: Elaboración Propia, 2013

En este orden de ideas, se ha determinado la importancia de reconocer los sitios y establecimientos comerciales potenciales generadores de aceite vegetal usado, de los cuales se encontraron los siguientes:

1. Restaurantes
2. Clínicas y hospitales
3. Universidades
4. Fábricas de productoras de frituras
5. Hoteles
6. Centros comerciales
7. Población bogotana en general

“Es de gran importancia tener presente que la legislación colombiana establece normas y criterios para regular el vertido de aceite vegetal usado en la producción de alimentos (Decreto 1594 de 1984 y el 3075 de 1997) en donde estipula, que el aceite de cocina no puede ser arrojado por el desagüe tras ser usado principalmente en frituras, por lo cual debe ser segregado y almacenado para su posterior recolección. Estos lineamientos deben ser acatados por hoteles, restaurantes, panaderías y toda empresa que use aceites vegetales en la producción de sus alimentos, de lo contrario las autoridades municipales y departamentales impondrá multas”.

De acuerdo a información suministrada por artículos periodísticos, bases de datos entrevistas a la población referente, se detalla lo siguiente.

Existen aproximadamente 10.000 restaurantes en la ciudad, de los cuales clasificados en la cámara de comercio de Bogotá (CCB), se encuentran 5000.

En Bogotá existen 190 hoteles certificados ante COTELCO (Asociación Turística y Hotelera de Colombia)⁸

Localidad	# Hoteles
Chico	49
Candelaria	36
Corferias	35
El Dorado	16
Parque de la 93	16
Distrito financiero	12
Zona T	11
Teusaquillo	10
Centro Internacional	5
Total	190

1. Bogotá Cuenta con 39 Instituciones de educación superior pública y privada⁹.

⁸ Fuente <http://www.booking.com/city/co/bogota.es.html?aid=306396;label=bogota> Fecha de consulta 09/01/ 2014

⁹ http://www.altillo.com/universidades/universidades_colombia.asp Fecha de consulta 09/01/2014

2. Existen 40 clínicas y hospitales en Bogotá inscritas en la secretaria de salud¹⁰.
3. Bogotá tiene 106 centros comerciales de propiedad horizontal y tiene en proyecto de construcción 30 aproximadamente¹¹.
4. Existen 9 fábricas productoras de frituras consolidadas en Bogotá que distribuyen sus productos a diferentes lugares de Colombia.
5. Según estudios, el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) estimo que el 70% de la población en Colombia utiliza aceite vegetal y grasas animales como ingrediente en la preparación de sus alimentos¹².

**RESUMEN GENERAL DE POTENCIALES PRODUCTORES DE ACEITE VEGETAL USADO
(COMERCIALES)**

Consumidor de AVU	Número de consumidores	
Hoteles	190	
Restaurantes	5.000	
Centros Comerciales	106	
Universidades	39	
fábricas de Frituras	9	
Clínicas y hospitales	40	
	<u>Total</u>	<u>5.384</u>

Fuente: Elaboración Propia, 2013

¹⁰ <http://www.bogota-dc.com/dir/clinicas.html> Fecha de consulta 09/01/2014

¹¹ En www.bogotamiciudad.com/Directorio/Resultados.aspx?Cat=009&Tipo=1&Pag=11&Str=005,009#Res
Fecha de consulta 10/01/2014

¹² En www.vanguardia.com/historico/67963-consumo-de-aceites-vegetales-tienen-asiento-en-la-canasta-familiar fecha de consulta 10/01/2014

5.1.2. ANALISIS DEL SECTOR

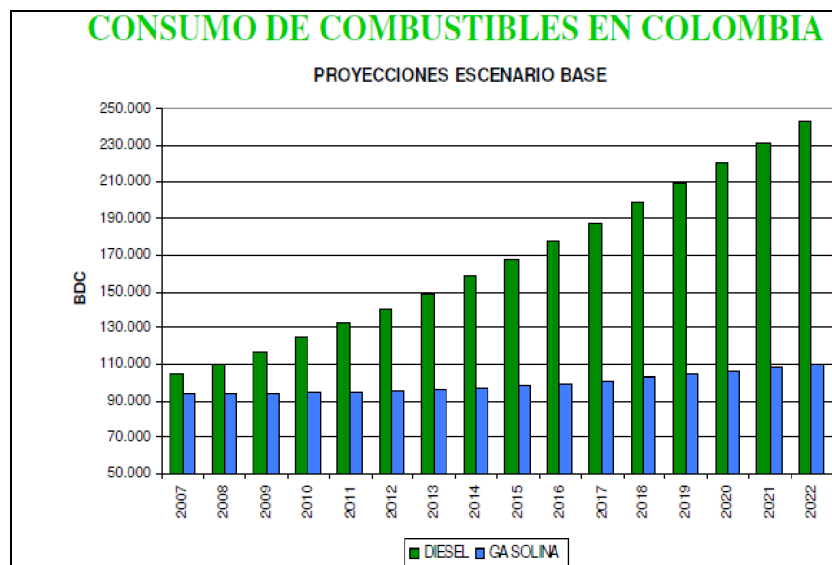
SITUACION DEL SECTOR DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

La demanda de Biodiesel en el país ha crecido en los últimos años, debido a la normatividad expedida por la ley 1205 del 14 de 2008 por el congreso de la republica **“POR MEDIO DE LA CUAL SE MEJORA LA CALIDAD DE VIDA A TRAVÉS DE LA CALIDAD DEL DIÉSEL. y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES”**, en la cual dice que la mezcla de Biodiesel a partir del enero del 2010 deberá ir aumentando la mezcla de diesel, con esto a partir del año 2012 quedara prohibido distribuir, comercializar, consumir y transportar combustibles diesel que contengan más de 50 ppm de azufre, a excepción del combustible que se va a exportar.

En consecuencia la demanda de materias primas aumentara considerablemente, lo que hace que la empresa pueda tener una buena acogida en el mercado de las materias primas.

En el programa de Biocombustibles, presentado por el ministerio de minas y energía, se muestran proyecciones sobre el comportamiento del mercado de los Biocombustibles país:

- **CONSUMO DE COMBUSTIBLES (DIESEL Y GASOLINA) HASTA EL AÑO 2012**



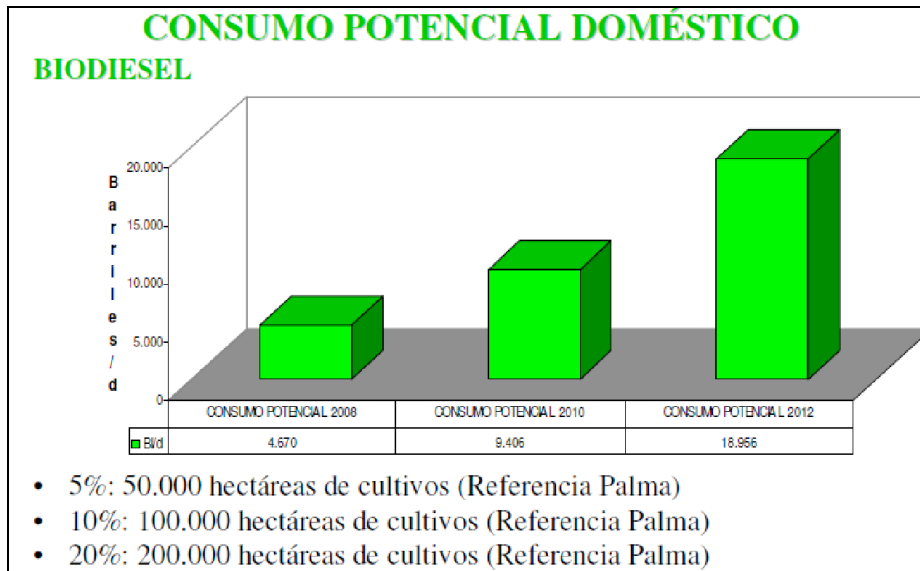
Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2012

EVOLUCIÓN DE LAS MEZCLAS DE DIESEL EN EL TERRITORIO NACIONAL.



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética- UPME, 2012

CONSUMO POTENCIAL DE BIODIESEL EN EL PAÍS 2008 - 2012



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética-UPME, 2012

La última grafica es la más importante ya que muestra realmente las tendencias de crecimiento del mercado, puesto que el consumo durante el 2010 fue aproximadamente de 12.000 barriles

diarios de Biodiesel, mientras que para el 2012 el consumo fue de 20.000 barriles diarios; esta tendencia marca que el mercado tiene gran potencial ya que se encuentra en una fase de crecimiento y desarrollo.

Esto tiene un impacto en la producción nacional ya que las plantas existentes tendrán que aumentar su producción y también se presenta la posibilidad de que se establezcan nuevas plantas en el país.

Las demandas de las plantas son bastante grandes, y presentan una oportunidad para que la empresa se expanda en otras regiones del país, especialmente en Barrancabermeja y en el Meta; y si tenemos en cuenta el crecimiento proyectado en el punto anterior la oportunidad de expansión es interesante.

Las regiones de interés para la expansión cuentan hoy en día con los siguientes volúmenes de producción de Biodiesel:

- Planta de Barrancabermeja cuenta con una capacidad de producción de 721.000 Barriles /año.
- La planta de Castilla la nueva, Meta cuentan con un volumen de producción de 252.595 Barriles / año.

DEFINICIÓN DEL MERCADO

El mercado que atenderá la empresa básicamente es el de las materias primas para la producción de Biodiesel, siendo el Aceite Vegetal Usado (AVU) uno de los más importantes insumos para producir este combustible.

La empresa será la proveedora de las empresas que ubicadas en el territorio nacional se encargan de la producción del Biodiesel para todo el país. La empresa también podrá atender la demanda de productores más pequeños, es decir los que se encargan de la producción para ciertas regiones del país como los son la región andina y un amplio sector de la costa Atlántica.

Mercado Total

En Colombia Actualmente se encuentran funcionando 8 plantas productoras de Biodiesel, con lo cual Colombia cubre una mezcla del 5% de biodiesel en todo el país y 7% en la Costa Atlántica, Santander, Sur del Cesar, Antioquia, Huila, Tolima, Putumayo y Caquetá.

El cuadro que se muestra a continuación muestra la ubicación de las plantas y sus volúmenes de producción¹³.

¹³ En <http://www.fedebiocombustibles.com/v2/nota-web-id-271.htm> Fecha de consulta 6 de Enero del 2014

Tabla: Empresas Productoras de Biodiesel

Región	Empresa	Capacidad (T/Año)	Capacidad Lt/día	Área sembrada (ha)	Empleos directos	Fecha entrada en operación
Norte, Codazzi	Oleoflores	50.000	168.719	11.111	1.587	ene-08
Norte, Santa Marta	Odín Energy	36.000	121.477	8.000	1.142	jun-08
Norte, Santa Marta	Biocombustibles Sostenibles	100.000	337.437	22.222	3.174	mar-09
Oriental, Facatativá	Bio D	100.000	337.437	22.222	3.174	feb-09
Central, B/bermeja	Eodiesel de Colombia	100.000	337.437	22.222	3.174	jun-10
Norte, Barranquilla	Clean Energy	30.000	134.976	7.000	1.000	jun-10
Oriental, San Carlos de Guaroa, Meta	Aceites Manuelita	100.000	337.437	22.222	3.174	jul-09
Total Producción			1.774.920	114.999	16.425	-

Fuente. Fedebiocombustibles

Fuente: Fedebiocombustibles, 2013

Adicional existe otra planta que pertenece a la empresa Biocastilla S.A., ubicada en Castilla la nueva, Meta que cuenta con una capacidad de producción de a producir 35.000 Ton/ año.

Con esto, el país cuenta con una capacidad para procesar 550.000 Toneladas de palma, es decir que el país tiene una capacidad de producción de 3.850.000 barriles al año de Biodiesel, de esta manera se convierte en el primer productor de Biodiesel en Latino América.

ESTRUCTURA GEOGRÁFICA DE LA DEMANDA.

El principal insumo que se emplea para la producción del Biodiesel en el país es el Aceite de Palma, en Colombia las principales zonas en las que se cultiva la palma son:

- **Norte** - Magdalena, Norte del Cesar, Atlántico, Guajira
- **Central** - Santander, Norte de Santander, sur del Cesar, Bolívar
- **Oriental** - Meta, Cundinamarca, Casanare, Caquetá
- **Occidental** - Nariño

MERCADO POTENCIAL.

La empresa estaría interesada en convertirse en proveedora de las plantas de Facatativá (C/marca), San Carlos, estas plantas cuentan con capacidad para producir 1.443.400 Barriles / Año.

MERCADO META.

El target de mercado para el proyecto es la planta ubicada en el municipio de Facatativá, Cundinamarca, que tiene una capacidad de para producir 721.000 barriles de Biodiesel / Año. Un determinante para nuestro mercado meta es la cercanía con nuestra planta ya que estará ubicada en una zona cercana (Bogotá); otro factor que consideramos que es considerado es que por que por su ubicación esta planta se encuentra alejada de los cultivos de palma, que son la principal fuente del aceite vegetal del cual se deriva el Biodiesel, entonces sería una buena oportunidad para suplir estas necesidades.

La cobertura de la empresa será de tipo regional, ya que se trabajara en la región de Cundinamarca y Bogotá con la recolección de los residuos del aceite vegetal usado, por otro lado nuestro mercado objetivo se concentra en esta zona ya que la planta productora de Biodiesel de la empresa Bio D que encuentre en el municipio de Facatativá.

TENDENCIAS DEL MERCADO

La demanda de Biodiesel en el país tiende a crecer en los últimos años, debido a la normatividad expedida por el ministerio de minas y energía en lo correspondiente a la legislación de los hidrocarburos en el territorio nacional, en la cual dice que la mezcla de Biodiesel , deberá ir aumentando hasta que a partir del año 2012 el diesel elaborado con combustibles fósiles (petróleo), deberá ser reemplazado por Biodiesel; por lo tanto la demanda de materias primas aumentará considerablemente, lo que hace que la empresa pueda tener una buena acogida en el mercado de las Biocombustibles.

MERCADO POTENCIAL DE VENTA

El proyecto inicialmente estaría interesada en convertirse en proveedora de las plantas productoras de biodiesel de Facatativá (Cundinamarca), San Carlos (Antioquia) y Los Llanos orientales (Meta); estas 3 por la cercanía con Bogotá; y viendo el escalamiento del negocio, iniciar operaciones en plantas ubicadas cerca de las plantas productivas en Barrancabermeja, y la Costa Atlántica puesto que allí se encuentra ubicado el corazón de la Industria de Combustibles del País,

puesto que en la zona se encuentra ubicada la refinería de ECOPETROL y una zona franca para la producción de Biodiesel, en que participa Eco diésel S.A, sociedad dueña de la Planta y de la que ECOPETROL es Socia.

MATRIZ DOFA DEL MERCADO

ANALISIS DOFA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los insumos se consiguen a bajo costo. 2. El proceso para la obtención del Aceite como materia prima para el combustible es rápido, lo que hace que la Organización pueda responder de manera rápida a los pedidos de los clientes. 3. El proceso, es corto y no es complejo, por que los costos son bajo y por ende el precio del producto es bajo respecto a la competencia. 4. La materia prima de la empresa es de fácil adquisición. 5. Es posible llegar a ser autosuficiente, en lo relacionado a los combustibles para la flota de transporte de la empresa, al producir nuestro propio Biodiesel, lo que haría que los costos se redujeran más. 6. La planta no requiere de grandes espacios físicos para su funcionamiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La capacidad de producción de la empresa estaría demasiado baja para poder satisfacer la demanda de los clientes. 2. La cobertura de algunas zonas para recoger el AVU. (logística) 3. Largas distancias que existirían entre la empresa y las plantas de producción de Biodiesel. 4. Altos costos en los que la empresa incurriría en concienciar a la ciudadanía para reciclar el Aceite de cocina ya usado. 5. En el momento de la recolección es difícil saber si el Aceite es realmente vegetal.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. El mercado del Biodiesel, está creciendo apenas en el país, lo que genera una gran oportunidad de negocio. 2. Existe una normatividad que apoya al Biodiesel, y obliga a que este sustituya al diesel normal, lo que hace que este sea aun mas un buen negocio 3. Apoyo de entidades públicas, ya que la empresa está ayudando proteger el medio ambiente, y además se pueden construir alianzas con estas entidades lo que sería beneficioso para la empresa. 4. El producto se puede ofrecer en otros mercados como lo son la elaboración de 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El negocio del Biodiesel en el país está prácticamente manejado por los Palmicultores, ya que estos están realizando la integración vertical del negocio. 2. Una amenaza, en general en el mercado de los combustibles, y que afectaría a la empresa es que en el país el gas natural vehicular, tiene mayor acogida que el Biodiesel.

jabones e insecticidas.	
-------------------------	--

5.1.3. INVESTIGACION DE MERCADO (EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIODIESEL)

Para la investigación de mercados utilizaremos un método cualitativo, La entrevista personal, ya que esta nos permite recoger información primaria para estudiar los hábitos de consumo de productos relacionados a la industria, por parte de nuestros clientes. Además porque es un método de obtención de información primaria directa, la información que se obtendrá será fiable (en términos de conocer quien responde), flexible (permite aclarar dudas al entrevistado, si este las tiene), generan confianza al entrevistado al conocer quien realiza la entrevista. Pero también se debe tener cuidado de los problemas que podría presentar esta herramienta, controlándola y diseñándola de una forma óptima.

Para llevar a cabo esto se debe dar a entender a los las personas entrevistadas la finalidad de entregarle un producto excelente que satisfaga sus necesidades. Dentro del método abordaremos los siguientes pasos:

Nombre del estudio: USO DE FUENTES ALTERNATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Antecedentes: el estudio surge de la oportunidad de aprovechar el crecimiento que ha tenido últimamente la industria de los biocombustibles. Además apoyado en tener conciencia y responsabilidad con el medio ambiente.

Objetivos: Permite recoger información primaria para estudiar los hábitos de consumo de productos relacionados a la industria, en términos de cantidades solicitadas, precios que consideran justos, etc.

Acciones específicas a tomar: a partir de los resultados obtenidos se espera generar conclusiones acerca de la viabilidad del proyecto, entender más el mercado y atacar los puntos que podemos abordar desde nuestra empresa para entrar a competir.

Aspectos a explorar: Logística para el transporte de los productos, requerimientos y necesidades de los clientes, niveles de calidad esperados del producto, forma de presentación del producto, que le gusta comprar al cliente, lugares en los que compra, cuando compra, métodos de pago que hace el cliente, etc.

Grupo Objetivo: Plantas de Facatativá y San Carlos, y plantaciones de palma que estén dentro del territorio de Cundinamarca.

Información de la competencia: El aceite para biocombustibles está a cargo de los palmicultores del país y mercado internacional.

Hipótesis: la Hipótesis que manejamos es lo reciente de este mercado y su gran crecimiento en los últimos tiempos, además que la fuente de insumo es resuelta por una sola alternativa que es la palma, teniendo en cuenta que las fuentes de aceite vegetal son muchas más.

Metodología: Entrevistas personales con personas que nos aporten valor a la investigación.

Requerimientos: para la realización de este método será necesario un tiempo aproximado de 2 meses dentro de los que se incluyen la elaboración de las entrevistas y su respectivo análisis. Además se requiere un informe final sobre las conclusiones del estudio, a través de medio impreso y magnético.

El estudio aplicara a los encargados de las compras de insumos en las plantas productoras de biodiesel y gerentes comerciales.

5.2 CADENA PRODUCTIVA PARA LA PRODUCCION DE BIODIESEL APARTIR DE AUV



Como se puede observar la empresa se encuentra ubicada en medio de esta nueva cadena de valor que se crearía con el desarrollo del reciclaje de Aceite Vegetal en el país; esta posición estratégica dentro de esta cadena que es dinámica por los agentes que intervienen en ella, significa una gran oportunidad de negocio, resaltando que el mercado del biodiesel es un mercado nuevo y en crecimiento en el país.

Como se puede observar la empresa se encuentra ubicada en medio de esta nueva cadena de valor que se crearía con el desarrollo del reciclaje de Aceite Vegetal en el país; esta posición estratégica dentro de esta cadena que es dinámica por los agentes que intervienen en ella, significa una gran oportunidad de negocio, resaltando que el mercado del biodiesel es un mercado nuevo y en crecimiento en el país.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA.

5.3.1 Recolección del Aceite Vegetal Usado (AUV).

A las empresas con las que se tenga convenio, restaurantes y casinos empresariales principalmente, se les hará una visita periódica. En camiones que se encargarán de extraer el aceite de los contenedores de AVU mediante una motobomba, para el caso de los grandes productores de AVU, o se les recogerá en galones que ya se le habrán dejado para almacenar el producto. Cuando los camiones alcancen su capacidad máxima o finalice el día, llevarán lo recolectado a las instalaciones de la empresa, donde el aceite será vaciado en depósitos.

5.3.2 Inspección del Aceite Vegetal Usado (AUV).

Cuando el aceite ya se encuentre en los depósitos, será sometido a un primer control de calidad, en el que se medirá su idoneidad para ser procesado para la fabricación de biocombustibles. En este paso del proceso se verificará que el aceite no haya superado un punto de quemado, que efectivamente sea aceite vegetal y que no supere un cierto porcentaje de impurezas que compliquen demasiado su procesamiento.

El aceite que no supere las pruebas de calidad, será mezclado con hidróxido de sodio (soda cáustica) para que éste se solidifique y pueda ser desechado sin poner en riesgo el medio ambiente.

5.3.3 Filtrado de sólidos mayores a 1,5 mm de diámetro.

El aceite que haya sido aprobado en el primer control de calidad, será filtrado mediante unas rejillas metálicas que se encontrarán en su paso desde los depósitos hasta los contenedores metálicos que son utilizados para el primer decantado. Estas rejillas retendrán todos los sólidos que se desecharán cuando ya se esté impidiendo un flujo continuo del aceite hacia los contenedores metálicos.

5.3.4 Decantado.

El aceite ahora será calentado, lo que hará que gran parte de las impurezas que aún se encuentran en él se acumulen en el fondo y pueda ser separado el aceite de ellas, además de evaporar el agua que este pudiese contener. Al final de este decantado y un periodo de reposo, se habilitarán ductos que se encargarán de dar paso al aceite a la centrifugadora.

5.3.5 Centrifugado.

El centrifugado se encargará de eliminar las últimas impurezas que se encuentren aún en el aceite, dejándolo listo para recibir su último control de calidad.

5.3.6 Inspección.

En este paso se verificará que el aceite procesado cumpla con los requisitos mínimos para ser utilizado en la elaboración de biocombustibles. Se medirá su porcentaje de impurezas, así como su viscosidad.

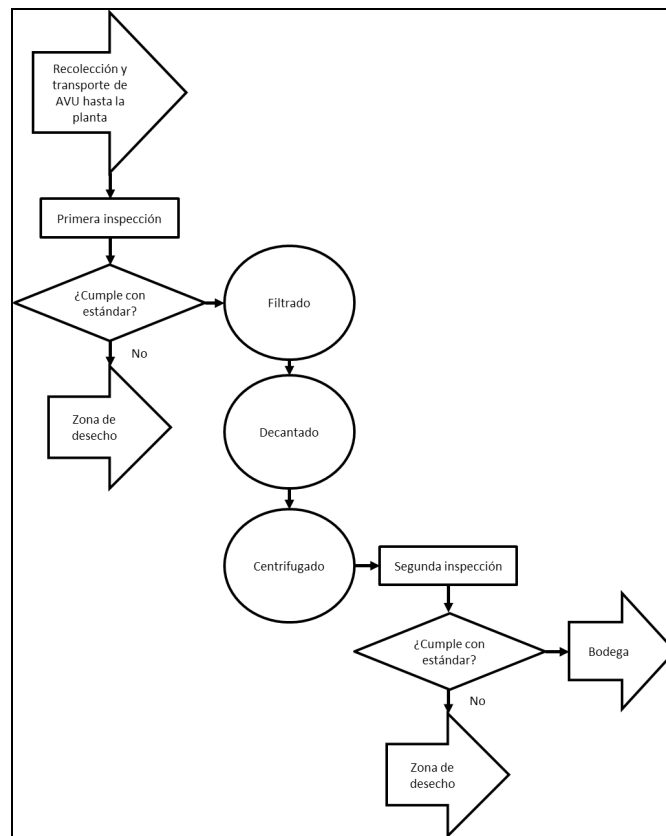
5.3.7 Almacenamiento.

El aceite que apruebe la última inspección será almacenado en la bodega de embarque, en donde se mantendrá mientras requiera ser distribuido entre los productores de biocombustibles.

5.3.8 Distribución.

Cuando ya se reciba un pedido por parte de nuestros clientes, el aceite le será llevado en carro-tanques o camiones tradicionales, según los requerimientos del cliente.

DIAGRAMA DE FLUJO



Fuente: Elaboración propia, 2014

El aceite recibe un primer control de calidad para no desperdiciar tiempo y recursos en procesarlo para que, al final, se compruebe que no es apto para lo que requieren nuestros clientes. Su avance durante el proceso va eliminando las impurezas desde las más grandes a las más pequeñas para que finalmente reciba su último control de calidad.

El decantado y reposo del aceite consume más tiempo del que puede ocupar en otras de las operaciones del proceso. No solo el decantado toma bastante tiempo en separar las impurezas en el fondo, sino que el periodo de reposo puede llevar otro tanto de tiempo adicional. Esto hace que se mantengan los demás recursos ociosos si se quiere regular el flujo del proceso o que exista una gran cantidad de inventario en proceso si se decide operar las máquinas a su máxima capacidad.

El tiempo de empaque y embalaje se ajustará de acuerdo a los requerimientos del cliente y de la naturaleza de su operación. Se consideran aquí recipientes plásticos de diferentes capacidades, que serán distribuidos en camiones con carrocería tipo furgón o estacas. Otra alternativa es que sea distribuido en carro-tanques que transfieran su contenido por medio de motobombas a donde el cliente lo indique.

5.3.9 VERIFICACIÓN CALIDAD DEL ACEITE VEGETAL USADO.

Las pruebas se realizarán con el dispositivo PCT-120 de 3M. Este instrumento es capaz de medir el nivel de impureza del aceite y mostrar los resultados del mismo. Para ello utiliza gel de sílice, el cual al entrar en contacto con el aceite genera una reacción química que marca en una cinta el nivel de impurezas del mismo.

El instrumento y el procedimiento será el mismo, tanto para el aceite que llegue para ser procesado como el que se obtiene como producto terminado, variando únicamente los valores máximos permitidos de impurezas en cada uno. A continuación se muestra como se realiza este proceso:

- Ubicación de la cinta que medirá la prueba: Esta cinta es la que mide el grado de impurezas que contiene el aceite y debe ser reemplazada en cada medición.



- Vertimiento de la muestra: Se toma una pequeña muestra del aceite a medir y se vierte en el recipiente que el dispositivo utiliza para tal fin.



- Trabajo del dispositivo y muestra de resultados: Cuando se enciende el dispositivo, este empezará a procesar la muestra y al cabo de 35 minutos, aproximadamente, mostrará los resultados en la cinta de resultados, en la que se mide la calidad del aceite con referencia a los indicadores que tiene el dispositivo en la carcasa.



5.3.10 MÉTODOS DE DESPACHO Y TRANSPORTE DE SUS PRODUCTOS.

Se contará con una zona de embarque con plataformas que faciliten la carga del producto terminado a los camiones. Los recipientes plásticos serán ubicados vacíos dentro del camión y después serán llenados por medio de mangueras y sellados con tapas herméticas. Para el caso de los carro-tanques, se utilizará una forma de cargue similar por medio de motobombas, se programarán los despachos de acuerdo a la demanda de los clientes y aprovechando al máximo la capacidad de cada camión y los recorridos que tenga que hacer éste.


5.3.11 BODEGAJE DEL PRODUCTO TERMINADO Y SUS MATERIAS PRIMAS.


Cuando el aceite vegetal usado llega como materia prima, los recipientes son descargados en la plataforma de descarga por medio de Sistemas mecánicos de carga y ubicados en la parte posterior de la bodega para pasar a su primera inspección. Los recipientes con contenido que debe ser desechado se aíslan de los otros para diferenciarlos en el subsecuente proceso.

El producto terminado será almacenado en grandes contenedores, de los cuales se vaciará y despachará el producto como se indicó en los métodos de despacho.

5.3.12 CARACTERISITICAS RELACIONADAS CON EL PRODUCTO O SERVICIO

EMPAQUES PARA LA RECOLECCIÓN DEL (AUV)

<p><u>GARRAFA DE 35 Litros.</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Cierre metálico.- Asas para traslado.- Gran boca. <p>- Para particulares y pequeños negocios.</p>	
--	---

<p><u>GARRAFA DE 25 Litros.</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Cierre a rosca.- Asa para traslado.- Fácil visión de nivel. <p>- Para particulares y pequeños negocios.</p>	
--	--

DEPOSITO DE 50 Litros.

- Aguanta altas temperaturas.
- Polietileno de alta resistencia.
- Cierre hermético, por ballesta.
 - Asideros para el traslado.
- Para cualquier tipo de cocina.



DEPOSITO DE 1.000 Litros.

- De polietileno, resistente a golpes.
 - Jaula de protección.
- Carga superior y salida inferior.
- Pallet metálico, para el traslado.
- Para grandes productores (fabricas).



DEPOSITO ESPECIAL 1.100 Litros.

- Doble capa (máxima seguridad).
- Tapa de apertura con cierre automático en caso de llenado.
- Habitáculo para los envases utilizados.
 - Indicador de nivel (avisador).
- Especial para uso público (Puntos limpios, Ayuntamientos, etc.)



- Los siguientes son los principales equipos que se requieren para la filtración y limpieza del Aceite Vegetal Usado:

REACTOR

BIO400M7 Reactor¹⁴



- Sensor de la humedad del NKEE-Aceite, probador del contenido en agua

Equipo de purificación de aceite de cocina



Esta planta compuesta por dos porciones, una es el filtro de la prensa, y otro es el sistema del purificador de aceite del vacío. El filtro de la prensa puede quitar la impureza grande y minúscula; la precisión de la purificación puede alcanzar a una micra. El sistema del vacío equipa el filtro de tres grados (filtro primario, separador de agua total, y limador fino). Todos los trabajos de proceso bajo condición del vacío.

- Los vehículos requeridos para la recolección y distribución del producto son.

En lo relacionado a la recolección de pequeñas cantidades y desplazamientos al interior de la ciudad se requiere el siguiente tipo de vehículo:

¹⁴Fuente <http://www.centralbiodieselhttp.com/en/products/bio400/> Fecha de consulta 04 de Enero del 2014)



Características de carga:

CAPACIDAD DE CARGA			
Peso al Vacío (Kg)	1100		
Carga Útil (Kg)	799		
Volumen Área de carga (m³)	2.8		

El siguiente tipo de vehículo es usado para la recolección y entrega de grandes cantidades de aceite.



Carro tanque de motor diesel

Las siguientes son características del tanque de almacenamiento:

CAPACIDAD EFECTIVA: Desde 500 hasta 2500 Litros.

DIMENSIONES: Según la capacidad del tanque se promedia los diámetros desde 940 mm en adelante.

DESCRIPCION: Tanque de sección transversal cilíndrica, compuesto por uno o dos compartimentos independientes.

MATERIALES: Cuerpo interior en lámina cal 1.9 mm (Cal 14) tipo AISI 304. Tapas torisféricas y soportes de apoyo al piso de sección piramidal, Zunchos de amarre a la estructura en acero inoxidable y base en perfil de acero al carbón. Apoyos de la cuna en acero al carbón.

BASE DE SOPORTE: De tipo piramidal para soporte del elemento de sección circular. En lámina doblada de acero carbón tipo A-36. Patín de soporte en perfil estructural en acero al carbón con tubería transversal de halado.

COMPUERTA TIPO MAN-HOLE: Superior de 400 mm de diámetro, venteo tipo Hongo.

CONEXIÓN DE DESCARGA: En Tubería sanitaria de 2" O. D. con válvula de tipo mariposa soldada.

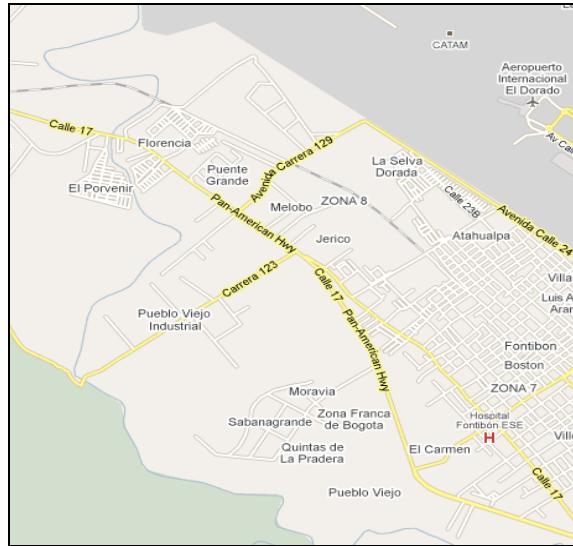
FILTRO EN LA BOCA DE CARGUE: Fabricado en malla de acero inoxidable Mesh 60, anillo y aros de soporte.

UBICACIÓN.

La empresa estará ubicada en la zona industrial de Fontibón, la cual tiene varias vías de acceso para camiones de carga y es zona apta para procesos industriales.

El sector nos mantiene cerca tanto del área urbana en donde se haría la recolección del aceite vegetal usado, así como quien sería nuestro principal cliente, el cual se encuentra localizado en el municipio de Facatativá.

A continuación se presenta la zona donde se ubicaría la planta, sin aún determinar la localización exacta de donde se iniciarían las operaciones:



Fuente: Google ¹⁵

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ¹⁶



¹⁵ Imágenes sacadas de <https://maps.google.es/> Fecha de consulta 10 Enero del 2014)

¹⁶ Imágenes tomadas de www.gave.es Fecha de consulta 15 Enero de 2014)

Zona de limpieza de bidones.



Stock bidones



Silo para lodos



Area de vaciado de bidones



5.1.PROJECT CHARTER

S : Presentar y Desarrollar un proyecto de inversión que ofrezca una oportunidad de negocio rentable a través del establecimiento de una empresa dedicada a la producción y comercialización de biodiesel hecho a base de Aceite Vegetal Usado (AUV). El proyecto considera al aceite vegetal usado es una de las alternativas con mejores perspectivas en la producción de biodiesel, ya que es la materia prima más barata, y con su utilización se evitan los costes de tratamiento como residuo. Además, como valor añadido, la utilización de aceites usados significa la buena gestión y uso del residuo.

M: El proyecto Bio-Oil, brindara una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 22.2% calculada asumiendo una tasa de descuento del 10% (promedio renta fija en el sector financiero). Los **COP\$ 67.000.000** que se requieren para el montaje, puesta en marcha y operación de la empresa, equivalen a **COP\$ 152.266.017** en 3 años, y lo anterior teniendo en cuenta que dicha inversión se recupera en el mes 12 de operación. El punto de equilibrio es alcanzable en el mes 3, cuando la tasa de recolección llegue a los 10.232 litros de AVU mensuales.

A: La financiación del proyecto provendrá de fuentes externas como incubadoras de negocios, ángeles inversionistas y de la búsqueda de patrocinadores públicos o privados.

R corto plazo: Consolidar a la empresa Bio Oil, como pionera búsqueda de alternativas para la producción de Biocombustibles en el país y; líder en la producción de Biodiesel a partir de aceite vegetal usado (AUV).

R mediano plazo: Demostrar que es posible lograr una producción de biodiesel sostenible en el país, gracias a la innovación en puntos críticos de la cadena productiva.

T (techo temporal) : el Tiempo estimado para que el proyecto y la empresa se consolide es de 3 años, sin embargo después del 1 año el proyecto empieza a generar rendimientos positivos para los inversionistas.

ENTREGABLES

Entregables tangibles

- A) La constitución de la empresa.
- B) Biodiesel a partir de AUV
- C) Glicerina como tratamiento de los residuos del proceso de producción
-

Entregables intangibles

- A) un good will como empresa pionera en el país.
- B) Alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas.

“IN SCOPE”:

“OUT OF SCOPE”:

5.4. ANALISIS FINANCIERO

El proyecto de Bio Oil se fundamenta en unos principios sociales y ecológicos muy atractivos para un potencial inversionista, sin embargo, lo anterior no resulta significativo si detrás de ello no existiera una justificación financiera que demostrase como la iniciativa no solo es viable, sino que genera beneficios a sus promotores.

Desde esta perspectiva, es importante evaluar el proyecto en las partes que lo componen, comenzando por las inversiones en bienes de capital necesarias para la puesta en marcha de la empresa. A estos rubros, que a su vez componen la inversión inicial les llamaremos el CAPEX del proyecto.

5.4.1 REQUERIMIENTOS DE CAPITAL CAPEX –

CONCEPTO	ITEM	UDS	PRECIO UNITARIO *(Compra Nacional)	Sub-total / Item	Sub-total / Concepto
MAQUINARIA Y EQUIPOS	Analizadores de AVU	4	\$100,000	\$400,000.	\$40,800,000
	Reactor de Biodiesel capacidad de 400 Litros - 90 Galones de Biodiesel x 24 horas	2	\$19,200,000	\$38,400,000	
	Piscina de decantación	1	\$2,000,000.00	\$2,000,000	
RECIPIENTES	recipiente de 25 lt para AVU	100	\$50,000.00	\$5,000,000	\$10,510,000
	recipiente de 50 lt para AVU	50	\$70,000.00	\$3,500,000	
	Depósito de 1100 lt para AVU en carros de recolección	2	\$300,000.00	\$600,000.	
	Depósito de 1100 lt para Biodiesel	4	\$300,000.00	\$1,200,000	
	recipiente de 50 lt para Glicerina	2	\$70,000.00	\$140,000	
	recipiente de 50 lt para Desechos	1	\$70,000.00	\$70,000	

CONCEPTO	ITEM	UDS	PRECIO UNITARIO *(Compra Nacional)	Sub-total / Item	Sub-total / Concepto
MUEBLES Y ENSERES	Sillas	7	\$100,000.00	\$700,000	\$10,650,000
	Escritorios	3	\$250,000.00	\$750,000	
	Portátil (Toshiba-500 Gb)	3	\$800,000.00	\$2,400,000	
	Impresora	1	\$200,000.00	\$200,000	
SOFTWARE	Licencias (Antivirus, Paquete Office)	3	\$1,200,000.00	\$3,600,000	
	Pagina web (administración a 3 años)	1	\$3,000,000.00	\$3,000,000.	
	Software Control Invensys	1	\$3,000,000.00	\$3,000,000	\$3,000,00.
INTANGIBLES	Montaje General	1	\$4,080,000.00	\$4,080,000	\$14,080,000
	Certificación OHSAS 18000; ISO 14000; ISO 9000	1	\$10,000,000	\$10,000,000	

Fuente: Elaboración propia Año 2014

TOTAL CAPEX = COP\$ 79.040.000

Del Cuadro X es importante destacar que el rubro más importante para el montaje de la planta la maquinaria, y equipos al igual que las compras de recipientes. Entre ambos conceptos suman COP\$ 51.310.000 es decir un 65% del CAPEX total. Mientras que el 35% restante se divide entre los elementos de oficina (Muebles y Enseres), Software administrativo y de control operativo así como los intangibles: certificación OSHAS 18000; ISO 14000 e ISO 9000 y el montaje de los equipos considerados como indispensables para la operación de la planta.

5.4.2 REQUERIMIENTOS OPERATIVOS. (OPEX)

Vale la pena aclarar que uno de los rubros mas onerosos del proyecto corresponde a los vehículos necesarios para la recolección del AVU en los diferentes establecimientos, así como la entrega del Biodiesel a los clientes. Este sin embargo, no es considerado un costo de capital, ya que los camiones transportadores en el modelo del proyecto están contemplados para ser adquiridos mediante leasing, por lo cual su pago se amortiza mensualmente y la propiedad no es del proyecto

sino hasta cuando se paguen en la totalidad las cuotas y los intereses, como corresponde bajo esta figura de financiamiento. De esta manera, los camiones y en general el rubro de transporte entran dentro de la estructura de costos operativos (OPEX) junto con los *siguientes requerimientos de operación*:

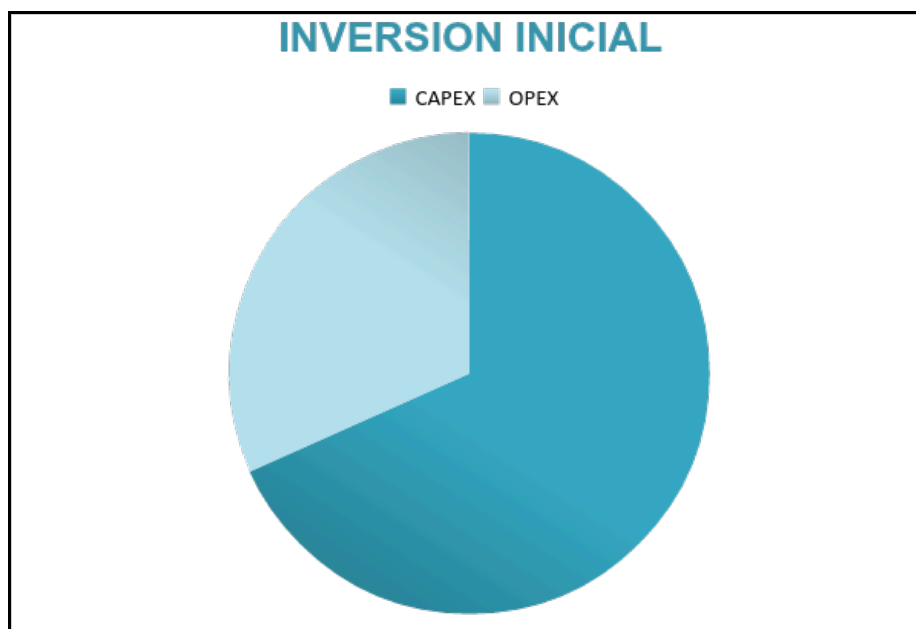
CONCEPTO	ITEM	UNDS	PRECIO UNITARIO	Sub-total / Item	Sub-total / Concepto
NOMINA	Ingeniero Químico	1	\$3,000,000.	\$3,000,000.	\$12,600,000
	Operario de planta	2	\$800,000	\$1,600,000.	
	Conductor	2	\$1,100,000	\$2,200,000.	
	Ayudante de conductor	2	\$600,000.	\$1,200,000.	
	Secretario	1	\$1,600,000.	\$1,600,000.	
	Gerente	1	\$3,000,000.00	\$3,000,000.	
	TRANSPORTE	Cuota Leasing Carro de recolección con capacidad de 2200 Lt	1	\$1,973,872.13	\$1,973,872.13
Combustible		1	\$400,000	\$400,000.0	
Mantenimiento		1	\$100,000.	\$100,000.0	
ALMACENAMIENTO	Bodega de Dimensiones	1	\$4,000,000.00	\$4,000,000.	\$4,000,000.00
SERVICIOS	Agua	1	\$500,000.00	\$500,000.0	\$3,850,000.00
	Gas	1	\$50,000.00	\$50,000.00	
	Energía Eléctrica	1	\$2,400,000.00	\$2,400,000.	
	Teléfono + Internet	1	\$450,000.00	\$450,000.0	

CONCEPTO	ITEM	UNDS	PRECIO UNITARIO	Sub-total / Item	Sub-total / Concepto
	Aseo	1	\$450,000.00	\$450,000.0	
MANTENIMIENTO	Mantenimiento de equipos	1	\$1,000,000.00	\$1,000,000.	\$1,550,000.00
	Pagina Web	1	\$50,000.00	\$50,000.00	
	Dotación y Papelería	1	\$500,000.00	\$500,000	

Fuente: Elaboración propia Año 2014

TOTAL OPEX MENSUAL = COP\$ 24.473.872

En este caso, el 51.5% del OPEX corresponde a gasto de Nomina, siendo este el rubro mensual mayor, y uno de los puntos mas destacados del análisis financiero del proyecto. El capital humano compuesto por estas 10 personas es vital para el correcto funcionamiento de la planta, y por tanto es algo en lo que no se puede escatimar. Los demás gastos están todos en grupos que no representa un porcentaje superior al 20% del OPEX, y se distribuyen así: Transporte (10.1%), Almacenamiento y espacio físico (16.3%), Servicios (5.7%) y Mantenimiento general de la planta (6.3%)



Fuente: Elaboración propia, 2014

5.4.3 SUPUESTOS.

Antes de llevar CAPEX y OPEX a un flujo proyectado, se deben tener en cuenta algunos supuestos, ya que estos sentarán las bases para el posterior análisis de viabilidad del proyecto. Estos supuestos han de mantenerse bajo parámetros realistas, acordes a la realidad y ajenos a la subjetividad del grupo investigador. Por esta razón, la información obtenida proviene de fuentes secundarias:

Litros de AUV Recolectados (LT)	7500
Cantidad Litros de Biodiesel (LT)	6750
Precio Litro de Biodiesel (COP\$)	2750
Cantidad Litros de Glicerina (LT)	750
Precio por Litro de Glicerina (COP\$)	6000
Cantidad Litros de Metanol (LT)	1500
Precio por Litro de Metanol (COP\$)	450
Kg de Hidróxido de Sodio (KG)	26.25
Precio por Kg de Hidróxido (COP\$)	1500

Fuente: Elaboración propia, 2014

- La variable crítica es la recolección, pues al precio dado es posible asumir que el mercado recibe toda la producción disponible.

5.4.4 FLUJO DEL PROYECTO.

Teniendo en este momento las herramientas necesarias, es posible construir el flujo del proyecto.

Para este caso, se plantea una proyección mensual durante el primer año (sin incluir el periodo de inversión en CAPEX y montaje de la planta, los cuales corresponden a un periodo inicial o 0). Luego, el flujo se proyecta anual realizando los respectivos ajustes por inflación en los años 2 y 3.

Cuadro Flujo Periodos 0 – 12 (La versión detallada del flujo se encuentra como Anexo Y en la sección W, Año 2014)

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	INICIAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
INGRESOS													
Ventas de Biodiesel	\$0	\$18,562,500	\$18,800,000	\$23,512,500	\$29,700,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000
Ventas de Glicerina	\$0	\$4,500,000	\$4,800,000	\$5,700,000	\$7,200,000	\$8,400,000	\$8,400,000	\$8,400,000	\$8,400,000	\$8,400,000	\$8,400,000	\$8,400,000	\$8,400,000
Total Ingresos/Ventas	\$0	\$18,562,500	\$19,800,000	\$23,512,500	\$29,700,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000	\$34,650,000
COSTOS													
Metanol	\$0	\$675,000	\$720,000	\$855,000	\$1,080,000	\$1,260,000	\$1,260,000	\$1,260,000	\$1,260,000	\$1,260,000	\$1,260,000	\$1,260,000	\$1,260,000
Hidroxido de Sodio	\$0	\$39,375	\$42,000	\$49,875	\$63,000	\$73,500	\$73,500	\$73,500	\$73,500	\$73,500	\$73,500	\$73,500	\$73,500
Total Costo de Ventas	\$0	\$714,375	\$762,000	\$904,875	\$1,143,000	\$1,333,500	\$1,333,500	\$1,333,500	\$1,333,500	\$1,333,500	\$1,333,500	\$1,333,500	\$1,333,500
UTILIDAD BRUTA	\$0	\$17,848,125	\$19,038,000	\$22,607,625	\$28,557,000	\$33,316,500	\$33,316,500	\$33,316,500	\$33,316,500	\$33,316,500	\$33,316,500	\$33,316,500	\$33,316,500
GASTOS													
CAPEX													
TOTAL CAPEX	\$79,040,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
TOTAL OPEX	\$0	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872
TOTAL GASTOS	\$79,040,000	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872	\$24,473,872
UTILIDAD OPERATIVA	(\$79,040,000)	(\$6,625,747)	(\$5,435,872)	(\$1,866,247)	\$4,083,128	\$8,842,628	\$8,842,628	\$8,842,628	\$8,842,628	\$8,842,628	\$8,842,628	\$8,842,628	\$8,842,628
Otros Ingresos/ Gastos													
Intereses	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Seguros	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000
	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000
EBITDA	(\$78,915,000)	(\$6,500,747)	(\$5,310,872)	(\$1,741,247)	\$4,208,128	\$8,967,628	\$8,967,628	\$8,967,628	\$8,967,628	\$8,967,628	\$8,967,628	\$8,967,628	\$8,967,628
Impuestos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$504,975	\$1,076,115	\$1,076,115	\$1,076,115	\$1,076,115	\$1,076,115	\$1,076,115	\$1,076,115	\$1,076,115
Utilidad del ejercicio	(\$78,915,000)	(\$6,500,747)	(\$5,310,872)	(\$1,741,247)	\$3,703,153	\$7,891,513	\$7,891,513	\$7,891,513	\$7,891,513	\$7,891,513	\$7,891,513	\$7,891,513	\$7,891,513
Utilidades Retenidas	(\$78,915,000)	(\$85,415,747)	(\$90,726,619)	(\$92,467,866)	(\$88,764,714)	(\$80,873,201)	(\$72,981,689)	(\$65,090,176)	(\$57,198,664)	(\$49,307,151)	(\$41,415,639)	(\$33,524,126)	(\$25,632,614)

Fuente: Elaboración propia, 2014

Litros de AVU Recolectados (LT)	7500	8000	9500	12000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
Cantidad Litros de Biodiesel (LT)	6750	7200	8550	10800	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600
Precio Litro de Biodiesel (COPS)	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
Cantidad Litros de Glicerina (LT)	750	800	950	1200	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Precio por Litro de Glicerina (COPS)	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Cantidad Litros de Metanol (LT)	1500	1600	1900	2400	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Precio por Litro de Metanol (COPS)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Kg de Hidroxido de Sodio (KG)	26.25	28	33.25	42	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Precio por Kg de Hidroxido (COPS)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500

Fuente: Elaboración propia, 2014

Proyectados los primeros 12 meses del proyecto se puede evidenciar un comportamiento sano a nivel de rentabilidad

INDICADORES DE RENTABILIDAD		
MARGEN BRUTO (PROMEDIO AÑO 1)		96.2%
MARGEN OPERACIONAL (PROMEDIO AÑO 1)		16.5%
MARGEN NETO (PROMEDIO AÑO 1)		14.4%

Fuente: Elaboración propia, 2014

En síntesis, el proyecto genera rendimientos después de descontar todos los gastos operativos, y bajo un escenario en el que solo a partir del quinto mes se cumplen las metas esperadas de

recolección. Se puede decir que por cada peso que un inversionista ponga en el primer año del proyecto, puede esperar 1.144 a cambio. Esto sin embargo, es solo parte del análisis pues es necesario evaluar los siguientes dos años, conservando los mismos supuestos de 5.4.3 pero haciendo una inversión adicional en CAPEX para el tercer año. Esta inversión se calcula tomando como base el CAPEX inicial y ajustando todos los costos a un factor del 12%. De esta manera, la reinversión en el tercer año es de **COP\$ 88.524.800** . Ajustando todo lo demás al mismo factor y haciendo la proyección, se tiene el siguiente flujo:

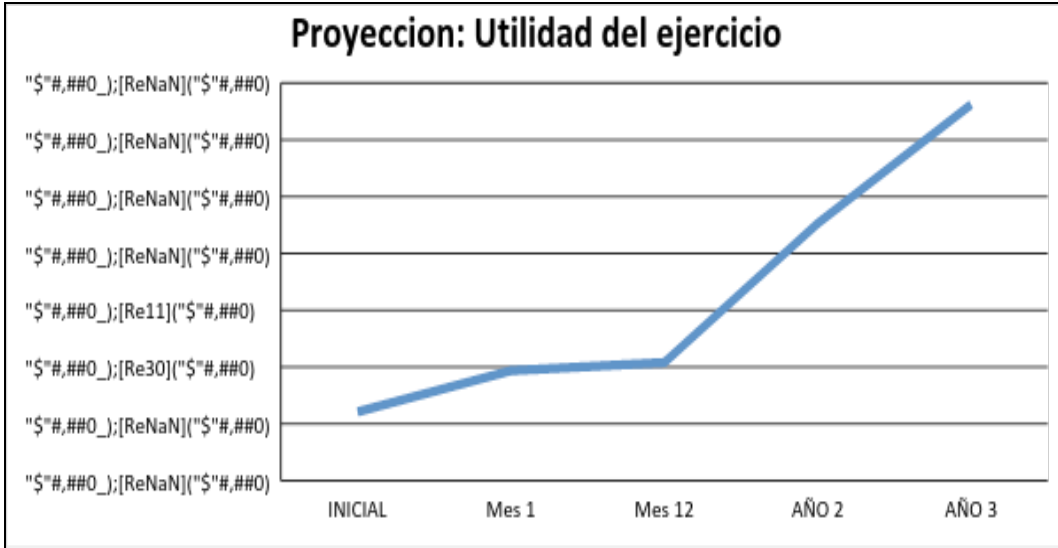
ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	INICIAL	Mes 1	Mes 12	AÑO 2	AÑO 3	VARIACION	Actual Cost Ranking
INGRESOS							
Ventas de Biodiesel	\$0	\$18,562,500	\$34,650,000	\$402,300,000	\$831,420,000	\$831,420,000	
Ventas de Glicerina	\$0	\$4,500,000	\$8,400,000	\$96,850,000	\$202,640,000	(\$5,700,000)	
Total Ingresos Ventas	\$0	\$18,562,500	\$34,650,000	\$402,300,000	\$831,420,000	\$831,420,000	
COSTOS							
Metanol	\$0	\$675,000	\$1,260,000	\$15,456,000	\$31,584,000	(\$855,000)	
Hidroxido de Sodio	\$0	\$39,375	\$73,500	\$88,000	\$93,500	(\$49,875)	
Total Costo de Ventas	\$0	\$714,375	\$1,333,500	\$15,544,000	\$31,677,500	(\$904,875)	
UTILIDAD BRUTA	\$0	\$17,848,125	\$33,316,500	\$386,756,000	\$799,742,500	(\$22,607,625)	
GASTOS							
CAPEX							
TOTAL CAPEX	\$79,040,000	\$0	\$0	\$0	\$88,524,800	\$79,040,000	
TOTAL OPEX	\$0	\$24,473,872	\$24,473,872	\$25,452,827	\$50,905,654	(\$24,473,872)	
TOTAL GASTOS	\$79,040,000	\$24,473,872	\$24,473,872	\$25,452,827	\$139,430,454	\$218,470,454	
UTILIDAD OPERATIVA	(\$79,040,000)	(\$6,625,747)	\$8,842,628	\$361,303,173	\$660,312,046	(\$77,173,753)	
Otros Ingresos/ Gastos						\$0	
Intereses	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	
Seguros	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$250,000	
	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$125,000	\$250,000	
EBITDA	(\$78,915,000)	(\$6,500,747)	\$8,967,628	\$361,428,173	\$660,437,046	\$581,522,046	
Impuestos	\$0	\$0	\$1,076,115	\$108,428,452	\$198,131,114	\$198,131,114	
Utilidad del ejercicio	(\$78,915,000)	(\$6,500,747)	\$7,891,513	\$252,999,721	\$462,305,932	\$383,390,932	
Utilidades Retenidas	(\$78,915,000)	(\$85,415,747)	(\$25,632,614)	\$227,367,107	\$689,673,040		

Litros de AVU Recolectados (LT)		7500	14000	149000	298000
Cantidad Litros de Biodiesel (LT)		6750	12600	134100	268200
Precio Litro de Biodiesel (COP\$)		2750	2750	3000	3100
Cantidad Litros de Glicerina (LT)		750	1400	14900	29800
Precio por Litro de Glicerina (COP\$)		6000	6000	6500	6800
Cantidad Litros de Metanol (LT)		1500	2800	33600	67200
Precio por Litro de Metanol (COP\$)		450	450	460	470
Kg de Hidroxido de Sodio (KG)		26.25	49	55	55
Precio por Kg de Hidroxido (COP\$)		1500	1500	1600	1700

Fuente: Elaboración propia, 2014

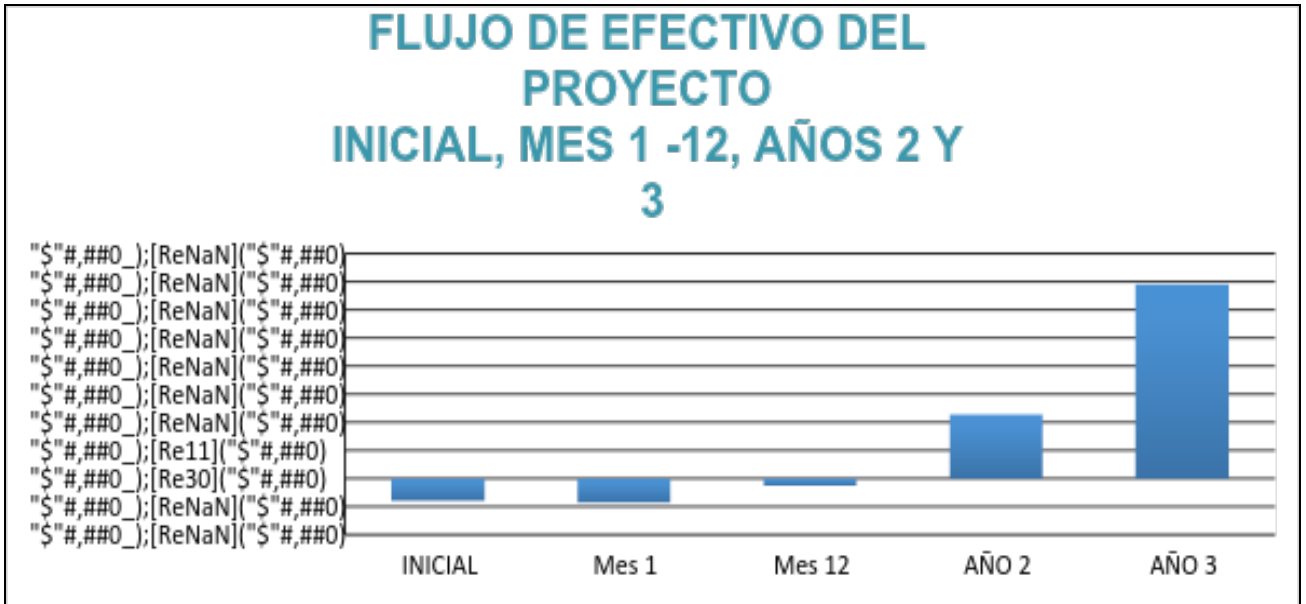
Para facilitar el estudio de estas cifras, es útil visualizarlo gráficamente:



Fuente: Elaboración propia, 2014

5.4.5 ANÁLISIS GLOBAL DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.

Viendo el flujo de esta manera resulta más fácil entender como el proyecto es viable y genera beneficios para el inversionista.



Fuente: Elaboración propia, 2014

INDICADORES DE VIABILIDAD DEL PROYECTO		
TASA INTERNA DE RETORNO		18.4%
VALOR PRESENTE NETO (COP\$)		\$123,442,788.56
PUNTO DE EQUILIBRIO		10232
		(MES 4)
RETORNO DE LA INVERSION		MES 15

Fuente: Elaboración propia, 2014

Los inversionistas pueden esperar del proyecto Bio Oil Corp una Tasa Interna de Retorno de 18.4% calculada asumiendo una tasa de descuento del 10% (promedio renta fija en el sector financiero). Los COP\$ 93.000.000 que se requieren para el montaje, puesta en marcha y operación de la empresa, equivalen a COP\$ 123.442.789 en 3 años, y lo anterior teniendo en cuenta que dicha inversión se recupera en el mes 15 de operación. El punto de equilibrio es alcanzable en el mes 3, cuando la tasa de recolección llegue a los 10.232 litros de AVU mensuales.

5.5. PLAN ESTRATÉGICO

El plan estratégico que desarrollará, Bio Oil Corp, se enmarca en “Generar Biocombustible, a partir del aceite vegetal usado” para generar energías renovables que contribuyan a la preservación y el cuidado del medio ambiente.

5.5.1 USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Apalancar las condiciones de sostenibilidad ambiental y social como factor diferenciador de los productos, para convertirse en un motor de generación de empleo y desarrollo sostenible y asegurar la rentabilidad de la empresa en la cadena de producción para el biodiesel.

El uso de energías renovables posibilita disminuir la contaminación provocada por el vertido del aceite usado en la red cloacal, generar energías de fuentes renovables (biodiesel)¹⁷ y contribuir con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (al sustituir combustibles fósiles por biocombustibles generados en procesos productivos con un balance de emisiones positivo). Permitiendo un desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, además de propender al equilibrio entre el crecimiento económico, la preservación ambiental y la participación social como forma de garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales en el tiempo”.

5.5.2 RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EMPRESARIAL

Bio Oil Corp comprometido activamente con el desarrollo económico social y medio ambiental promueve una Política de Responsabilidad social corporativa caracterizada por el uso de su gestión en la preservación del medio ambiente en todo el desarrollo de sus actividades.¹⁸

Iniciativa:

- Mantener enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente.
- Fomentar las iniciativas que promueve una mayor responsabilidad social.
- Favorecer el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas con el medio ambiente.

Alineado con la estrategia e iniciativas ya definidas, se ha articula un plan de acción el cual requerirá el compromiso de los actores públicos y privados para su exitosa ejecución. Se han identificado factores clave de éxito, pasos para iniciar la producción de biodiesel a partir de (AUV).

5.5.3 FACTOR CLAVE DE ÉXITO

La materia prima para la elaboración del biodiesel se centra en la recolección del aceite comestible quemado que se produce especialmente en restaurantes, hoteles, hospitales, centros comercios, instituciones educativas y entidades que tengan actividades económicas con dicho rubro. La investigación realizada presenta cifras preliminares que evidencian un alto potencial de (AUV) que estaría disponible para transformación de biodiesel en la zona geográfica en donde se realizó el estudio. Para ello se contempla contar con todas las normativas y permisos ambientales que se requieren para la producción de Biodiesel ante las entidades que regulen y otorguen las licencias ambientales en el marco Colombiano, regidas para las actividades de transformación y elaboración de biocombustible.

Las Autoridades Ambientales Nacionales son competentes para otorgar o negar licencia ambiental, conforme a la ley y al presente decreto, las siguientes.¹⁹

- DECRETO 1220 DE 2005(Abril 21)
- Derogado por el art. 52, Decreto Nacional 2820 de 2010 el cual se reglamenta en Título VIII la Ley 99 de 1993 sobre las licencias ambientales en Colombia.
- PRINCIPIOS GENERALES AMBIENTALES. La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

¹⁸ Fuente : <http://biodiesel.com.ar/category/biocombustibles> Fecha de consulta 07 de Enero del 2014)

¹⁹ (Fuente: <http://www.anla.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=991&conID=8071> Fecha de consulta 08 de Enero 2014)

1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

5.5.4 FORTALECIMIENTO INDUSTRIAL

El Programa de Transformación Productiva - PTP, es una alianza público-privada, creada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia y administrada por Bancoldex. Esta alianza tiene como propósito fomentar el crecimiento, la productividad y la competitividad de 16 sectores estratégicos de la economía colombiana.

El nuevo plan de desarrollo establecido por el Gobierno Nacional ha permitido la creación de empresas, estimulando e incentivando los sectores productivos de la economía Nacional que estén dentro del programa de transformación productiva (PTP). Todo ello ha permitido a Bio Oil Corp desarrollar el presente proyecto que está alineado con los intereses nacionales para generar competitividad en mercados con demanda.

El Programa de Transformación Productiva – PTP, busca impulsar un cambio en el crecimiento de la economía nacional, apalancando la innovación en sectores tradicionales y no tradicionales, para agregar valor a sus productos y servicios.

La ejecución del PTP contribuye al incremento de la productividad y a la generación de procesos de investigación, desarrollo e innovación, necesarios para alcanzar una competitividad sostenible y comparable a la del escenario mundial.²⁰

Los países que han sido capaces de saltar del subdesarrollo para convertirse en naciones con altas tasas de crecimiento y bienestar para su población, han implementado estrategias similares, las cuales fueron ajustadas a las ventajas comparativas propias y a sus contextos políticos y geográficos.

Con el PTP, Colombia tiene la posibilidad de transformar su aparato productivo y generar una oferta competitiva de acuerdo con lo que los mercados demandan.

En el Sector de Palma, aceites, grasas vegetales y sus biocombustibles

De acuerdo con las necesidades de los 16 sectores, el PTP cuenta con 4 ejes transversales a través de los cuales se definen las principales líneas de trabajo en cada sector. Estos 4 ejes son reconocidos como las siguientes direcciones estratégicas:

- I. Capital Humano
- II. Marco Normativo y Regulación
- III. Fortalecimiento, Promoción e Innovación
- IV. Infraestructura y Sostenibilidad.

²⁰ En <http://www.ptp.com.co/portal/default.aspx> Fecha de consulta 07 de Enero 2014

6 CONCLUSIONES.

En el país la producción de biocombustibles (biodiesel), es una industria que se encuentra en crecimiento gracias a los incentivos presentados por el gobierno a través de las distintas políticas que impulsan al uso de este biocombustible. La producción nacional parte de la extracción y procesamiento de aceite de palma, la cual es la principal materia prima de la industria nacional, sin embargo también los grandes ingenios azucareros han decidido incursionar en la producción de biodiesel por medio del procesamiento de caña de azúcar.

Como una gran oportunidad de mejora en la cadena de producción y para aprovechar los incentivos gubernamentales para desarrollar esta industria, se identifico que el aceite vegetal usado se convierte en una fuente alternativa para la producción de biodiesel, esta nueva alternativa en comparación con las tradicionales del país es menos costosa y requiere menos inversión y los tiempos de procesamiento son menores.

Como una gran oportunidad de mejora en la cadena de producción y para aprovechar los incentivos gubernamentales para desarrollar esta industria, se identifico que el aceite vegetal usado se convierte en una fuente alternativa para la producción de biodiesel, esta nueva alternativa en comparación con las tradicionales del país es menos costosa y requiere menos inversión y los tiempos de procesamiento son menores.

El esquema de negocio propuesto para aprovechar esta oportunidad consiste en tres partes: La primera tiene que ver con el esquema logístico para la recolección a los generadores del Aceite Vegetal Usado; la segunda parte se relaciona con la verificación y preparación de este insumo para ser sometido al proceso de transformación y lograr la producción de biodiesel y finalmente se encuentra la logística para la distribución final del combustible a los clientes.

La evaluación Financiera del esquema de negocio propuesto anteriormente, arroja un resultado satisfactorio ya que Los inversionistas pueden esperar del proyecto una Tasa Interna de Retorno de 18.4% calculada asumiendo una tasa de descuento del 10% (promedio renta fija en el sector). Inicialmente se requiere una inversión aproximada de COP\$ 93.000.000 los cuales se destinarían para el montaje, puesta en marcha y operación de la empresa; esta inversión en un lapso de 3 años equivalen a COP\$ 123.442.789 y lo anterior teniendo en cuenta que dicha inversión se recupera en el mes 15 de operación. El punto de equilibrio es alcanzable en el mes 3, cuando la tasa de recolección llegue a los 10.232 litros de AVU mensuales

7 RECOMENDACIONES

En este proyecto se describe una empresa dedicada a la gestión medioambiental. El Core Business de negocio se enfoca en la transformación de aceite vegetal usado para la elaboración biodiesel como fuente alternativa de los biocombustible en Colombia. Aprovechando la amplia oferta que ofrece el sector de las energías renovables. Es un modelo de desarrollo eficiente que encadena procesos de innovación en la producción del sector de biocombustibles.

El estudio realizado identifica el potencial que tiene el aceite vegetal usado para la elaboración de biocombustible en la industria nacional colombiana. Fundamentados con base en el programa de transformación productiva (PTP) que tiene como propósito fomentar el crecimiento, la productividad y la competitividad de los sectores estratégicos de la economía colombiana.

Una recomendación interesante es la de contar con un relaciones públicas. Es muy importante asistir a todos los eventos en materia de medioambiente, así como anunciarse en revistas especializadas del sector. Lo ideal es hacer contactos con empresas del sector industrial y con instituciones públicas. Para ello, también se puede probar el mailing. Además es destacable la aparición en los medios de comunicación.

Conseguir una oferta de calidad, al ofrecer un mejor servicio que los demás, reduciendo el impacto ambiental con material de calidad y alto desempeño energético, cumplir con toda la normativa que enmarca en el sector de los biocombustibles en Colombia, y lograr satisfacer las necesidades de la demanda.

La creciente demanda de importación de aceite vegetal usado a nivel mundial, han deja entrever todo el potencial y la amplia demanda que se tiene para la producción de biodiesel mediante AUV. Lo que se recomienda es establecer el proyecto en una zona franca en el territorio Colombiano y que a su vez encuentre en uno de los puertos del país.

8. BIBLIOGRAFIA

América Economía – Edición Internacional Junio 2013. Alquimia energética. Entrevista a expertos en Latinoamérica. Chile, Junio de 2013.

Departamento Nacional de Planeación de Colombia. Documento CONPES 3510.

Martínez S., José A. Biocombustibles: una frontera por descubrir. Revista Coyuntura Pyme – ANIF. Edición 44, enero de 2014. P. 2-7. Bogotá, 2014.

Martínez S., J. A., & Montoya, N. (2013). Análisis preliminar de la viabilidad de obtención de bioetanol a partir de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos. Producción Más Limpia, 70-82

Ministerio de Comercio industria y turismo – www.mincit.gov.co

Ministerio de Minas y Energía. Revista Biocombustibles: Fuente de Desarrollo Sostenible para Colombia. Noviembre, 2010.

Unidad de Planeación Minero Energética - www.upme.gov.co

Empresa Ekosur (España)

Vínculos de internet

Federación Nacional de Biocombustibles. www.fedebiocombustibles.com (Revisada Enero de 2014), www.fedebiocombustibles.com, www.sciencedirect.com, www.elsevier.com, www.scopus.com, www.scielo.org, www.sciverse.com. www.gave.es

LICENCIA DE USO – AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES

Actuando en nombre propio identificado (s) de la siguiente forma:

Nombre Completo Sandra Lilliana Suárez Muñoz

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: 1030545416

Nombre Completo Didier Armando Garcia Martinez

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: 1020401567

Nombre Completo German Andres Castro Rubio

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: 1032420308

Nombre Completo Juan Camilo Munel Llevano

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: 80.817.218

El (Los) suscrito(s) en calidad de autor (es) del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado, documento de investigación, denominado:

Oportunidad de negocio en el sector de los biocombustibles en Colombia mediante la transformación de Aceite vegetal usado

Dejo (dejamos) constancia que la obra contiene información confidencial, secreta o similar: SI NO
(Si marqué (marcamos) SI, en un documento adjunto explicaremos tal condición, para que la Universidad EAN mantenga restricción de acceso sobre la obra).

Por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Universidad EAN, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad EAN y a los usuarios de bases de datos y sitios webs con los cuales la Institución tenga convenio, a ejercer las siguientes atribuciones sobre la obra anteriormente mencionada:

- A. Conservación de los ejemplares en la Biblioteca de la Universidad EAN.
- B. Comunicación pública de la obra por cualquier medio, incluyendo Internet
- C. Reproducción bajo cualquier formato que se conozca actualmente o que se conozca en el futuro
- D. Que los ejemplares sean consultados en medio electrónico
- E. Inclusión en bases de datos o redes o sitios web con los cuales la Universidad EAN tenga convenio con las mismas facultades y limitaciones que se expresan en este documento
- F. Distribución y consulta de la obra a las entidades con las cuales la Universidad EAN tenga convenio

Con el debido respeto de los derechos patrimoniales y morales de la obra, la presente licencia se otorga a título gratuito, de conformidad con la normatividad vigente en la materia y teniendo en cuenta que la Universidad EAN busca difundir y promover la formación académica, la enseñanza y el espíritu investigativo y emprendedor.

Manifiesto (manifestamos) que la obra objeto de la presente autorización es original, el (los) suscritos es (son) el (los) autor (es) exclusivo (s), fue producto de mi (nuestro) ingenio y esfuerzo personal y la realizo (zamos) sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y tengo (tenemos) la titularidad sobre la misma. En vista de lo expuesto, asumo (asumimos) la total responsabilidad sobre la elaboración, presentación y contenidos de la obra, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Universidad EAN por estos aspectos.

En constancia suscribimos el presente documento en la ciudad de Bogotá D.C.,

NOMBRE COMPLETO: Sandra Liliana Saenz Muruz
FIRMA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 1030545416
FACULTAD: Postgrado
PROGRAMA ACADÉMICO: Negocios y Finanzas
Interacción a Les

NOMBRE COMPLETO: German Andres Cuervo Rubio
FIRMA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 1032420303
FACULTAD: Postgrado
PROGRAMA ACADÉMICO: Negocios y Finanzas
Internacionales

NOMBRE COMPLETO: Juan Camilo Muriel Livano
FIRMA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: CC 80-817218
FACULTAD: POSTGRADOS
PROGRAMA ACADÉMICO: NEGOCIOS INTERNACIONALES
Y FINANZAS

NOMBRE COMPLETO: DIEGO ALEJANDRO GARCIA MARTINEZ
FIRMA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 1020401567
FACULTAD: NEGOCIOS Y FINANZAS (POSTGRADO)
PROGRAMA ACADÉMICO: INTERNACIONALES

Fecha de firma: 30 Enero de 2014.