Viabilidad de producción y uso de biodiesel en México

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MEXICO

AUTORES:

- BONILLA PANIAGUA JAQUELINE IVETT
- GARCÍA LÓPEZ MARÍA DE LA PAZ

ASESOR:

M EN CQB LEONARDO ROMÁN EVARISTO VÁZQUEZ

CLAVE DEL PROYECTO: CIN2018A10011

ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y DE LA SALUD.

DISCIPLINA: MEDIO AMBIENTE QUÍMICA.

TIPO DE INVESTIGACIÓN: DOCUMENTAL

LUGAR: 6887, UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MEXICO, SC CAMPUS HISP.

FECHA: NOVIEMBRE 2017 – FEBRERO 2018

Contenido

Resumen ejecutivo.....	2
Resumen.....	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
Planteamiento del problema.....	6
Objetivo.....	6
Antecedentes.....	6
Metodología de investigación.....	13
Resultados.....	14
Conclusión.....	14
Apartado crítico.....	14

Resumen ejecutivo.

El biodiesel es un biocombustible líquido producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales siendo la colza, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas en la actualidad para este fin. Las propiedades del biodiesel son prácticamente las mismas que las del gasóleo de automoción en cuanto a densidad y número de cetano. Además, presenta un punto de inflamación superior. Por todo ello, el biodiesel puede mezclarse con el gasóleo para su uso en motores e incluso sustituirlo totalmente si se adaptan estos convenientemente.

En este trabajo se busca analizar la posibilidad de producir y utilizar parcialmente el biodiesel, ya que el daño ambiental se ha convertido en una verdadera prioridad mundial, y el uso de energías limpias es un tema fundamental. 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,

En México el gobierno lleva varios años impulsando la introducción de biocombustibles como el biodiesel en las mezclas de origen fósil, de forma que se pueda utilizar en el sector transporte.

El biodiesel es una fuente de energía limpia, renovable, de calidad, económicamente viable, y contribuye a la conservación del medio ambiente, razón por la cual representa una alternativa a los combustibles fósiles. Su producción es compleja, y para lograrla se puede utilizar aceite usado, grasa animal o bien, aceites vegetales crudos, también conocidos como oleaginosos.

Resumen

La contaminación en México es un gran problema que a todos nos involucra, una de las fuentes de contaminación es el desecho de aceites vegetales provenientes del uso doméstico y de las grandes industrias, dicho desecho puede usarse para algo productivo, una de las formas de reusar ese aceite y prevenir la contaminación, es la formación de biodiesel.

En países como Estados Unidos y Brasil se producen grandes cantidades de biodiesel que no solamente favorece el ambiente, si no a la economía.

La materia prima que actualmente es la principal en México al producirlo es el aceite de cocina usado, sin embargo, existe poca actividad comercial relacionada con su recolección y procesamiento. La capacidad instalada de este sector es de menos de 2 mil metros cúbicos al año y la gran mayoría de sus integrantes operan de manera informal.

Un dato que se desprende del estudio, si bien no es central, es que el mundo sería capaz de satisfacer sólo el 4 o 5 % de la demanda de combustibles con biodiesel.

Los investigadores hacen bastante hincapié en que el estudio no busca fomentar la producción indiscriminada de biodiesel con lo que actualmente es comida, sino más bien prevenir posibles problemas futuros.

Palabras clave: biodiesel, aceite vegetal, energía renovable, viabilidad

Abstract

Pollution in Mexico is a big problem that involves us all, one of the sources of pollution is the disposal of vegetable oils from domestic use and large industries, this waste can be used for something productive, one of the ways to reuse that oil and prevent pollution, is the formation of biodiesel.

In countries such as the United States and Brazil, large quantities of biodiesel are produced, which not only favors the environment, but also the economy.

Used raw cooking oil, however there is little commercial activity related to its collection and processing. The installed capacity of this sector is less than 2 thousand cubic meters per year and the vast majority of its members operate informally.

A fact that emerges from the study, although it is not central, is that the world would be able to satisfy only 4 or 5% of the demand for fuels with biodiesel.

The researchers emphasize that the study does not seek to promote the indiscriminate production of biodiesel with what is currently food, but rather to prevent possible future problems.

Key words: biodiesel, vegetable oil, renewable energy, viability

Introducción

La contaminación en México es un gran problema que a todos nos involucra, una de las fuentes de contaminación es el desecho de aceites vegetales provenientes del uso doméstico y de las grandes industrias, dicho desecho puede usarse para algo productivo, una de las formas de reusar ese aceite y prevenir la contaminación, es la formación de biodiesel.

En países como Estados Unidos y Brasil se producen grandes cantidades de biodiesel que no solamente favorece el ambiente, si no la economía. Buscamos si es viable en México y demostrar las razones por las cuales sí o no es posible, este proyecto trata de dar una respuesta a la pregunta anterior.

Planteamiento del problema.

En la actualidad, la humanidad necesita disminuir los niveles de contaminación del medio ambiente. Teniendo en cuenta lo anterior, surge la necesidad de buscar soluciones pertinentes que conlleven al mejoramiento del planeta; una de las alternativas para la solución de este problema es el combustible llamado "biodiesel". Que se obtiene a partir de aceites vegetales, puede sustituirse de forma completa o parcial, una de sus características es que no contiene CO₂, permite reutilizar un residuo muy contaminante y por último disminuye la dependencia del petróleo.

Objetivo

Realizar una investigación de tipo documental a cerca de la viabilidad del biodiesel en México

Objetivo central

Demostrar con fundamentos y a través de la investigación documental, determinar si el biodiesel es o no es viable en México, dar una explicación lógica y concreta desde

ambos puntos de vista considerando las necesidades del país, el impacto ambiental y económico

Antecedentes

El biodiésel es un biocombustible líquido producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales, siendo la colza, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas en la actualidad para este fin. Las propiedades del biodiésel son prácticamente las mismas que las del gasóleo (gasoil) de automoción en cuanto a densidad y número de cetano. Además, presenta un punto de inflamación superior. Por todo ello, el biodiésel puede mezclarse con el gasóleo para su uso en motores e incluso sustituirlo totalmente si se adaptan éstos convenientemente.

La definición de biodiésel propuesta por las especificaciones ASTM (American Society for Testing and Material Standard, asociación internacional de normativa de calidad) lo describe como ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadena larga derivados de lípidos renovables tales como aceites vegetales o grasas de animales, y que se emplean en motores de ignición de compresión. Sin embargo, los ésteres más utilizados, como veremos más adelante, son los de metanol y etanol (obtenidos a partir de la transesterificación de cualquier tipo de aceites vegetales o grasas animales o de la esterificación de los ácidos grasos) debido a su bajo coste y sus ventajas químicas y físicas.

A diferencia de otros combustibles, los biocombustibles 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.

En cuanto a la utilización del biodiésel como combustible de automoción, ha de señalarse que las características de los ésteres son más parecidas a las del gasoil que las del aceite vegetal sin modificar. La viscosidad del éster es dos veces superior a la del gasoil frente a diez veces ó más de la del aceite crudo; además el índice de cetano de los ésteres es superior, siendo los valores adecuados para su uso como combustible. ASTM ha especificado distintas pruebas que se deben realizar a los combustibles para asegurar su correcto funcionamiento.

Investigadores de la Universidad de Winsconsin realizaron un estudio sobre el potencial que tiene el mundo de fabricar biodiesel. Entre los resultados se encuentra que Tailandia, Uruguay y Ghana, son los que lideran la lista de los países emergentes con mayor capacidad. Entre los mayores productores de aceite de soja y palma se encuentran: Malasia, Indonesia, Argentina, Estados Unidos y Brasil.

La facilidad de fabricar biodiesel a partir de vegetales o grasa animal lo convirtió en la alternativa más promisorio al petróleo. Buscando una forma de prever el impacto que podría generar la fabricación masiva se elaboró un ranking de 226 países según su potencial de fabricar biodiesel. Dado que el combustible es un commodity de mayor valor que la soja u otras materias primas, es esperable que gran parte de los países redirijan su producción a las energías alternativas. Según los investigadores, los criterios elegidos son tan arbitrarios como cualquier otro, pero tienen en cuenta la mayor cantidad de factores posibles, como la estabilidad del país, y su posible beneficio económico. Un dato que se desprende del estudio, si bien no es central, es que el mundo sería capaz de satisfacer sólo el 4 o 5 % de la demanda de combustibles con biodiesel.

En los últimos 5 años se a llegado a la conclusión de que Brasil, Argentina y Colombia son los únicos países latinoamericanos que figuran entre los principales productores de bioetanol y biodiesel del mundo, según datos del último estudio sobre biocombustibles publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Los biocombustibles pueden ser elaborados con una amplia gama de productos agrícolas y forestales. Desde 2000, su producción en el mundo ha crecido a un ritmo anual de 10%, totalizando 90.187 millones de litros en 2009.

Argentina, por su parte, es el segundo productor mundial de biodiesel, con 13,1 por ciento del mercado, también después de Estados Unidos, que lidera con 14,3 por ciento. Brasil se ubica en quinto lugar, con 9,7 por ciento de participació.

La investigación de la CEPAL aborda las políticas y regulaciones de los países respecto a los biocombustibles, las oportunidades y riesgos asociados, y los vínculos con el ambiente y la seguridad alimentaria.

Con la excepción de Brasil, "América Latina tiene una muy baja participación en las patentes relativas a la cadena productiva de los biocombustibles", diagnostica el estudio

El biodiesel puede ser usado como reemplazo del diesel y el bioetanol para la gasolina. Sin embargo, existe controversia porque las tecnologías establecidas actualmente para la fabricación de biocombustibles (también llamadas "de primera generación"), implican el uso de alimentos o tierras e insumos (agua, fertilizantes, etc.), que eventualmente pudieran dedicarse a cultivos alimenticios o que, en muchos casos, no producen ganancias significativas por ahorro de petróleo o mitigación de emisiones de GEI

Recalquemos, el biodiesel es una mezcla de esteres metílicos de ácidos grasos que puede sustituir al diésel y se obtiene de la reacción de aceites vegetales o grasas con metanol, obteniendo como subproducto la glicerina. El biodiesel es usado

principalmente en Europa en mezclas con diésel al 5% o 20% (B5, B20) o como biodiesel puro (B100). En Brasil y Argentina se utiliza el B5 como mezcla obligatoria.

Se espera que el sector transporte aumente su demanda en un 60% a nivel global en el año 2030. Como sustitutos de la gasolina y el diésel están el bioetanol y el biodiesel, que pueden mitigar las emisiones de GEI y contribuir a la creación de empleos y al desarrollo del sector rural.

Estos biocombustibles podrían alcanzar el 12% de la demanda energética del sector transporte en los países desarrollados y el 8% en los países en desarrollo (Fischer et al., 2009).

La principal materia prima actualmente disponible para producir biodiésel en México son los aceites de cocina usados, sin embargo, su recolección, procesamiento y comercialización son incipientes, la capacidad instalada de producción es menor a 2 mil m³/año (operación en gran medida informal). El potencial de expansión para el sector es amplio, desde 120 mil hasta 360 mil m³/año en las ciudades de más de 100 mil habitantes, si se alcanzara una tasa de recuperación del 10% al 30% del consumo aparente. Los costos estimados para el biodiésel producido con aceites usados van de 11.12 a 13.70 \$MN/litro.

El uso de energías amigables con el medio ambiente no solo aplica en el sector de transporte terrestre, sino también en el aéreo. La aspiración de varios países es que la bioturbosina pueda abastecer a la industria de la aviación; sin embargo, es algo que cada vez se ve más lejano debido a que la producción de este combustible es marginal respecto a la del tradicional (turbosina).

En una época en la que el cambio climático se ha convertido en una prioridad mundial, el uso de energías limpias es un tema primordial. En México el gobierno lleva varios años impulsando la introducción de biocombustibles como el biodiesel, de forma que se

pueda utilizar en el sector transporte. El país ya cuenta con varias plantas de biodiesel; sin embargo, el resultado aún es novicio.

Su producción es compleja, y para lograrla se puede utilizar aceite usado, grasa de animal, o bien, aceites vegetales crudos, también conocidos como oleoginosos. De estas tres alternativas, las únicas que se utilizan en México son las del aceite usado y la grasa animal, en cuanto al aceite vegetal es una etapa pendiente, pues los gastos de producción son altos.

En México se cosechan principalmente tres cultivos oleoginosos (soja, palma y coco). De acuerdo con la Sener, la disposición apunta a que la producción de oleoginosos en México siga por un camino creciente, dado que el área de pastizales que es susceptible de ser usado asciende a aproximadamente 13 millones de hectáreas.

La generación de biodiesel, aunque novicia, ya es una realidad en México. A la fecha operan 6 plantas, que en conjunto poseen una capacidad de producción de alrededor de 4mil 182 metros cúbicos al año. La cantidad de biocombustible que se produce en México es poca, por lo que solo se abastece al mercado local o es para autoconsumo.

Los costos de producción de biodiesel a partir de aceites usados en la modalidad de “puesto fabrica” son de 13.72 pesos por litro. En tanto el principal componente de la producción de biodiesel a partir de grasas animales es el precio de la materia prima. En este escenario el costo promedio de elaboración por cada litro es de entre 14.22 y 18.22 pesos.

Se proyecta que la industria de los cultivos energéticos crezca 1millón de hectáreas anualmente en los próximos años. En México se cuenta con extensiones de tierras ideales para este cultivo que no se están aprovechando en la actualidad. El mercado del aceite de *Jatropha* está muy bien cotizado a nivel internacional donde lo utilizan como materia prima para combustibles terrestres y aéreos logrando importantes reducciones de gases de efecto invernadero.

Escenario No. 1:

El uso de una mezcla de 5 % de biodiesel y el 95 % restante de PEMEX Diésel

Escenario No. 2:

El uso de una mezcla de 10 % de biodiesel y el 90 % restante de PEMEX Diésel.

Escenario No. 3:

El uso de una mezcla de 20 % de biodiesel y el 80 % restante de PEMEX Diésel.

Moisés Flores quien es ingeniero en mecatrónica por la BUAP, se convirtió en el primer productor y comercializador de biodiesel en Puebla. Originalmente él y su papá se dedicaban al reciclaje de desechos industriales como lámina, metal, papel, cartón, entre otros materiales y una empresa, les dijo que se llevaran el aceite vegetal que tenían.

Aproximadamente hace 2 años empezaron con la idea. Empezaron con un reactorcito de lámina apoco estético para empezar las pruebas y posteriormente construyeron un reactor de mil 500 litros diarios, por las solicitudes de combustible que ya les empezaban a llegar.

El proceso se llama “transesterificación” de aceites vegetales. Moisés y su papá se basaron en los procesos existentes para desarrollar su propia tecnología: “El aceite tiene moléculas de Carbono, al final lo tenemos que convertir en un hidrocarburo. Entonces, mezclamos el aceite con catalizadores que rompen las moléculas del aceite y las unen con nuevas moléculas con alcoholes, para convertirlas en hidrocarburos”.

El empresario destacó que el biodiesel que él y su papá producen cuesta un peso con sesenta centavos menos que el de PEMEX, además que no contamina. Precisó que a ellos comprar un litro de aceite vegetal les cuesta 10.70 pesos por litro: “Hoy lo vendemos en 15.24 pesos con IVA incluido, PEMEX lo está dando arriba de los 17 pesos”.

Beneficios:

- No emite bióxido de carbono ni azufre.
- Se puede usar en cualquier proporción con el diesel normal o al 100 por ciento.
- Se impide que los aceites vegetales contaminen el agua o sean usados como alimento para animales.
- Es un combustible biodegradable.
- El motor está mejor lubricado y tiene más rendimiento.
- Las piezas no se desgastan. -Es un peso con 60 centavos más barato que el de PEMEX.
- Limpia las líneas de combustible, el tanque e inyectores.
- No es flamable.

La empresa de Moisés Flores, de nombre Smart Recycling, cuenta con los permisos por parte de la Secretaría de Energía para la producción, venta y transportación de biocombustible. Asimismo, para certificar la calidad de su producto, realizan pruebas aleatorias mensualmente para validar los requerimientos de calidad del biocombustible.

Los valores que se miden son viscosidad, densidad y pH, además de partes por millón de glicerina y algunos residuos como glicerina o catalizadores que deben quedar en un rango muy bajo, aproximadamente 0.01 por ciento.

Moisés Flores aclaró que su propia empresa tiene el equipo para medir el pH; mientras la densidad la calculan con una fórmula matemática y solo la viscosidad es analizada en un laboratorio.

En cuanto a su cartera de clientes, asciende a 30 empresas y particulares que manejan flotillas de camiones a diesel. El proyecto a corto plazo es abrir estaciones de abastecimiento y dos plantas más, una en Guanajuato y otra en Campeche, donde ya tienen avanzadas negociaciones con productores de aceite de palma para que pueda ser utilizado como materia prima, a un costo más económico y con una calidad de pureza en el producto final más elevada.

Actualmente, con mil litros de aceite reciclado, a un costo de ocho pesos por litro, Moisés Flores puede producir 920 litros de biodiesel, que ofrece a un costo de 15.30 pesos el litro ya facturado, buscando siempre estar como mínimo un peso por abajo del costo por litro que oferta Pemex.

Metodología de investigación

Se selecciono el Tema de investigación.

Se delimito el problema.

Se recolectará Información sobre el tema a nivel nacional e internacional.

Se realizará un análisis de la información.

Se Elaborarán Fichas de contenido.

Redacción del escrito.

Resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación indicaban que, entre los aceites vegetales, el girasol y la colza eran los que ofrecían una mejor perspectiva para su utilización en la síntesis de biodiesel.

Junto con los aceites vegetales, se encontró que un joven logro producir biodiesel más accesible económicamente por su forma de producción, por medio de un proceso llamado transesterificación, en el que se transforman las moléculas de carbono en hidrocarburo. Este combustible que el joven mexicano produce cuesta un peso con sesenta centavos menos que el biodiesel producido por PEMEX.

Actualmente, el instituto mexicano del petróleo elabora un mapa donde plasmara la ruta del biodiesel. Paralelo a esto, el año pasado se realizó un taller donde se destacó que

existe la materia prima y una legislación energética en transición, lo que debe servir para basar la estrategia del país.

Conclusión

Se deben revisar diversos factores para el desarrollo de un pronóstico adecuado sobre la viabilidad del biodiesel en México. Nuestra investigación documental nos ayudó a determinar los diferentes de factores que lo hacen viable ambientalmente pero no económica, debido a la situación actual del país.

Gracias al análisis de nuestros resultados tenemos una perspectiva más clara de lo que es el biodiesel, como se hace e información base. Respondemos a la pregunta “¿Si es tan bueno, porque no lo usamos?”

Apartado crítico

“Biodiesel ¿Que es el biodiesel?” 15 junio del 2008, actualizado 2017 por Víctor Manuel Clavijo Recuperado de: <http://www.biodisol.com/biodiesel-que-es-el-biodiesel-definicion-de-biodiesel-materias-primas-mas-comunes/> el 28 de diciembre del 2017.

“Ranking de los países con mayor potencial de fabricar biodiesel” 21 noviembre 2007, 22:14 - Actualizado 28 octubre 2015. Recuperado de <https://www.google.com.mx/amp/s/m.xatakaciencia.com/medio-ambiente/ranking-de-los-paises-con-mayor-potencial-de-fabricar-biodiesel/amp> el 01 de enero del 2018.

“Biocombustibles Líquidos” por la Red Mexicana de Bionergia el 19 de agosto del 2016. Recuperado de <http://rembio.org.mx/areas-tematicas/biocombustibles-liquidos/> el 04 de enero del 2018

Comisión económica para Americana Latina y el Caribe 2011 “Brasil, Argentina y Colombia lideran producción de biocombustibles en la región” Recuperado de

<https://www.cepal.org/es/comunicados/brasil-argentina-y-colombia-lideran-produccion-de-biocombustibles-en-la-region> el 04 de enero del 2018

“Diagnóstico de la situación actual del biodiésel en México y escenarios para su aprovechamiento” por la Secretaria de Energía el 27 de noviembre del 2017. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/documentos/diagnostico-de-la-situacion-actual-del-biodiesel-en-mexico-y-escenarios-para-su-aprovechamiento> el 8 de enero del 2018.

Patricia Tapia y Roberto Valadez. (2017). Biodiesel, a la espera de brillar en México. 10 de Enero de 2018, de Milenio Sitio web: http://www.milenio.com/negocios/biodiesel-espera-mexico-cambio_climatico-biocombustibles-medio_ambiente-milenio_0_901709836.html

Solben. (16 de Junio). Biodiesel en México. 10 de Enero de 2018, de SOLBEN Sitio web: <http://www.sefome.gob.mx/foroenergiacolima/Foro%20de%20Energia/pdf16072010/SOLBEN.pdf>

Yonadab Cabrera. (2017). Un joven mexicano fabrica biodiesel más barato que PEMEX y no contamina. 18 de Enero de 2018, de SinEmbargo Sitio web: <http://www.sinembargo.mx/18-01-2017/3137503>

Dalia Patiño González. (2017). La fórmula del éxito: biodiesel de bajo costo. 18 de Enero de 2018, de Conacyt Sitio web: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/energia/17271-biodiesel-bajo-costo>