

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN QUÍMICA,
ÁREA INDUSTRIAL

“ELABORACIÓN DE JABÓN LIQUIDO A BASE DE GLICEROL OBTENIDO
DEL PROCESO DE BIODIESEL DE LA EMPRESA TECNOLOGÍAS
DISRUPTIVAS COMO DESNGRASANTE INDUSTRIAL”

PROYECTO DE ESTADÍAS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO
EN QUÍMICA, ÁREA INDUSTRIAL
PRESENTA
FELIPE DE JESÚS MARTÍNEZ CHÁVEZ



ING. MARTÍN LEONARDO ALVARADO PÉREZ
ASESOR EMPRESARIAL



I.Q. MIRIAM MINERVA JIMÉNEZ LARA
ASESOR ACADÉMICO

Manzanillo, Col., a 02 de Agosto del 2019

**C.P. MARÍA DEL ROSARIO OROZCO HERRERA
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MANZANILLO
P r e s e n t e.**

Por medio de la presente le notifico que el alumno (a) **FELIPE DE JESÚS MARTÍNEZ CHÁVEZ** de la carrera de **TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN QUÍMICA ÁREA INDUSTRIAL** con número de control escolar 20170290, Generación: 2017 – 2019, ha cumplido su periodo de estadía en **TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS S.A.P.I. de C.V.**

El Proyecto de Titulación denominado: *“Elaboración de jabón líquido a base de glicerol obtenido del proceso de biodiesel de la empresa tecnologías disruptivas como desengrasante industrial”*.

Ha sido evaluada conforme lo establecido, por lo que se autoriza su titulación.
Periodo de Estadía: Mayo - Agosto del 2019.


ING. MARTÍN LEONARDO ALVARADO PÉREZ

Asesor Empresarial


I.Q. MIRIAM MINERVA JIMÉNEZ LARA

Asesor Académico


QFB. BEATRIZ ADRIANA DUEÑAS GALLEGOS

Director de Carrera

Camino hacia las Humedades s/n • Colonia Salagua • Manzanillo, Colima, México
CP. 28860 • utem@utem.edu.mx

Rev.0

FOR-ACA-05-C

AGRADECIMIENTOS

- ✚ Primeramente quiero agradecer al Creador de todas las cosas a quien se le rinde el honor de nuestra existencia, que gracias a que me brindo vida suficiente para llegar hasta este momento de mi etapa escolar. Por todo lo que me ha otorgado sin ser necesario merecer, y sobre todo la vida que da día con día.
- ✚ Quiero agradecer también a mis padres Silvia y Raúl que desde que empecé con mi vida escolar siempre han estado pendiente de mí, en si me hace falta algo, en algún problema escolar, en ayuda con tareas, que me brindaron su confianza, su amor, y paciencia a lo largo de estos 15 años de estudio que sigo y terminare en un futuro.
- ✚ No puedo terminar dejar desapercibido un agradecimiento especial, que es a la joven, que tuve la dicha de encontrar en la prepa y de conocer más de 2 años y actualmente está conmigo, mi novia Sofía Guadalupe Regalado Sibaja antes que nada a Dios por haberla puesto en el momento indicado, por su compañía estos años que nos hemos conocido, que gracias a ella he podido seguir adelante en la carrera, es la que me alienta a seguir día con día y no quedarme en el camino, gracias por tu amor y cariño que me brindas y por las preocupaciones que tienes hacia mí, y como toda buena novia se preocupa por que haga las cosas de la manera correcta, es un agradecimiento especial para ella, y espero que podamos terminar la carrera los dos.
- ✚ A mi asesora académica que no solo fue una asesora, tutora y maestra de la cual aprendí muchas cosas nuevas que nunca en mi vida había visto, que en las clases siempre se esmera en impartirlas con alegría y transmitir esa energía positiva a los alumnos y se preocupaba por cada uno de nosotros cuando no estábamos del todo bien, una gran maestra y ejemplo a seguir.
- ✚ A mis amigos Alan, Christopher, José, Edgar con los cuales me llevo tan bien y nos apoyamos en las tareas, trabajos e incluso exposiciones y siempre vemos uno por el otro.

RESUMEN

En DISRUPTEC se produce biodiesel y en el proceso existe un residuo que es el glicerol, este contiene Glicerina y Metanol; ambos productos no son posibles desecharlos a la basura o al drenaje, es necesario contratar a un externo que tenga una planta de tratamientos para productos tóxicos, lo que genera mayores gastos para la empresa. La cuestión de la realización de este proyecto es el implementar el uso de ese desecho del proceso para ello es necesario separar estos componentes por medio de la ebullición, y reutilizar la Glicerina en la elaboración de un nuevo producto. Por lo que se investigó y se propuso elaborar un jabón líquido desengrasante, lo cual fue una gran idea por parte de la empresa lo cual me facilitaron los materiales y los reactivos. Para lo cual se investigó diferentes métodos de obtención de jabón líquido para realizar cada uno de ellos y ver cual tenía mejor resultado, cabe mencionar que los métodos no eran iguales todos, eran de un procedimiento muy diferente desde los materiales a su tiempo de elaboración, por lo cual tuve que enumerar cada uno de las pruebas que realicé para su elaboración y que no sucediera una repetitividad, algunos eran complejos, otros con una mayor facilidad, pero no se trataba solo de eso, sino que diera un mejor resultado. Por conclusión de pruebas de los ya antes investigados procedimientos y después de realizar pruebas al producto seleccionado, el que dio un resultado favorable fue el procedimiento número 5, ya que el procedimiento no era tan extensivo ni complicado y dadas las pruebas realizadas al producto terminado, el procedimiento fue el seleccionado. Las pruebas que se le realizaron al producto finalizado fue que hiciera espuma como jabón que debe ser, que removiera grasa tanto de materiales como de la piel, y que estuviese en estado líquido y no fuera a coagularse.

INTRODUCCIÓN

El proyecto a presentar es la utilización de una materia que no se le da uso y es residuo de un proceso lo cual es la elaboración de biodiésel, el proyecto tiene como finalidad lograr crear un jabón líquido desengrasante a partir de glicerol, el cual no tiene un uso como tal, así que fue como se optó para su creación del mismo.

Un dato relevante sobre el proyecto elegido es que se puede generar otro producto sin tener la necesidad de comprar materia prima para ello, sino que se estaría reutilizando y lo mismo que se vuelva a desechar a usar, para así tener un mejor uso de las materias que se usan dentro de las instalaciones.

En el capítulo 1 se encuentra la parte de la metodología de la investigación, esto quiere decir que en esta sección incluye todo lo referente a la elaboración del producto a realizar, como el título del proyecto, el plantear el problema, ¿de qué consiste?, ¿para qué será?, ¿qué beneficios traerá?, y corroborar si realmente se trata de un problema o se puede buscar una mejor solución a la empresa. Cuáles son los objetivos que tiene la realización del proyecto, para que fines será bueno y determinar los pasos para su elaboración, ya que estos ayudaran a ir desarrollando de una manera más factible dicho trabajo, y de las tantas ideas que se generan para su cumplimiento solo, tener una y que esa sea una clave para la finalización del mismo. Las estrategias que se generaran para realizar el proyecto, ya que es donde se desarrollan las ideas para llevar a cabo la producción del producto desde lo que se debe hacer antes, durante y después de haber concluido el producto que en este caso es jabón líquido desengrasante. El cómo y cuándo se realizo es parte fundamental del proyecto, ya que ahí se narra la parte de cómo fue que el jabón líquido quedo terminado y cuáles fueron los pasos a seguir en su elaboración y las fechas determinadas en su elaboración. Y finalmente en limitaciones y alcances es para dar a conocer el límite que se obtuvo para su realización del proyecto en el lapso de la estadía profesional.

En el capítulo 2 comprende más que nada la información de la empresa en donde se realizó el proyecto y la estadía profesional, la ubicación de la misma, que giro y tamaño tiene si es micro o macro empresa, sus premios que se la han otorgado, como es una empresa que ayuda al medio ambiente y reutilización de desechos y todo lo que

conlleve en la información de una empresa, valores, visión, misión, ya que no es una empresa conocida.

En el capítulo 3 describe lo que trata el marco teórico, este es una ayuda ya que en él se explica todo lo referente a la realización del proyecto, en mi caso fue elaboración de jabón líquido y se describe los materiales principales para su elaboración, y claro no solo eso, sino que demás derivados de ellos para que todo junto conlleve a una sola idea, todo lo que se quiera dar a conocer sobre el proyecto, se puede decir que es como anexos para su mejor desarrollo de el mismo.

En el capítulo 4 describe únicamente el desarrollo del proyecto, como es que se fue realizando, explicando cada uno de sus pasos desde que se consiguió el material, hasta la elaboración y finalización, cabe mencionar que solo es el procedimiento que fue uno de los investigados y el que dio un resultado exitoso y deseado con sus respectivas imágenes de la elaboración del proceso.

Finalmente en el capítulo 5 se explica las conclusiones del proyecto, ahí describe los anteriores procesos al que salió con un buen resultado, sus procedimientos de cada uno de ellos, ya que se considera una conclusión de cómo fue la elaboración del proyecto, lo que influyo y los factores que existieron en su elaboración.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN	II
INTRODUCCIÓN	III
ÍNDICE	V
CAPÍTULO 1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	VII
1.1. TITULO	8
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.3. OBJETIVO GENERAL	
1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS	
1.5. ESTRATEGIAS	9
1.6. JUSTIFICACIÓN	
1.7. METAS.....	10
1.8. ¿CÓMO Y CUÁNDO SE REALIZO?	
1.9. LIMITACIONES Y ALCANCES	11
CAPÍTULO 2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	12
2.1. NOMBRE	13
2.2. UBICACIÓN	
2.3. GIRO.....	
2.4. TAMAÑO.....	14
2.5. MISIÓN	
2.6. VISIÓN.....	
2.7. VALORES	
2.8. PREMIOS.....	15
CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO	16
3.1. BIODIESEL	17
3.2. HISTORIA DEL BIODIÉSEL	18
3.3. USOS DEL BIODIÉSEL	19
3.3.1. Transporte	
3.3.2. Generación de energía	20
3.3.3. Para cargas electrónicas	
3.3.4. Limpieza de derrames de aceite y grasa	
3.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS	21
3.4.1. Ventajas.....	
3.4.2. Desventajas.....	

3.5. GLICERINA (GLICEROL)	22
3.5.1. Historia	
3.5.2. Propiedades y usos	23
3.5.3. ¿Dónde se encuentra?	
3.5.4. Derivados	24
3.5.5. Glicerina cruda.....	
3.5.6. Glicerina grado técnico	
3.5.7. Glicerina refinada.....	25
3.5.8. Subproducto del biodiesel	
3.6. HOJA DE SEGURIDAD DE LA GLICERINA.....	26
3.7. HIDROXIDO DE POTASIO (KOH).....	32
3.7.1. Propiedades y usos	
3.7.2. Obtención del KOH.....	33
3.8. HOJA DE SEGURIDAD DEL HIDROXIDO DE POTASIO	
3.9. ¿QUÉ ES UN JABÓN?	42
3.9.1. Tipos de jabón	43
3.10. PROPIEDADES DEL JABÓN	46
CAPÍTULO 4 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	48
4.1. PRUEBA 1	49
4.2. PRUEBA 2	
4.3. PRUEBA 3	50
4.4. PRUEBA 4	
4.5. PRUEBA 5	
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES	52
5.1. RESULTADOS.....	53
5.2. PROCEDIMIENTO DEL PRODUCTO.....	
5.3. CONCLUSIÓN	55
5.4. TRABAJOS FUTUROS.....	
5.5. RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFIA	57

CAPÍTULO 1



METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. TITULO

“Elaboración de jabón líquido a base de glicerol obtenido del proceso de biodiesel de la empresa tecnologías disruptivas como desengrasante industrial”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En DISRUPTEC se produce biodiesel y en el proceso existe un residuo que es el glicerol, el Glicerol contiene Glicerina y Metanol; ambos productos no son posibles desecharlos a la basura o al drenaje porque contribuyen a dañar el planeta, por lo que para eliminarlos es necesario contratar a un externo que tenga una planta de tratamientos para productos tóxicos, lo que genera mayores gastos para la empresa. Por lo que surge la siguiente interrogante.

¿Es posible utilizar ese desecho en otro producto de uso industrial?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un producto a base de glicerol obtenido en el proceso de elaboración del biodiésel, para así poder aprovechar el subproducto.

1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Investigar diferentes métodos para la elaboración del jabón.
- Hacer pruebas de los métodos previamente investigados para determinar no solo cual es el proceso más fácil sino el cual de ellos tiene un resultado satisfactorio.
- Buscar que la materia prima este en buen estado sin residuos ajenos a la sustancia definida "glicerol".

- Corroborar la disponibilidad de los materiales y reactivos a utilizar y procurar que los mismos, se encuentren en buen estado.

1.5. ESTRATEGIAS

Las estrategias para la realización de este proyecto son las siguientes:

- ❖ Antes de elaborar un producto se debe realizar una debida investigación para ver el procedimiento de elaboración.
- ❖ Como todo producto que se quiere realizar se debe investigar el procedimiento y una vez que se investigó uno o más procedimientos se debe elegir el que tenga mejor resultado.
- ❖ Al tener la materia prima en un buen estado, existe una mayor probabilidad de que el producto tenga un resultado satisfactorio, es por eso que tengo esta estrategia de tener la materia prima en buen estado.
- ❖ Para tener una mayor eficacia en el producto los materiales con los que se trabajara deben estar en buenas condiciones para que eso no sea un factor que evite el buen rendimiento.


1.6. JUSTIFICACIÓN

Se puede dar un mejor uso al glicerol y no solo desecharlo. Mientras que se le puede realizar un procedimiento que consiste en separar el metanol y la glicerina, ya que en el proceso de la obtención del biodiesel es donde surge, el glicerol se puede usar tanto en la elaboración de jabón, separando mediante ebullición un componente del otro. Puedo aprovechar ese residuo y no sea una perdida, sino que fuese una ganancia más para la empresa al darle uso correcto a uno de sus desechos.

1.7. METAS

Más que nada con la elaboración del jabón líquido desengrasante ayudando a la empresa a que no deseche el subproducto, colaborando a la protección y ayuda del medio ambiente y del planeta, así evitando el desecho de un reactivo químico.

1.8. ¿CÓMO Y CUÁNDO SE REALIZO?

		ELABORACION DE JABON LIQUIDO DESENGRASANTE																
		MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				
		SEMANAS																
N°	Temas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	CAPÍTULO 1		**															
2	CAPITULO 2			**														
3	CAPITULO 3					**												
4	CAPITULO 4								**									
5	CAPITULO 5									**								
6	Realización del proyecto						**		**									
7	Realización de pruebas a la elaboración del producto			**		**	**		**		**							

Las fechas de la elaboración del producto van desde el 13 de mayo aproximadamente hasta el 13 de julio para corroborar su funcionalidad y que no exista alguna falla en él.

1.9. LIMITACIONES Y ALCANCES

El alcance de este proyecto es para las empresas que se dediquen a la producción de Biodiesel en las cuales tengan como subproducto Glicerol ya que gracias a la separación de este se obtiene la glicerina que es útil para desarrollar nuevos productos.

Una limitación es el tiempo, debido a que el periodo de estadías solo tiene una duración de tres meses efectivos por lo que esto reduce el plazo para realizarlo.

CAPÍTULO 2



INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

2.1. NOMBRE

Tecnologías Disruptivas S.A.P.I. de C.V.

2.2. UBICACIÓN

Carretera Manzanillo-Minatitlán, km. 0 más 200, en la Col. Tapeixtles, Manzanillo, Colima. C.P. 28876.



2.3. GIRO

Industrial.

2.4. TAMAÑO

Microempresa.

2.5. MISIÓN

Mejorar la calidad de vida de las personas, así como la competitividad de las empresas mediante la comercialización de tecnologías de carácter disruptivo, desarrolladas a través de procesos de innovación colaborativa y orientados a aprovechar oportunidades de mercado de tamaño significativo, con gran dinamismo y con un ritmo de crecimiento sostenido.

2.6. VISIÓN

Ser una empresa líder, de alto impacto en México y a nivel global, para el bienestar de las personas y la competitividad de las empresas, que aporta soluciones exitosas a los campos de biotecnología, tecnología de información y logística.

2.7. VALORES

Los valores de Tecnologías Disruptivas S.A.P.I. de C.V son:

- Innovación
- Compromiso
- Disciplina
- Calidad
- Sustentabilidad
- Liderazgo

2.8. PREMIOS

Tecnologías Disruptivas S.A.P.I. de C.V. es la primer planta productora de biodiesel a partir de aceite vegetal usado en el estado de Colima y en el Occidente del país, pioneros en la producción y generación de tecnología en materia de biocombustibles. Actualmente ha participado en distintas convocatorias en las cuales ha tenido reconocimientos y menciones especiales por su estrategia de captación de residuos enfocada a la innovación social y el correcto aprovechamiento de las biomásas que utiliza como materia prima para la generación de biodiesel, entre los cuales se destaca una Mención Especial del Premio al Mérito Ecológico 2016 de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en la categoría empresarial por la contribución al conocimiento, aprovechamiento sustentable, protección y conservación de la diversidad biológica de México. Por otro lado la estrategia tecnológica de la empresa es catalogada como uno de los mejores 300 proyectos de empresas verdes del país por Cleantech Challenge México (CTCM) el cual es el concurso de empresas verdes más importante de México.

CAPÍTULO 3



MARCO TEÓRICO

3.1. BIODIESEL

El biodiésel es un biocombustible líquido producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales. Las propiedades del biodiésel son prácticamente las mismas que la S 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 (Nelson, 2009) . El metanol y etanol son productos obtenidos a partir de la transesterificación de cualquier tipo de aceites vegetales o grasas animales o de la esterificación de los ácidos grasos.

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. (Hinojosa, 2019)

El aceite de palma, el girasol, la canola y la soja son algunas de las materias primas más comunes para el biodiesel. Sin embargo, debido a los costos de producción, la mayor parte del biodiesel se produce actualmente a partir del aceite vegetal residual recolectado en restaurantes, establecimientos de comida rápida y fabricantes de alimentos.

3.2. HISTORIA DEL BIODIÉSEL

Durante la década de los años 70's, muchos países desarrollados, principalmente Estados Unidos, enfrentaron una crisis en el suministro de combustibles derivados del petróleo. Esto desencadenó una búsqueda de combustibles alternos producidos a partir de recursos domésticos. En el año de 1982, se desarrolló una mezcla de biodiesel y de diésel en Austria, y se introdujo a los Estados Unidos en 1989.

Se generó con la finalidad de:

- a) asegurar el suministro de un combustible renovable para el sector de transporte,
- b) contar con un combustible no contaminante,
- c) reducir los riesgos de seguridad y salud

El primer tipo de biodiesel que se produjo comercialmente se hizo a partir de aceite de canola en 1988, en Austria. En los inicios de la tecnología del biodiesel, el combustible obtenido era de una calidad cuestionable, algunas veces contaminado por la reacción parcial de los productos o por ácidos grasos libres. Los avances en la investigación confirman las ventajas del biodiesel en la reducción de emisiones contaminantes y disminución en el desgaste de motores, comprobado por millones de pruebas en carretera que validan los resultados.

Fines de Siglo XIX. Rudolf Diésel (1858-1913) un ingeniero alemán, inventa el motor de combustión que utiliza fuel oíl y a partir de allí implementó tempranas versiones de una máquina que utilizaba aceite de maní como energía. (Jimenez, Artemio; Palacios, Rodolfo; Lòpez, Nancy, 2017)

1970. El biodiesel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética y el elevado costo del petróleo

1982. En Austria y Alemania, se llevaron a cabo las primeras pruebas técnicas con este combustible vegetal

1985. En Silberberg (Austria) se construyó la primera planta piloto productora de biodiesel a partir de las semillas de colza o canola

Actualmente Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiesel en automóviles. Se prevé para el futuro un gran crecimiento y aceptación para el uso del biodiesel. La información recabada por el Instituto Austriaco de Biocombustibles, reporta que actualmente hay 16 países produciendo biodiesel y otros 13 países en los cuales empieza a ser de gran interés.

3.3. USOS DEL BIODIÉSEL

El biodiesel y su uso ha crecido bastante en los últimos años, de hecho, la industria se enorgullece de su enfoque cuidadoso para el crecimiento y su fuerte enfoque en la sostenibilidad. *El mercado de biodiesel aumentó de unos 25 millones de galones a principios de la década de 2000 a más de 2.800 millones de galones de biocombustible avanzado en 2016.* (Ruiz A. , 2008)

3.3.1. Transporte

Más del 24% de la energía consumida en todo el mundo, se utiliza para el transporte de vehículos. Esto significa que más de un tercio del petróleo se usa para operar vehículos.

El principal problema con las alternativas es que la energía solar, eólica y de otro tipo no es práctica para el transporte. Los expertos creen que los adelantos eficientes en los avances tecnológicos prácticos aún están a décadas de distancia.

3.3.2. Generación de energía

Además de producir combustible para el transporte, las celdas de combustible del biodiesel tienen una aplicación de generación de energía que está disponible para la electricidad. El biodiesel se puede usar para generar energía en sistemas de respaldo donde las emisiones son más importantes. Esto incluye instalaciones tales como escuelas, hospitales y otras formas ubicadas en áreas residenciales.

3.3.3. Para cargas electrónicas

Según los científicos de la Universidad de San Luis, se desarrolló una pila de combustible con aceite de cocina y azúcar para generar electricidad; los consumidores podrán usar estas celdas en lugar de generar electricidad. Los consumidores pueden usar celdas de combustible en lugar de baterías para cargar cualquier cosa, desde computadoras hasta teléfonos móviles. Mientras todavía están en proceso de desarrollo, las células tienen el potencial de convertirse en una fuente de energía inteligente.

3.3.4. Limpieza de derrames de aceite y grasa

Se sabe que los biocombustibles son ecológicos y también pueden ayudar a limpiar los derrames de petróleo y la grasa. Se ha probado que funciona como un agente de limpieza potencial para las áreas donde el petróleo crudo contaminó las aguas. El biocombustible también se puede usar como disolvente industrial para limpiar metal, lo que también es beneficioso debido a su falta de impacto tóxico.

3.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

3.4.1. Ventajas

Los biocombustibles son, por definición, una fuente de energía renovable ya que se derivan de cultivos que se pueden volver a cultivar año tras año. Algunos defensores llegarán a argumentar que el biodiesel y los biocombustibles también son neutrales en carbono al sugerir que el carbono producido cuando se queman se compensa con el carbono absorbido por los cultivos que se producen para crearlos.

El biodiesel tiene la ventaja adicional de poder alimentar los motores diésel actuales sin modificaciones mecánicas significativas. También es un combustible más limpio y más eficiente con desechos menos peligrosos producidos en su fabricación que en el caso de los combustibles fósiles. (Ruiz G. , 2018)

3.4.2. Desventajas

Uno de los principales puntos de debate sobre los biocombustibles se refiere a si son, de hecho, neutrales en carbono. Los escépticos argumentarán que la maquinaria utilizada para cultivar biocombustibles utiliza una gran cantidad de energía y que el combustible utilizado rara vez proviene de fuentes de biocombustibles. Sin embargo, a pesar de estas dudas, el hecho es que los biocombustibles pueden reducir las emisiones de carbono entre un cincuenta y un sesenta por ciento en comparación con los combustibles fósiles. Algunos expertos en el campo de la ingeniería del diésel han cuestionado la eficiencia general de la maquinaria utilizada en biocombustibles. En particular, han expresado su preocupación por su eficiencia a bajas temperaturas, las variaciones en la calidad del combustible cuando provienen de diferentes materias primas, obstrucción frecuente del motor y un ligero aumento en las emisiones de dióxido de nitrógeno. (Ruiz G. , 2018)

3.5. GLICERINA (GLICEROL)

La glicerina es un término que proviene del griego “glykos” que significa dulce. Está definida como un fluido glutinoso, sin color y de sabor dulce. El cual está compuesto por tres carbonos, tres oxígenos y ocho hidrógenos, está estructurado por unos enlaces simples y tetravalentes. *Frecuentemente la glicerina se emplea en la fabricación de resinas alquídicas así como de la pasta dental y los artículos de aseo. Solo el 5% de su producción es industrial* (Escalante, 2016) .

Líquido siruposo, incoloro e inodoro, con un sabor dulce a alcohol e insoluble en éter, benceno y cloroformo. De fórmula $C_3H_8O_3$ (1, 2,3-propanotriol), y densidad relativa de 1,26. Tiene un punto de ebullición de 290 °C y un punto de fusión de 18 °C. Es soluble en agua en cualquier proporción, y se disuelve en alcohol, pero es insoluble en éter y muchos otros disolventes orgánicos.

El glicerol es una molécula altamente flexible, capaz de formar enlaces de hidrógeno intra e intermoleculares. Se trata de un compuesto líquido a temperatura ambiente, viscoso, incoloro, inodoro y ligeramente dulce. La presencia de los tres grupos hidroxilo le hace ser higroscópico, fácilmente soluble en agua y alcoholes. (Gustavo, 2017)

3.5.1. Historia

El químico inglés Claude Joseph Geoffroy, quien estudiaba sobre la naturaleza de las grasas, descubrió la glicerina en el año 1741. Unos 40 años después, en 1779, el químico sueco Carl Wilhelm Scheele fue el primero en aislar este compuesto calentando una mezcla de litargirio con aceite de oliva, formalizando así el descubrimiento de que las grasas y aceites naturales que contienen glicerina. La glicerina no se convirtió significativamente económica o industrialmente hasta que Alfred Nobel invento la dinamita en 1866 después de 20 años de experimentación la invención exitosa de nobel estabilizo Trinitroglicerina un compuesto altamente

explosivo por absorción en un compuesto de tierra de diatomea que permitió su manejo seguro y transporte.

Un ejemplo notable es la construcción del canal de Panamá, el cual requirió alrededor de 8000 toneladas de explosivo, una cantidad equivalente a 4000 toneladas de glicerina.

3.5.2. Propiedades y usos

La glicerina es un agente deshidratante osmótico que, como hemos dicho, contiene propiedades higroscópicas y lubricantes. Por otro lado posee una acción antiinflamatoria local y tópica. Además, es un buen disolvente de sustancias orgánicas y minerales. El glicerol puede ser utilizado en diversos productos alimenticios con diferentes propósitos. Es un precursor para la síntesis de triglicéridos y fosfolípidos en el hígado y el tejido adiposo.

La aplicación del glicerol es muy variada y contiene otros usos como:

La fabricación de productos cosméticos, sobre todo en la industria jabonera.

Dentro del área médica se usa en las composiciones de medicamentos, a modo de jarabes, cremas, etc.

Puede utilizarse como lubricante y anticongelante. (Rodríguez, 2016)

3.5.3. ¿Dónde se encuentra?

La glicerina es encontrada abundantemente en la naturaleza en la forma de triglicéridos, las combinaciones químicas de glicerina y los ácidos grasos los cuales son los principales constituyentes de casi todas las grasas y aceites vegetales y animales. Los triglicéridos en las plantas se originan de los carbohidratos producidos.

Fotosintéticamente del agua y el dióxido de carbono. En los animales se forma a través de la asimilación de triglicéridos presentes en la comida y a través de la biosíntesis de otras sustancias alimenticias especialmente carbohidratos.

3.5.4. Derivados

Un derivado importante del glicerol es el α -glicerol-3-fosfato en el cual el $-OH$ del carbono 3 se esterifica con un grupo fosfato ($-PO_3^{2-}$); la mayoría de los tejidos vivos sintetizan los triglicéridos y fosfolípidos. El glicerol es un precursor para la síntesis de triglicéridos y fosfolípidos en el hígado y el tejido adiposo. Cuando el cuerpo utiliza la grasa almacenada para la energía, glicerol y ácidos grasos se liberan en el torrente sanguíneo. El glicerol puede ser convertido en glucosa en el hígado, el suministro de energía para el metabolismo celular. (Gustavo, 2017)

3.5.5. Glicerina cruda

La glicerina cruda contiene una gran cantidad de metanol, agua, jabones y sales. Normalmente tiene un contenido de glicerol entre 40% y 88% en peso. La glicerina cruda es el coproductor natural obtenido durante el proceso de producción de biodiésel.

3.5.6. Glicerina grado técnico

La glicerina grado técnico es un producto de alta pureza con la mayoría de sus contaminantes completamente removidos. La glicerina grado técnico está libre de metanol, jabones, sales y otros componentes extraños.

3.5.7. Glicerina refinada

La glicerina refinada es un producto de calidad farmacéutica adecuada para usarla en alimentos, cuidado personal, cosméticos, productos farmacéuticos y otras aplicaciones especiales. La glicerina grado USP debe seguir estrictamente las normas y directrices establecidas por la FDA.

3.5.8. Subproducto del biodiesel

El glicerol se genera en grandes cantidades como co-producto del proceso de fabricación de biodiesel.

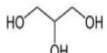
Se utiliza gracias a que es un compuesto no tóxico ni irritante, es biodegradable y reciclable y presenta una serie de propiedades físicas y químicas que pueden convertirlo en un disolvente alternativo a los disolventes orgánicos convencionales. Se caracteriza por su alto punto de ebullición, escasa presión de vapor, elevada capacidad para disolver compuestos orgánicos e inorgánicos y estabilidad en condiciones normales de presión y temperatura. (Cristobal, Adrian; Cuervo, Dlego, Vazquez, Edna, 2014)

Basándome en un proyecto realizado por un estudiante de una universidad Nicaragüense es como me ayuda y sirve de apoyo para la realización de mi proyecto de tesina que es la elaboración del jabón a partir de un subproducto del proceso de la obtención de biodiesel.

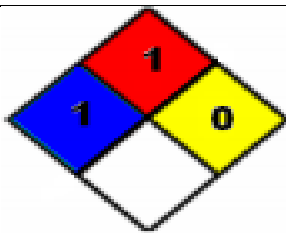
Díaz, W. D. (4 de Diciembre de 2016). Elaboración de jabón líquido para uso industrial. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de <https://core.ac.uk/download/pdf/84460626.pdf>.

3.6. HOJA DE SEGURIDAD DE LA GLICERINA

Sección 1. Identificación del producto

Nombre de la sustancia	Glicerina
Número CAS	56-81-5.
Fórmula química	C ₃ H ₈ O ₃ .
Estructura química	
Masa molar	68,0732 g/mol
Sinónimos	Glicerol, Alcohol glicílico, 1,2,3-propanotriol.
Usos recomendados	Resinas alquílicas, celofán, goma de Ester, explosivos, perfumería, productos farmacéuticos, licores, disolventes, entre otros.

Sección 2. Identificación del peligro o peligros

Información pertinente a los peligros para el hombre y el ambiente	Producto poco peligroso sin embargo puede causar irritaciones. Mantener alejado de fuentes de ignición.
Sistemas de clasificación: -NFPA(escala 0-4):	
Consejos de prudencia	Utilice el equipo de protección indicado para resguardar sus vías respiratorias y la piel. – Alejar de llamas y fuentes de ignición.

Sección 3. Composición/información sobre los constituyentes

Número CAS	Componentes peligrosos	% m/m
56-81-5	Glicerina	99.0 %

Sección 4. Primeros auxilios

Información general	Sustancia no toxica para la salud. Si los síntomas se presentaran buscar atención medica
Contacto ocular	Lavar con abundante agua durante 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Acudir al oftalmólogo en caso de irritación persistente.
Contacto dérmico	Contacto dérmico: Quitar las ropas contaminadas. Lavar con agua abundante y jabón el área afectada. Requerir asistencia médica en caso de irritación persistente.
Inhalación	Si se producen síntomas por inhalación,, trasladar a la víctima a un lugar ventilado. Mantener en reposo y abrigado. Aplicar respiración artificial en caso de insuficiencia respiratoria. Requerir asistencia médica.
Ingestión	Enjuagar la boca. Si el afectado está consciente, dar de beber abundante agua. Si el paciente está inconsciente no provocar el vómito y mantener la posición lateral de seguridad. Requerir asistencia médica.
Efectos por exposición	Efectos por exposición – Contacto ocular: Irritación y ardor. – Contacto dérmico: Puede causar irritación de la piel y enrojecimiento – Inhalación: Irritación de las vías respiratorias – Ingestión: Grandes dosis puede causar trastornos gastrointestinales o efectos diuréticos.
Atención médica	Atención médica – Tratamiento: No disponible. – Efectos retardados: No disponible. – Antídotos conocidos: No disponible.

Sección 5. Medidas de lucha contra incendios

Agentes extintores	Niebla de agua, espuma, dióxido de carbono y polvo químico.
Productos peligrosos por combustión	Monóxido de carbono y dióxido de carbono.
Equipo de protección para combatir fuego	Aparato de respiración autónomo con mascarilla facial completa y traje protector completo.

Sección 6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental

Precauciones relativas al medio ambiente	No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas.
Métodos y materiales para la contención y limpieza de vertidos	Recoger el producto con medios mecánicos. Disponer el producto a eliminar en recipientes cerrados y debidamente etiquetados. Lavar los restos con agua abundante.

Sección 7. Manipulación y almacenamiento

Manipulación de recipientes	Evitar la formación de polvo. No fumar, comer o beber durante su manipulación. Procurar higiene personal adecuada después de su manipulación. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, beber, ni comer en el sitio de trabajo. Lavarse las manos después de usar el producto. Quitarse la ropa y el equipo protector contaminados antes de entrar en los comedores.
Condiciones de almacenamiento	Mantener el producto en recipientes bien cerrados. Mantener alejado de fuentes de calor y humedad.

Sección 8. Controles de exposición/ protección personal

Condiciones de ventilación	Ventilación local y general.
Equipo de protección respiratoria	Equipo de respiración autónomo (SCBA).
Equipo de protección ocular	Gafas de seguridad para químicos a prueba de polvo.
Equipo de protección dérmica	Guantes: 4H, vitón, caucho butilo (para 8 horas), caucho de nitrilo (para 4 horas), neopreno (períodos cortos). No recomendados: Caucho natural, PVC, PVA. Delantal revestido de vinilo o caucho, traje en Tivek.

Sección 9. Propiedades físicas y químicas

Estado físico	Líquido denso
Color	Sin color
Olor	Inodoro
pH	6,35
Punto de ebullición	290 °C
Punto de fusión	18 °C
Presión de vapor	a 20°C
Solubilidad en otros disolventes	Soluble en agua y alcohol. Insoluble en éter, benceno, cloroformo, aceites fijos y volátiles
Temperatura de autoinflamación	392°C
Temperatura de descomposición	291 °C
Viscosidad	150 mPa*s

Sección 10. Estabilidad y reactividad

Reactividad	Miscelaneo.
Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales. Evitar fuentes de calor y humedad
Incompatibilidad:	Incompatible con materiales oxidantes (nitratos y compuestos de sodio), oxidantes fuertes (ácidos nítricos, sulfúricos, óxidos del fósforo y peróxido de los halógenos), evitar fuentes de calor y humedad.
Productos de polimerización:	No disponible.
Productos peligrosos de la descomposición.	CO, CO2

Sección 11. Información toxicológica

Toxicidad aguda:	Baja.
Corrosión/irritación cutáneas:	Sí
Lesiones oculares graves/irritación ocular:	Sí.
Sensibilización respiratoria o cutánea	: Sí.
Carcinogenicidad:	No
Posibles vías de exposición	: Dermal y respiratoria.
Efectos inmediatos:	Irritación y corrosión de órganos.
Efectos crónicos:	Edema pulmonar.

Sección 12. Información ecotoxicológica

Toxicidad Acuática:	No presenta alta toxicidad. Ecotoxicidad en agua (LC50): 58.5 ppm 96 horas (trucha)
Persistencia y degradabilidad:	Es biodegradable en solución acuosa.
Potencial de bioacumulación:	No presenta un alto potencial de bioacumulación.
Otros efectos adversos:	No presenta evidencias de carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad según experimentos con animales.

Sección 13. Información relativa a la eliminación de los productos

Lo que no se pueda conservar para recuperación o reciclaje debe ser manejado en forma apropiada y aprobada. El procesamiento, utilización o contaminación de este producto puede cambiar la gestión de residuos. Deseche el envase y el contenido no utilizado de acuerdo con los requisitos establecidos en la reglamentación vigente.

Sección 14. Información relativa al transporte

N° ONU: No disponible. – Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas: etiqueta negra y blanca con el número 9 y la leyenda “Misceláneo”. – Riesgos ambientales: No presenta riesgos ambientales. – Precauciones especiales: No transporte con sustancias explosivas ni inflamables

Sección 15. Información sobre la reglamentación

Regulado por el Reglamento sobre las características y el listado de los desechos peligrosos industriales (Decreto N°27000-MINAE), el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales (Decreto N° 27001-MINAE), y el Reglamento de transporte terrestre de productos peligrosos (Decreto 27008-MINAE).

Sección 16. Otras informaciones

Frases R No disponible Frases S S 24/25: Evitar contacto con piel y ojos. La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales. La información de esta Hoja de Seguridad está basada en los conocimientos actuales, en cuanto que las Página 6 de 6 condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines distintos a aquellos que se especifican, sin tener primero una instrucción por escrito, de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las legislaciones. La información presentada en esta ficha de seguridad fue compilada por Rodrigo Muñoz Arrieta y revisada por José Ángel Rodríguez Corrales como parte del Proyecto de Gestión de Reactivos y Desechos Químicos en los Laboratorios de docencia de la Escuela de Química.

3.7. HIDROXIDO DE POTASIO (KOH)

Hidróxido de potasio. Conocido como potasa cáustica. Es un compuesto químico inorgánico de fórmula KOH, tanto él como el hidróxido de sodio NaOH, son bases fuertes de uso común. Tiene muchos usos tanto industriales como comerciales. La mayoría de las aplicaciones explotan la reactividad con ácidos y la corrosividad natural. El hidróxido de potasio debe guardarse bien tapado; absorbe agua y Dióxido de carbono de la Atmósfera, soluble en agua, Alcohol y Glicerina.

3.7.1. Propiedades y usos

La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva en ambientes húmedos para metales tales como cinc, aluminio, estaño y plomo originando hidrógeno (gas combustible y explosivo). Rápidamente absorbe dióxido de carbono y agua a partir del aire. El contacto con la humedad o el agua puede generar desprendimiento de calor. (Cortes, Odisa; Blanco, Gisela, 2017)

- ❖ Condiciones que deben evitarse: ' Contacto con la humedad o agua.
- ❖ Materiales a evitar: Ácidos, cinc, aluminio, estaño, plomo, humedad y agua.
- ❖ Productos de descomposición: No aplicable.
- ❖ Polimerización: No aplicable.

Elaboración de jabón, blanqueado, elaboración de ácido oxálico y sales potásicas, medicina, cerillas grabadas, absorbente de dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno. El KOH es especialmente significativo por ser el precursor de la mayoría de jabones suaves y líquidos, así como por estar presente en numerosos compuestos químicos que contienen potasio.

La saponificación de grasas con KOH se utiliza para preparar los correspondientes "jabones de potasio", que son más suaves que los jabones derivados del hidróxido de sodio. Debido a su suavidad y mayor solubilidad, los jabones de potasio necesitan

menos agua para licuificarse, y por tanto pueden contener mayor cantidad de agente limpiador que los jabones licuificados basados en sodio. (A., 2012)

3.7.2. Obtención del KOH

Mediante la electrólisis de la salmuera de cloruro de potasio en celdas electrolíticas. Cuando la salmuera de cloruro de potasio es introducida en la celda electrolítica, el proceso resulta en una solución de hidróxido de potasio y productos conjuntos de cloro e hidrógeno. (Hinojosa, 2019)

3.8. HOJA DE SEGURIDAD DEL HIDROXIDO DE POTASIO


Sección 1: Identificación del Producto y del Proveedor

Nombre del producto	HIDROXIDO DE POTASIO (KOH)
Proveedor / fabricante / comercializador	ANASAC AMBIENTAL S.A.
Dirección	Avenida La Divisa 03 – San Bernardo
Teléfono de emergencia en Chile	CORPORACION RITA CHILE- FONO 7771994
Teléfono	24717100
Nº Registro ISP	P-420/15
Tipo de Producto	HERBICIDA

Sección 2: Información sobre la Sustancia o Mezcla

Nombre químico (IUPAC)	Potassium hydroxide
Fórmula química	KOH
Nº CAS	1310-58-3

Sección 3: Identificación de los Riesgos

Marca en etiqueta NCh 2190	TOXICO
Clasificación de riesgo de la sustancia química	6.1
Inhalación	Irritante severo. Los efectos por la inhalación del polvo o neblina varían desde una irritación moderada hasta serios daños del tracto respiratorio superior, dependiendo de la severidad de la exposición. Los síntomas pueden ser tos, estornudos, daños a las fosas nasales o tracto respiratorio. Altas concentraciones pueden producir daño pulmonar.
Contacto con la piel	Corrosivo! El contacto con la piel puede causar irritación o severas quemaduras y cicatrización en las exposiciones mayores.
Contacto con los ojos	¡Altamente corrosivo! Causa irritación ocular con lagrimeo, enrojecimiento, hinchazón. Exposiciones mayores causan severas quemaduras con posible ceguera resultante.
Ingestión	Tóxico! La ingestión puede causar quemaduras severas en la boca, garganta y estómago. Otros síntomas pueden ser vómitos y diarrea. Pueden producirse lesiones tisulares severas y muerte. La dosis letal estimada: 5 gramos.
Efectos de una sobre-exposición Crónica (largo plazo)	El contacto prolongado con soluciones diluidas o polvo de hidróxido de potasio tiene un efecto destructivo sobre el tejido.
Condición médicas que se verán Agravadas con la exposición al producto	Las personas que tengan trastornos de la piel o problemas de los ojos o función respiratoria obstaculizada preexistentes, pueden tener mayor susceptibilidad a afectación por los efectos de la sustancia.
b) Riesgos para el medio ambiente	No presenta mayor riesgo para el ambiente.
c) Riesgos especiales del producto	 <p>VENENO-TOXICO</p>

Sección 4: Medidas de Primeros Auxilios

En caso de contacto accidental con el producto, proceder de acuerdo con: Inhalación	Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Buscar atención médica.
Contacto con la piel	Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediata.
Contacto con los ojos	Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Busque atención médica inmediata.
Ingestión	¡No induzca el vómito! Administre grandes cantidades de agua. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Busque atención médica inmediata.
Notas para el médico tratante	No tiene antídoto específico. En caso de intoxicación, realizar tratamiento sintomático

Sección 5: Medidas para Lucha Contra el Fuego

Agentes de extinción	Utilice cualquier medio apropiado para extinguir fuego alrededor.
Procedimientos especiales para combatir el fuego	Asperjar con agua para enfriar sector no afectado. Utilizar como medios de extinción los ya señalados. Aislar la zona afectada. El personal debe ingresar utilizando ropa adecuada para combatir incendios y equipo de respiración autónoma.
Equipo de protección personal para el combate del fuego	No es combustible, pero el contacto con agua o humedad puede generar suficiente calor para encender los materiales combustibles.

Sección 6: Medidas para Controlar Derrames o Fugas

Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	Aislar el sector afectado, utilizar los elementos de protección personal.
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	No inhalar el polvo. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.
Precauciones a tomar para evitar daños al medio ambiente	Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.
Métodos de limpieza	Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Neutralizar con ácido sulfúrico diluido.
Métodos de eliminación de desechos	Barrer y recoger en recipientes claramente identificados, finalmente trasladar a un botadero autorizado para este tipo de sustancias, de acuerdo a lo dispuesto por la autoridad competente.

Sección 7: Manipulación y Almacenamiento

Recomendaciones técnicas	<p>Guarde en un envase cerrado herméticamente, almacene en un área fresca, seca y bien ventilada. Proteja contra los daños físicos. Aísle de las sustancias incompatibles. Proteja contra la humedad. Cuando se adiciona al agua libera calor y esto puede causar ebullición y salpicaduras violentas. Adiciónelo siempre lentamente y en pequeñas cantidades. Nunca use agua caliente. Los recipientes de este material pueden ser peligrosos al vaciarse puesto que retienen residuos del producto (polvo, sólidos); observe todas las advertencias y precauciones listadas para el producto.</p>
Precauciones a tomar	<p>Debe poseer un sistema de ventilación de acuerdo al D.S. 594</p>
Recomendaciones sobre manipulación segura específica	<p>Mantener los envases sellados y con etiqueta visible. Una vez usados, lavar la piel expuesta al producto, antes de fumar, comer o beber.</p>
Condiciones de almacenamiento	<p><u>Recomendados:</u> Lugar fresco y seco, con buena ventilación, los productos deben ser almacenados en estanterías, separados del piso en su envase original y etiqueta visible.</p> <p><u>No recomendados:</u> Almacenar junto a alimentos y medicinas de uso animal o humano, semillas y cualquier otros que entre en contacto directo con hombres y animales.</p>
Embalajes recomendados y no adecuados por el proveedor	<p>Recomendados: envases sellados y etiqueta visible.</p> <p>No recomendados: aquellos que presenten fisuras o fugas, con etiquetas en mal estado o sin ellas.</p>

Sección 8: Control de Exposición / Protección Especial

Medidas para reducir la posibilidad de exposición.	Utilizar los elementos de protección personal recomendados. Mantener lejos del alcance de los niños o de personas irresponsables. No beber ni fumar mientras aplique el producto. Lavarse bien las manos después de haber usado el producto.
Parámetros para control específico	Ninguno en especial.
Protección respiratoria	Máscara desechable
Protección de las manos	Guantes de neopreno, látex (resistentes a productos químicos).
Protección de la vista	Utilice gafas protectoras contra productos químicos y/o un protector de cara completo donde el contacto sea posible. Mantener en el área de trabajo una estación destinada al lavado, remojo y enjuague rápido de los ojos.
Otros equipos de protección	Traje completo de Tyvek con capucha.

Sección 9: Propiedades Físicas y Químicas

Estado físico	Sólido.
Apariencia y olor	Sólido delicuescente blanco. Olor: Sin olor.
Concentración	1.96% p/v
PH (al 5%)	13.5 (solución 0.1 molar)
Densidad	(20/4) 2,04
Dispersibilidad en agua	100%
Corrosividad	Corrosivo.
Explosividad	No explosivo.

Sección 10: Estabilidad y Reactividad

Estabilidad	Estable en condiciones ordinarias de uso y almacenamiento.
Condiciones que se deben evitar	Calor, humedad, incompatibles.
Incompatibilidad (materiales que se deben evitar)	Metales. Metales ligeros Formación de hidrógeno (riesgo de explosión) Ácidos fuertes. Metales alcalinotérreos en polvo. Compuestos amoniacales Compuestos orgánicos de nitrógeno. Compuestos orgánicos. Halógenos. Halogenuros de halógeno. Hidrocarburos halogenados. Oxihalogenuros no metálicos. Halogenóxidos. Fósforo. Óxidos no metálicos. Anhídridos.

Sección 11: Información Toxicológica

Toxicidad Oral Aguda	DLL0 oral rat : 365 mg/kg DL50 oral rat : 273 mg/kg
Toxicidad crónica o de largo plazo	En contacto con la piel: quemaduras Por contacto ocular: quemaduras trastornos de visión Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. Riesgo de perforación intestinal y de esófago.

Sección 12: Información Ecológica

Inestabilidad	Hidróxido de potasio: TLm: 80 ppm/Pez mosquito/ 24 hr./ Agua dulce
---------------	--

Sección 13: Consideraciones sobre Disposición Final

Métodos recomendados y aprobados por la normativa chilena para disponer de la sustancia, residuos, desechos	Tratamientos de residuos: Tratar según legislación vigente Eliminación de envases: Lavar y descartar según legislación vigente
---	---

Sección 14: Información sobre Transporte

Se requieren los códigos y clasificaciones de acuerdo con regulaciones y normas nacionales, para el transporte seguro de sustancias peligrosas	
Terrestre por carretera o ferrocarril	6.1- TOXICO– Transportar el producto en su envase original, cerrado y debidamente etiquetado - Transportar el producto en vehículos acondicionados para el movimiento de plaguicidas con la señalización ética correspondiente, UN 2902 Grupo III.
Vía marítima	6.1- TOXICO– Transportar el producto en su envase original, cerrado y debidamente etiquetado - Transportar el producto en vehículos acondicionados para el movimiento de plaguicidas con la señalización ética correspondiente, UN 2902 Grupo III.
Vía aérea	6.1- TOXICO– Transportar el producto en su envase original, cerrado y debidamente etiquetado - Transportar el producto en vehículos acondicionados para el movimiento de plaguicidas con la señalización ética correspondiente, UN 2902 Grupo III.
Distintivos aplicables NCh 2190	TOXICO, Calavera con tibias cruzadas
Nº NU.	2902

Sección 15: Normas Vigentes

Normas internacionales aplicables	IATA - IMDG
Normas nacionales aplicables	DS 298/94- 198/00 – D.S.157/05
Marca en etiqueta	Clasificación IV- Productos que normalmente no ofrecen peligro.

Sección 16: Otras Informaciones

Uso específico	INSECTICIDA
----------------	-------------

NOTA: La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

3.9. ¿QUÉ ES UN JABÓN?

El jabón es una sustancia sólida, en polvo o líquida elaborada con la finalidad de limpiar la superficie de algún material sucio, y que se fabrica haciendo cocer hasta fundirse una mezcla de grasas vegetales o animales y aceites. (Cristobal, Adrian; Cuervo, Dlego, Vazquez, Edna, 2014) Es una sal sódica o potásica resultante de la reacción química entre un álcali (hidróxido de sodio o de potasio) y un lípido; esta reacción se denomina saponificación. El lípido puede ser de origen vegetal (como el aceite de coco) o animal (como la manteca de cerdo). El jabón es soluble en agua. Por sus propiedades deterativas se utiliza para el lavado de ropa, corporal, etc.

El jabón líquido está constituido principalmente por oleato de potasio, preparado por la saponificación del ácido oleico con hidróxido de potasio. También es muy usado (por ser más económico), el estearato de sodio o palmilato de sodio, análogo al anterior, usando ácido estearílico, esteárico o palmítico e hidróxido sódico, respectivamente.

La Figura 2 representa una molécula de jabón. En rojo, la cabeza, con carga, es afín al agua porque son de polaridad similar. La cadena azul, denominada lipofílica, es afín a las grasas y repele al agua. A causa de esta estructura, el jabón posee una doble afinidad hacia la polaridad de otras moléculas y puede orientarse según el medio donde se encuentre.

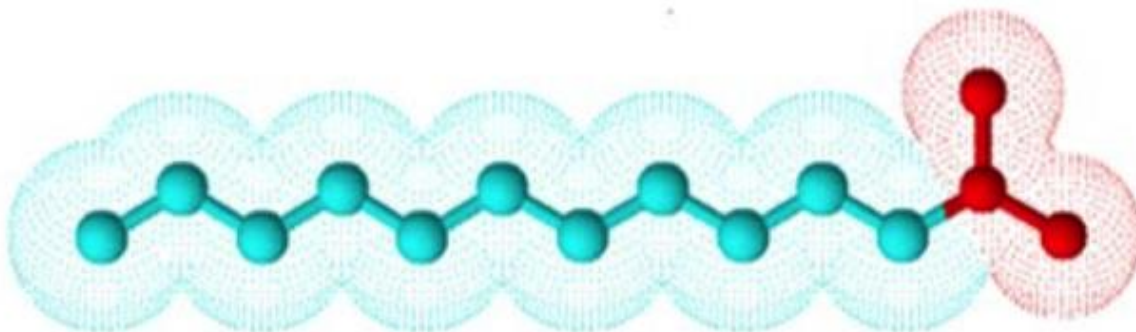


Figura 2.- Una molécula de jabón, la cabeza roja con carga interactúa con el agua, mientras que la cadena azul sin carga se mezcla con las grasas o aceites. [fuente](#)

3.9.1. Tipos de jabón

Jabones duros

Son los elaborados con grasas y aceites con alto contenido de ácidos saturados, que saponifican con hidróxido de sodio. Son empleados para lavar ropa y objetos. Como se muestra en la ilustración a.



Ilustración a.- representación de un jabón duro

Jabones blandos

Tipo de jabón elaborado en base a aceite de semilla de algodón, a aceite de lino y aceite de pescado, los cuales llegan a saponificar con hidróxido de potasio. Entre ellos se encuentra los jabones líquidos.

Jabones humectantes

Son jabones especiales para piel seca que está muy maltratada, los cuales la hidratan y la acondiciona, gracias a los materiales que le compone, donde en su mayoría contienen: grasas, aceites vegetales o cremas. Como se muestra en la ilustración b.



Ilustración b.- Representación de un jabón humectante.

Jabones dermatológicos

Son jabones especiales para el cuidado de la piel, los cuales ofrecen una limpieza mucho mayor y más suave, ya que posee agentes sintéticos de limpieza con los cuales se logra cerrar perfectamente los poros de la piel.



Ilustración c.- Representación de un jabón dermatológico.

Jabones naturales

Se trata de jabones aromáticos que contienen esencias frutales y florales, los cuales presentan propiedades relajantes debido a su rico aroma.

Jabones terapéuticos

Son los jabones que suelen indicar los médicos para tratar ciertas enfermedades cutáneas de sus pacientes, como es el caso de la micosis cutánea y de la psoriasis. Estos son perfectos para limpiar el rostro de una forma profunda.



Ilustración d.- Representación de un jabón terapéutico

Jabones líquidos

Como indica su nombre, son jabones no sólidos, que deben ser aplicados con una esponja para garantizar el correcto uso y el buen aprovechamiento del mismo.

Estos se comercializan en envases de plásticos, que tienen una tapa dosificadora que permite que el líquido sea usado sin desperdiciarse.



Ilustración e.- Representación de un jabón líquido

Jabones de glicerina

Son jabones de gran uso para piel grasa, ya que logra controlar la cantidad de grasa, evitando así las espinillas o el efecto de brillo en el rostro.



Ilustración f.-Representación de un jabón a base de glicerina

Jabón de leche

Es un jabón elaborado con leche que por sus propiedades logra favorecer el rejuvenecimiento de la piel.



Ilustración g.- Representación de un jabón de leche

Jabones astringentes

Son jabones especiales que logran disminuir considerablemente el exceso de grasa y el brillo en la piel.



Ilustración h.-Representación de un jabón astringente

Jabones exfoliantes

Se trata de jabones que poseen gránulos muy pequeños que logran eliminar las células muertas y la suciedad de la piel.



Ilustración i.- Representación de un jabón exfoliante

3.10. PROPIEDADES DEL JABÓN

El jabón posee en la molécula una extremidad iónica polar y otra extremidad no polar, formada por una larga cadena de 12 a 18 átomos de carbono; la extremidad polar es soluble en agua y la no polar soluble en aceite. (Cristobal, Adrian; Cuervo, Dlego, Vazquez, Edna, 2014)

Normalmente las gotitas de aceite en contacto con el agua tienden a aglutinarse. De esto resulta la formación de una capa de aceite y una capa de agua. La presencia del

jabón, sin embargo, altera la situación. Las extremidades no polares de las moléculas del jabón se disuelven en las gotitas de aceite, mientras que las extremidades carboxílicas se proyectan hacia el exterior, a la capa acuosa circundante. Debido a la presencia de los grupos carboxílicos cargados negativamente, cada una de las gotitas permanece rodeada de una atmósfera iónica.

La repulsión entre cargas eléctricas idénticas impide la coalescencia de las gotitas de aceite y se obtiene así una emulsión estable de aceite en agua. El jabón limpia al emulsionar la grasa que constituye o contiene a suciedad.

El jabón es un agente emulgente. Si dentro de un frasco juntamos un poco de agua y un poco de aceite y agitamos, podemos ver que no se mezclan de forma homogénea. Sin embargo, si agregamos unas gotas de una solución de jabón y agitamos nuevamente, podremos observar que la separación del agua del aceite es mucho más lenta. El jabón estabiliza la emulsión del aceite en el agua.

El jabón es un agente mojante. Por ejemplo si soplamos un poco de polvo de azufre sobre la superficie libre del agua pura contenida en un recipiente, las partículas de azufre permanecen en la superficie del agua, aunque el azufre sea más denso que el agua. Juntando algunas gotas de una solución de jabón, las partículas de azufre se mojan y bajan hasta el fondo del recipiente. (Cristobal, Adrian; Cuervo, Diego, Vazquez, Edna, 2014)

El jabón limpia porque sus moléculas se unen tanto a las moléculas no polares (como grasa o aceite) como a moléculas polares (como el agua). Aunque la grasa generalmente se adhiere a la piel o a la ropa, las moléculas de jabón se unen a la grasa y hace que sea más fácil de enjuagarse en agua. Cuando se la aplica a una superficie sucia, el agua con jabón mantiene las partículas de suciedad en suspensión para que el conjunto pueda enjuagarse con agua limpia. El hidrocarburo disuelve la suciedad y aceites, mientras que la porción ionizada hace que el jabón sea soluble en agua. Así, permite que el agua remueva la materia normalmente insoluble en agua por medio de la emulsificación.

CAPÍTULO 4



DESARROLLO DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto de tesina que es elaboración de jabón líquido desengrasante se tuvieron que llevar a cabo una serie de pruebas que a continuación se describirán

4.1. PRUEBA 1

- Tomar una muestra de glicerol de 70 ml en un vaso de precipitado para posterior llevarlo a la plancha.
- Calentar la muestra de glicerol a 80°C durante 30 minutos ya que esto ocasionara el evaporamiento del metanol se agrega 100 ml de agua a la muestra y se agita 3 minutos a la misma temperatura.
- Una vez pasando los 3 minutos se pesan 5 g de hidróxido de potasio posterior se agrega para hacer más rápido su consistencia y su forma líquida.
- Se deja reposar durante 15 minutos para que se termine de mezclar los componentes del jabón. Una vez pasando el tiempo se puede usar el jabón como normalmente es su uso.

4.2. PRUEBA 2

- Tomar una muestra de glicerol de 150 ml en un vaso de precipitado para posterior llevarlo a la plancha.
- Calentar la muestra de glicerol a 90°C durante 45 minutos se agrega 120 ml de agua a la muestra y se agita 5 minutos a la misma temperatura.
- Una vez pasando los 5 minutos se pesan 12 g de hidróxido de potasio posterior se agrega para hacer más rápido su consistencia y su forma líquida.
- Se deja reposar durante 10 minutos para que se termine de mezclar los componentes del jabón. Una vez pasando el tiempo se puede usar el jabón como normalmente es su uso.

4.3. PRUEBA 3

- Tomar una muestra de glicerol de 86 ml
- Calentar la muestra de glicerol a 110°C durante 45 minutos se agrega 75 ml de agua a la muestra y se agita 6 minutos a la misma temperatura.
- Una vez pasando los 6 minutos se pesan 15 g de hidróxido de potasio posterior se agrega para hacer más rápido su consistencia y su forma líquida.
- Se deja reposar durante 30 minutos para que se termine de mezclar los componentes del jabón. Una vez pasando el tiempo se puede usar el jabón como normalmente es su uso.

4.4. PRUEBA 4

- Tomar una muestra de glicerol de 95 ml en un vaso de precipitado para posterior llevarlo a la plancha.
- Calentar la muestra de glicerol a 115°C durante 30 minutos ya que esto ocasionara el evaporamiento del metanol se agrega 85 ml de agua a la muestra y se agita 5 minutos a la misma temperatura.
- Una vez pasando los 5 minutos se pesan 16 g de hidróxido de potasio posterior se agrega para hacer más rápido su consistencia y su forma líquida.
- Se deja reposar durante 10 minutos para que se termine de mezclar los componentes del jabón. Una vez pasando el tiempo se puede usar el jabón como normalmente es su uso.

4.5. PRUEBA 5

- I. Tomar una muestra de glicerol de 100 ml en un vaso de precipitado para posterior llevarlo a la plancha.
- II. Diluir el Glicerol
- III. Calentar la muestra de glicerol a 100°C durante 45 minutos ya que esto ocasionara el evaporamiento del metanol y solo quedara glicerina pura. Una vez que se ha evaporado el metanol se agrega 60 ml de agua a la muestra y se agita 5 minutos a la misma temperatura.
- IV. Una vez pasando los 5 minutos se pesan 10 g de hidróxido de potasio posterior se agrega para hacer más rápido su consistencia y su forma líquida, ya que si añadimos hidróxido de sodio quedara en forma sólida, para eso nos ayuda el KOH.
- V. Se deja reposar durante 30 minutos para que se termine de mezclar los componentes del jabón y poder enfriar el jabón. Una vez pasando el tiempo se puede usar el jabón como normalmente es su uso.
- VI. Finalmente se agrega colorante si se desea y aromatizante ya que el jabón tiene un olor característico de la glicerina.

CAPÍTULO 5



CONCLUSIONES

5.1. RESULTADOS

Como antes mencionado los primeros resultados no fueron un éxito sino una situación fallida. Después de realizar todas las pruebas el que dio un mejor resultado fue la prueba no. 5 por lo que aquí se describe el procedimiento a detalle así como el equipo de laboratorio y reactivos para su realización.

MATERIALES		*Agitador		*Agua
*Vasos	de	REACTIVOS		
precipitado		*Hidróxido	de	EQUIPO
*Matraz Erlenmeyer		Potasio (KOH)		*Plancha
*Cuchara		*Glicerol		*Agitador

5.2. PROCEDIMIENTO DEL PRODUCTO

En la (Ilustración a) se puede observar a detalle todos los pasos descritos aquí. Donde cada inciso corresponde a una ilustración.

- Tomar una muestra de glicerol de 100 ml en un vaso de precipitado para posterior llevarlo a la plancha.
- Diluir el Glicerol
- Calentar la muestra de glicerol a 100°C durante 45 minutos ya que esto ocasionara el evaporamiento del metanol y solo quedara glicerina pura. Una vez que se ha evaporado el metanol se agrega 60 ml de agua a la muestra y se agita 5 minutos a la misma temperatura.
- Una vez pasando los 5 minutos se pesan 10 g de hidróxido de potasio posterior se agrega para hacer más rápido su consistencia y su forma líquida, ya que si añadimos hidróxido de sodio quedara en forma sólida, para eso nos ayuda el KOH.

- e) Se deja reposar durante 30 minutos para que se termine de mezclar los componentes del jabón y poder enfriar el jabón. Una vez pasando el tiempo se puede usar el jabón como normalmente es su uso.
- f) Finalmente se agrega colorante si se desea y aromatizante ya que el jabón tiene un olor característico de la glicerina.

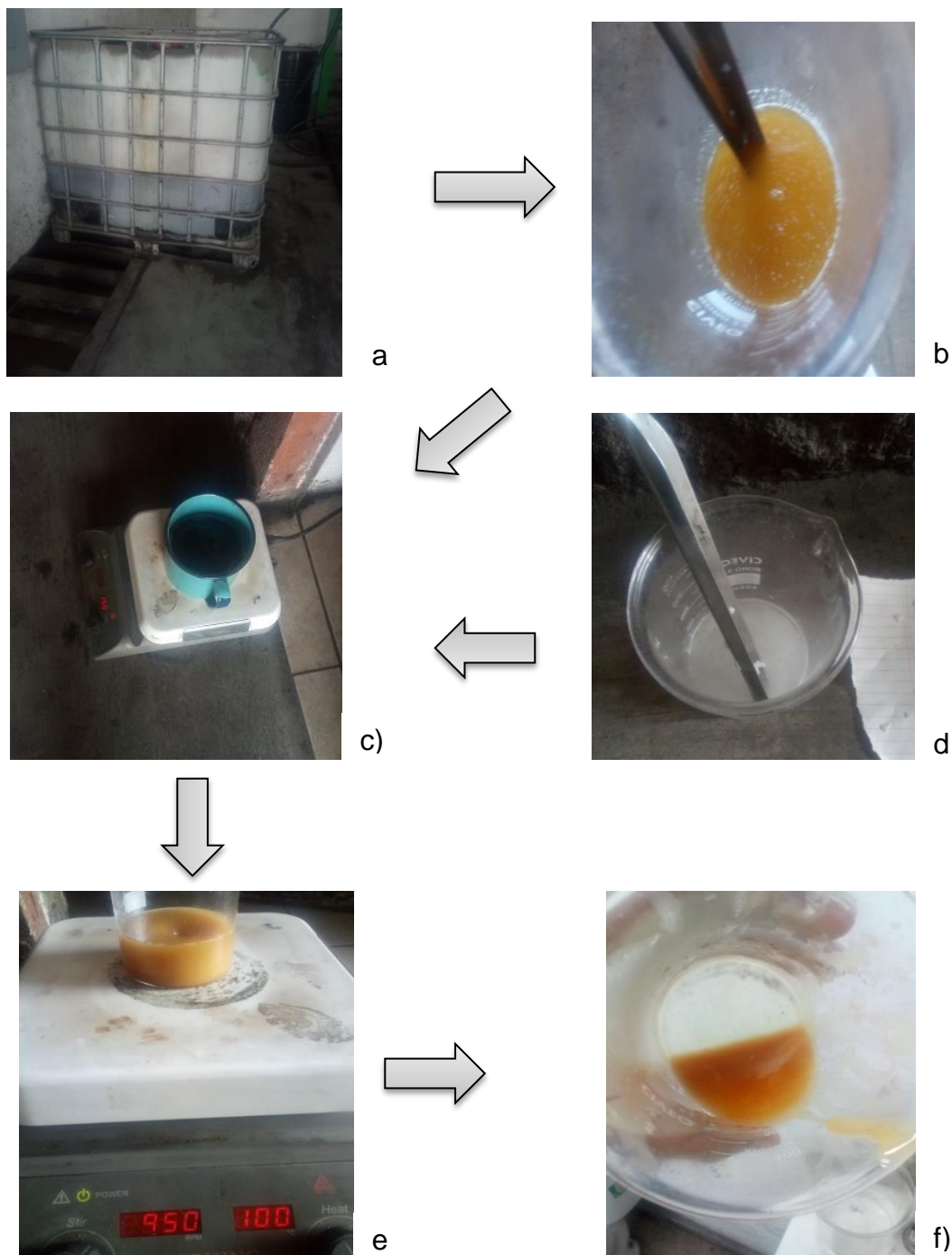


Ilustración a Proceso de Obtención de Jabón líquido a) Se contenido el Glicerol b) Dilución de Glicerol con H_2O c) Somete a Calentamiento y Añade KOH diluido d) dilución de KOH e) Agita y se reposa

5.3. CONCLUSIÓN

La conclusión del proyecto de estadías universitarias fue todo un logro cumpliendo mi objetivo principal: la elaboración de jabón líquido a base de glicerol, los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios, pues, a pesar de haber producido este producto a escala pequeña, pude comprobar y observar lo que la empresa tenía catalogado como desecho del proceso de su producción de biodiesel.

Los resultados por una parte fueron satisfactorios ya al finalizar la semana 3 del mes de Junio, ya que anteriormente había investigado métodos de realización de jabón, los cuales fui realizando cada uno de ellos en el laboratorio de la empresa, Conforme fui investigando método por método, también lo realizaba físicamente para comprobar la eficacia del procedimiento, lo cual no tuve mucho éxito en las primeras pruebas de dicha elaboración, mi quinta investigación fue la que más me sonaba conveniente, pero no solo tenía que oírse conveniente, sino que también al momento de ponerlo en práctica.

5.4. TRABAJOS FUTUROS

Un trabajo futuro relacionado con mi proyecto es que en la empresa donde realice mis estadías profesionales se puede proponer la colocación de un separador donde después del paso donde se mezcla el metanol con la glicerina no haya necesidad de hacerlo manualmente como lo realice yo calentando hasta llegar al punto de ebullición del metanol, sino que ahora sea a base del mismo proceso con un separador que ayudara a la fácil elaboración del jabón líquido si es que se desea continuar con la elaboración del producto. Lo que puede sugerirse es que se siga con el procedimiento dentro de la empresa, y así ellos mismos vean que no hay desecho como tal y pueden darle un uso mejor y aportaría a la empresa, quizá algún trabajador encuentre una mejora a mi procedimiento y técnica de elaboración de dicho jabón desengrasante.

5.5. RECOMENDACIONES

Una recomendación acorde a mi proyecto que es la elaboración de jabón líquido es que al quedarse el procedimiento en la empresa su realización sea en aptas condiciones y los factores que puedan alterar el producto evitarlos, seguir el procedimiento paso por paso con sus respectivas cantidades de reactivos, ya que si se añade de más o de menos se corre el riesgo de obtener jabón como se desea.

BIBLIOGRAFIA

- A., G. T. (2012). *Pontificia Universidad Católica de Chile*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de Pontificia Universidad Católica de Chile: <http://www.oocities.org/moralab/caract.html>
- aplicaciones, L. q. (1 de Mayo de 2014). *Red Digital Universitaria UNAM*. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/>
- Cortes, Odisa; Blanco, Gisela. (28 de Abril de 2017). Universidad de Ciências Médicas de Granma. *Revisión bibliográfica sobre jabones* , 40-53.
- Cristobal, Adrian; Cuervo, Diego, Vazquez, Edna. (1 de Mayo de 2014). *LA QUÍMICA DEL JABÓN Y ALGUNAS APLICACIONES*. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/art38.pdf>
- Díaz, W. D. (4 de Diciembre de 2016). *Elaboración de jabón líquido para uso industrial*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de <https://core.ac.uk/download/pdf/84460626.pdf>
- Dra. Teresa Uribarren Berrueta, D. d. (15 de enero de 2018). *PROTOZOOS - GENERALIDADES*. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de Universidad Nacional Autónoma de México: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/generalidades.html>
- Escalante, P. (2016). GLICERINA. *Glicerina vegetal, glicerina pura, jabon de glicerina y mas*, 15-18.
- Gustavo, L. A. (3 de Junio de 2017). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA* . Recuperado el 19 de Mayo de 2019, de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Ciencias-CyTQ-Glafuente/Lafuente_Aranda_Gustavo_TFM.pdf
- Jimenez, Artemio; Palacios, Rodolfo; López, Nancy. (23 de Agosto de 2017). *BIODIESEL la historia detras de la moda*. Obtenido de https://www.unicach.mx/_ambiental/descargar/Gaceta4/Biodiesel.pdf
- Lafuente, G. (3 de Junio de 2017). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA*. Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Ciencias-CyTQ-Glafuente/Lafuente_Aranda_Gustavo_TFM.pdf

- Mamani, pablo; Chavez, Eloina. (28 de Noviembre de 2011). *BIODIÉSEL: nueva tecnología*. Obtenido de <https://twenergy.com/a/biodiesel-ventajas-y-desventajas-196>
- Montiel, W. (13 de Febrero de 2017). *UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/84460626.pdf>
- Ortiz, Maria; Pacheco, Fransico, Rivera, Claudia. (27 de Marzo de 2018). *Fondo de sustentabilidad energetica*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/313548/Reporte_Inteligencia_Tecnologica_BIODIESEL_270318.pdf
- Regla, I., & Vazquez, E. (1 de Mayo de 2014). *Universidad Autonoma de Mexico*. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/>
- Rodriguez, G. (2016). La glicerina: tipos de usos y aplicaciones. *Glicerina y derivados*, 30-32.
- Ruiz, A. (2 de Noviembre de 2008). *Usos del biodiesel*. Obtenido de <https://www.ocio.net/estilo-de-vida/usos-del-biodiesel/>
- Ruiz, G. (18 de Marzo de 2018). *EL ORIGEN DEL BIODIESEL: USOS Y VENTAJAS*. Obtenido de <https://erenovable.com/el-biodiesel-el-origen-y-sus-ventajas/>
- SCIENTIFIC, C. (16 de Mayo de 2017). *Universidad Autonoma de Ciudad Juarez*. Obtenido de <http://www.uacj.mx/IIT/CICTA/Documents/Acidos/Hidroxido%20de%20Potasio.pdf>
- Transmerquin, G. (13 de Agosto de 2014). *GTM Group Transmerquin*. Obtenido de <http://www.gtm.net/images/industrial/h/HIDROXIDO%20DE%20POTASIO.pdf>