



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Elaboración de jabón en barra, con la reutilización y aprovechamiento
de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Fasanando Flores, Jennifer Kate (ORCID: 0000-0003-1820-248X)

Meza Puyó, Harold Carlos (ORCID: 0000-0002-4407-5560)

ASESOR:

Msc. Ordóñez Sánchez, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-3860-4224)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

TARAPOTO – PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A nuestros amigos y familiares, por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

Y a todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al asesor de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con paciencia, y su rectitud como docente.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	8
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIONES	24
VI. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS	28
ANEXOS	32

Índice de tablas

Tabla 01: Cantidades para la preparación de la solución alcalina	12
Tabla 02: Insumos empleados en la preparación de jabón en barra con aceite usado de cocina, agua y soda cáustica	20
Tabla 03: Costo de aceite usado de cocina/8 L	21
Tabla 04: Costo de producción y precio de venta del jabón en barra	21
Tabla 05: Características físicas de los jabones en barra de los tratamientos	22
Tabla 06: Características químicas de los jabones en barra, referidas a pH, de los 4 tratamientos	22
Tabla 07: Elaboración de jabón en barra con aceite usado de <u>cocina</u> , agua y soda cáustica	23

Índice de figuras

Figura 01. Perfil de ácido grasos de algunos aceites	5
Figura 02. Reacción de saponificación para la producción de jabón	6
Figura 03. Proceso de saponificación en caliente	7
Figura 04. Proceso de saponificación en frío	7
Figura 05. Diagrama de flujo de los procedimientos de elaboración de jabón	12
Figura 06: Recolección de aceite usado de cocina	13
Figura 07: Limpieza del aceite usado de cocina con una tela filtro	14
Figura 08: Almacenamiento del aceite usado de cocina en recipientes	14
Figura 09: Preparación de solución (soda cáustica y agua)	15
Figura 10: Mezcla de la solución con el aceite usado de cocina	16
Figura 11: Masa en molde y realizando medición de pH	16
Figura 12: Desmolde	17
Figura 13: Cortado	17
Figura 14: Curado	18

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es elaborar jabón en barra, con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, considerando lo importante que es reducir este residuo peligroso que contamina nuestras fuentes de aguas.

La investigación que se ha desarrollado es de tipo aplicativo, con diseño experimental, realizado con una muestra de 4 litros de aceite usado de cocina. Como técnica principal de recolección de datos se utilizó la observación experimental y como instrumento fichas de registros de datos, en el cual se registra todos los datos relevantes obtenidos en el procedimiento.

Se obtuvo 5,297 kg de jabón en barra de 4 litros de aceite usado de cocina, más 1kg de soda cáustica, más 2 litros de agua. El costo de producción de 1kg de jabón en barra con aceite usado de cocina es de s/ 6.50. las características químicas del jabón en barra, referidas al pH están relacionados a las cantidades de agua y soda cáustica.

Palabras clave: Elaboración de jabón, saponificación, aceite usado de cocina, soda cáustica, agua.

ABSTRACT

The objective of this study is to make bar soap, with the reuse and use of used cooking oil, considering how important it is to reduce this dangerous waste that contaminates our water sources.

The research that has been developed is of an application type, with an experimental design, carried out with a sample of 4 liters of used cooking oil. Experimental observation was used as the main data collection technique and data record sheets were used as an instrument, in which all the relevant data obtained in the procedure were recorded.

5.297 kg of bar soap were obtained from 4 liters of used cooking oil, plus 1 kg of caustic soda, plus 2 liters of water. The production cost of 1kg of bar soap with used cooking oil is s / 6.50. the chemical characteristics of bar soap, referred to the pH, are related to the amounts of water and caustic soda.

Keywords: Soap making, saponification, used cooking oil, caustic soda, water.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo gran parte de la población no practica la educación ambiental, las personas en su mayoría, desconocen sobre qué hacer con los desechos (sólidos y/o peligrosos) que generan a diario, tanto en los hogares, restaurantes e instituciones. Hoy en día, la contaminación causada por el manejo inadecuado del aceite usado de cocina es casi imposible de eliminar, teniendo un impacto negativo directo en las fuentes de agua, el suelo y en la salud de las personas. En la ciudad de Tarapoto no estamos alejados de esa realidad, dado que, las familias y los establecimientos de alimentos, como la mayoría de la sociedad, lo desechan a través de las tuberías, y al no contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado, este desecho provoca daños en las alcantarillas, cabe mencionar, que las alcantarillas tienen salida hacia los ríos de la ciudad, es decir, que todos los desechos que llegan, contaminan los ríos, como también los suelos y la vegetación que se encuentra en su entorno. En base a esta problemática, se busca una opción viable para la mitigación de este desecho peligro (aceite usado de cocina). En este caso nos propusimos elaborar jabón en barra, apuntando a crear una alternativa mediante el aprovechamiento y la reutilización. Dado esto, en esta investigación se plantea como **problema general** lo siguiente, ¿Es posible la elaboración de jabón en barra, con la reutilización y aprovechamiento de aceite de cocina, Tarapoto, 2021? Los **problemas específicos** son los siguientes, ¿Cuál es el proceso para la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021?, ¿Cuáles son los insumos que se emplean para la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021? y ¿Cuáles son las características fisicoquímicas índice de la saponificación en la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021? El presente proyecto de investigación, tiene las siguientes justificaciones: **Justificación teórica**, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP N° 900.050:2001 “Gestión Ambiental/ Manejo de Aceites Usados/Generalidades”; el concepto de aceite usado es el siguiente: “Todo aceite con base mineral o sintética que debido a su uso se encuentre contaminado con impurezas físicas o químicas y no puede ser utilizado para el fin con el que fue producido inicialmente”. El aceite vegetal se utiliza para

cocinar alimentos hasta un punto donde ya no se lo puede utilizar más para esta finalidad (Farfán, 2019). **Justificación práctica**, el proyecto de investigación nace por querer brindar una solución de muchas que pueden existir para la reducción y mitigación de los residuos sólidos domésticos a través de jabones y la reutilización del aceite vegetal que es usado en preparados de comidas, el aceite usado no solo de los hogares; si no también de empresas como pollerías, chifas y muchas más, de esta manera contribuyendo a un menor impacto en los ríos y ecosistemas en donde se vierten aguas residuales urbanas. **Justificación metodológica**, esta investigación se llevará a cabo en un lugar de estudio determinado, que es en la ciudad de Tarapoto, dado que, las personas no realizan un apropiado manejo de estos desechos, y los vierten directo a los desagües. Ante esta situación se considera elaborar jabón en barra con el aprovechamiento y reutilización del aceite usado de cocina para su tratamiento, de forma que la producción, manejo y la colocación final de estos desechos sea un tema manejado, de participación conjunta con la ciudadanía. **Justificación social**, esta investigación generará beneficios económicos, sociales y ambientales. Estos beneficios permitirán a los pobladores de Tarapoto incrementar su bienestar, sin contaminación y elevar su calidad de vida. El presente proyecto de investigación tiene como **objetivo general**, elaborar jabón en barra, con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021; se plantea como **objetivos específicos**, describir el proceso para la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021; identificar los insumos que se emplean para la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021; y analizar las características fisicoquímicas índice de saponificación en la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021. A su vez se plantea como **hipótesis**, H1: La elaboración de jabón en barra, es posible con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021; H0: La elaboración de jabón en barra, no es posible con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Para el proyecto de investigación se realizó una minuciosa revisión de antecedentes a nivel internacional y nacional donde se presentan diferentes enfoques.

A nivel internacional encontramos los siguientes:

Valderrama y Vargas (2017), realizaron un estudio donde “el álcali usado para saponificar el aceite usado fue la soda cáustica el cual se debe agregar de manera lenta. Al mezclar ambas sustancias se debe proceder a agitar continuamente hasta que espese por alrededor de 20 minutos. Durante ese proceso se puede adicionar los pigmentos y aromas deseados”.

En otro trabajo de investigación, Rodríguez y Ibarra (2020), concluyen que, “el uso del aceite utilizado en la fabricación de jabón por los artesanos de la ciudad de Charará tiene el potencial de ayudar a reducir los derrames de este desecho y satisfacer la demanda de jabones de venta libre. De hecho, podemos satisfacer la demanda produciendo aceite usado semanalmente. 1,6, 2,3 y 0,3 semanas respectivamente para jabón en restaurantes, bares y hogares”.

Como aporte importante, Blanco (2017), hace mención que, “con 1000 mililitros de aceite se puede elaborar hasta 850 gramos de jabón ecológico”.

En sus resultados, Perero (2017), establece que, “los tratamientos favorables fueron, T1 (aceite 25% con hidróxido de potasio al 5%) con un valor de GT de 11,17%. T3 (25% aceites y 7% de hidróxido de potasio) tiene la alcalinidad más baja, T3 tiene la mayor formación de espuma con 67 cm³ y T9 (35% aceites que contienen 7% de hidróxido de potasio) tiene el menor contenido de cloruro”.

En su artículo, Sanaguano y Bayas (2015), mencionan que, “se aplicó un diseño experimental, con el método de saponificación utilizando 10%, 15% y 20% de sosa cáustica y una combinación de 50% de aceites residuales y 50% de agua”.

Para su proyecto de investigación, Bombón y Albuja (2016), nos dicen que, “las mejores condiciones de reacción de saponificación para una mezcla de aceite vegetal refinado y aceite de palma son 75°C y el aceite de palma es 15%. Esto se debe a que la producción es mayor y el producto final cumple con INEN 839, 1981”.

A nivel nacional encontramos los siguientes antecedentes:

En su artículo de investigación, Solís y Neira (2018), nos menciona que, “para hacer jabones a partir de aceites reciclados, el pH promedio es de 10, 8, que se acerca al pH de los jabones comerciales del mercado, entre 10,63 y 10,75. Se mide el pH de varios jabones con el peachímetro Mettler.”

Cachira y Coaquira (2019), en su trabajo de estudio menciona que, “el pH del jabón de tipo tocador es de 9.2 con temperatura de 70 °C y un tiempo de 45 min. Con respecto a la evaluación sensorial fue el que obtuvo una calificación agradable con el olor y bueno para el color”.

Según Nunjar (2020), hace mención que, “el estudio demuestra que es posible elaborar jabón de tocador con manteca de cacao, que fue procesado a dos temperaturas de saponificación 40 °C y 80 °C con adición de diferentes porcentajes de aceite esencial de hierba luisa al 0.5%, 2% y 4%”.

En su trabajo de investigación, Ortiz (2019), “evalúa la influencia del aceite con la esencia de maracuyá en la producción de jabón de uso personal, el que, usó de 2% de aceite, el cual cumple con los requisitos que dispone la norma técnica peruana para jabones y detergentes”.

En el proyecto de Chalco y Serrano (2016), hacen mención que en, “dicho experimento se realizó un estudio que permite utilizar el aceite como materia prima en la producción de jabón. Utilizando el aceite y la soda cáustica como insumos indispensables para ello trabajo en: identificación de los productos competidores, precio de venta y marketing mix, para que el proyecto sea viable”.

En su artículo, Becerra et al., (2020), hace las siguientes recomendaciones: “determinar los índices de saponificación a los aceites usados de cocina por origen (proveniente de puesto de comida rápida, antojitos, etc.) y a partir de estos, elaborar las formulaciones y así evitar fallas al momento de la elaboración. También se recomienda realizar pruebas para el uso de aceites residuales en la elaboración de jabón líquido”.

En su trabajo, Cruz y Davis (2021), concluyen que, “el jabón artesanal siempre va a tender a ser básico, ya que el nivel de pH de la soda cáustica es 13, es decir altamente alcalino, mientras que el nivel de pH del aceite usado de cocina tiende a ser entre 5-6”.

Asimismo, para el proyecto de investigación, también es muy importante realizar definiciones de términos que nos ayudarán en el momento del proceso de ejecución.

El aceite vegetal, “es un compuesto orgánico proveniente de un tratamiento previo de diferentes semillas y partes específicas de plantas de las cuales se obtienen lípidos, que sirven como fuente de energía para el proceso de fritura de los alimentos que se desean utilizar” (Chiriboga, 2018).

Según Agüero & García (2015), los aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica son:

- ❖ Aceite de soja, es el producto a partir del prensado del frijol de soja (*Glycine max*). Industrialmente, forma parte de alimentos para humanos y animales. y se utiliza principalmente para freír y cocinar, aunque presenta una estabilidad térmica inferior a otros aceites.
- ❖ Aceite de palma, es obtenido mediante prensado del mesocarpio de la fruta de la palma aceitera, contiene una alta concentración de ácidos palmítico y oleico. Se utiliza en la industria de alimentos, como los aceites de cocina, mantecas, bases para margarinas, y como para la fabricación de jabón, velas, y grasas lubricantes.
- ❖ Aceite de oliva, se extrae del prensado del fruto del olivo (*Olea europea*). El aceite de oliva contiene entre un 72-79% de ácido oleico y un 8% ácido linoleico, además contiene antioxidantes como la vitamina E.

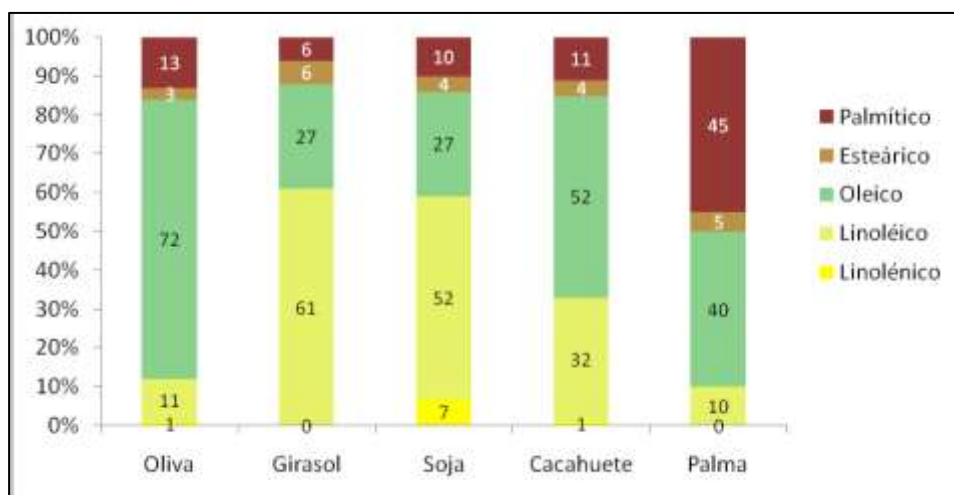


Figura 01. Perfil de ácidos grasos de algunos aceites vegetales.

Fuente: Botero, 2015.

El jabón, “es un producto que tiene diversos usos como la higiene o aseo personal, lavado de objetos, dependiendo del tipo de jabón que se requiera. Una forma de obtención del jabón es a partir de la saponificación de la grasa animal o aceite vegetal y un álcali” (Regla et al., 2016). “Es soluble en agua y debido a sus propiedades detergentes se utiliza a menudo en productos de higiene personal y para el lavado de determinadas prendas. Es naturalmente sólido a temperatura ambiente, pero generalmente se presenta en forma de tabletas, polvos, cremas o líquidos” (Guerrero, 2016).

La soda cáustica, “también se conoce como hidróxido de sodio. Se utiliza en la industria química y refinerías para eliminar impurezas. Un sólido cristalino blanco que puede absorber la humedad del aire. Cuando la soda cáustica se disuelve en agua, produce suficiente calor para encender combustibles” (Fierro, 2015). “Es utilizado para fabricar papel, jabón, explosivos, procesamiento de textiles de algodón, etc. Encontramos la soda cáustica en limpiadores de desagües” (Fierro, 2015).

La saponificación, “consiste en la formación de sales de potasio y sodio de ácidos carboxílicos que contienen cadena larga, a partir de la hidrólisis alcalina de grasas naturales” (Castillo, 2017). “La saponificación consiste en una reacción química entre 2 componentes: un ácido graso y una base o alcalino, obteniendo como producto principal la sal de dicho ácido y base” (Vallejo, 2015).

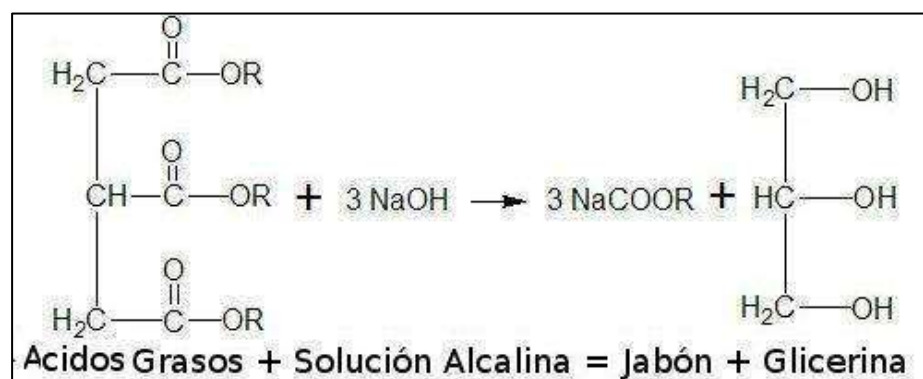


Figura 02. Reacción de saponificación para la producción de jabón.

Fuente: Marquez,2016.

Guerrero (2016), nos menciona que “los dos procesos más comúnmente utilizados de saponificación es la de alta temperatura y la saponificación a baja temperatura”.

En el procedimiento de saponificación en caliente, Guerrero (2016), nos dice que, “consiste en que el aceite y las bases alcalinas se mezclan a una temperatura de 70° a 110°C durante 3 horas”.

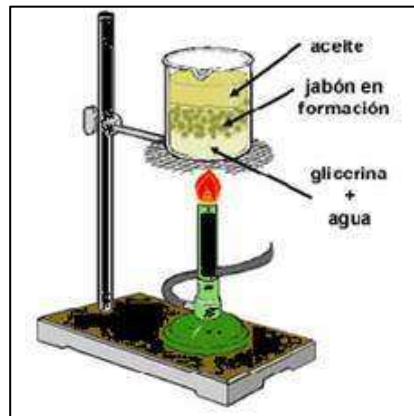


Figura 03. Proceso de saponificación en caliente.

Fuente: Burgos, 2018.

En cambio, en el proceso de saponificación en frío, “los jabones se producen íntegramente con el calor generado por la reacción química del aceite de cocina usado y la sosa cáustica (ácidos grasos y bases alcalinas). En este caso tienes que esperar cuatro semanas para la obtención del jabón. Este es un período llamado endurecimiento” (Guerrero, 2016).

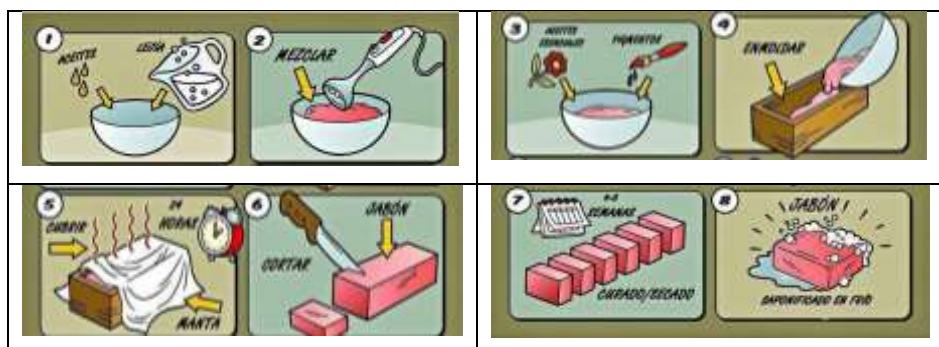


Figura 04. Proceso de saponificación en frío.

Fuente: Verde, 2016.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de un tipo de estudio **aplicativo**, ya que se busca, alternativas de solución para un problema. “La investigación aplicada se caracteriza por un objetivo funcional bien definido en el que se lleva a cabo la investigación para inducir un comportamiento, una transformación, un ajuste o un cambio en un campo, área particular de la realidad” (Carrasco, 2016).

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es **experimental**. Según Hernández y Baptista (2016), señalan que el “El diseño de la investigación se considera una estrategia para responder preguntas y probar hipótesis de investigación para lograr el propósito de la investigación. En el caso de un enfoque empírico, los investigadores utilizan el diseño para analizar la certeza de los supuestos hechos en un contexto particular o para proporcionar evidencia para las pautas de investigación”.

3.2. Variable y operacionalización

3.2.1. Variables

“Las variables son intermedias como causa o resultado de la investigación. La variable a estudiar se determina desde el momento en que se define el problema” (Cordero, 2015).

-Variable independiente: Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.

-Variable dependiente: Elaboración de jabón en barra.

3.2.2. Operacionalización

Variable independiente: Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.

*Definición conceptual: "Este es el acto de reutilizar y aprovechar los productos, llamados desechos, para proporcionar los mismos o diferentes usos al que fueron diseñados" (Boe, 2016).

*Definición operacional: Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina proveniente de hogares y restaurantes de la ciudad de Tarapoto.

*Indicadores: Densidad de aceite usado

*Escala de medición: Litros

Variable dependiente: Elaboración de jabón en barra.

*Definición conceptual: "El jabón es un producto que existe en polvo y líquido, elaborado con el propósito de limpiar la superficie de materiales sucios y se obtiene mezclando una grasa e hidróxido de sodio." (Rengifo, 2021).

*Definición operacional: Elaboración de jabón en barra usando el método de saponificación en frío en la ciudad de Tarapoto.

*Indicadores: -Tiempo de proceso de saponificación

-Peso del material obtenido

- pH

*Escala de medición: Días, gramos, 0-14

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

En el presente proyecto de investigación se trabajó como población la cantidad de litros de aceite que recolectamos para realizar nuestro experimento, que son: **4 litros**.

“Una población es un grupo de personas y cosas que desea saber en una encuesta. El espacio o población está formado por personas, animales, historiales médicos, nacimientos, muestras de laboratorio, accidentes de tráfico, etc.” (Pineda, 2017).

3.3.2. Muestra

Para el caso de nuestra muestra, se trabajó con **4 litros** de aceite, dado que, al no ser una cantidad muy abundante, es posible trabajar con toda la población.

“Es un subconjunto o parte del universo o la población en la que se realiza la investigación. Hay pasos para obtener la cantidad de componentes de muestra, como fórmulas y lógica. La muestra es una parte representativa de la población” (Mata, 2018).

3.3.3. Muestreo

Nuestro muestreo es de **método censal** porque la muestra es toda la población. Hayes (2018), nos hace mención que, “este tipo de método se utiliza cuando se necesitan todas las opiniones de los clientes o cuando existe una base de datos de fácil acceso”.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Para nuestro estudio se aplicó la técnica de:

- Observación experimental: esta técnica nos permite, como investigadores, poder manipular y/o controlar relativamente las condiciones para poder elaborar los datos.

Arias (2018), dice que “las técnicas de recolección de datos son mecanismos para reunir y medir información de manera organizada”.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

En esta investigación se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Fichas de registro de datos

Sabino (2017), menciona que, “un instrumento es cualquier recurso donde el investigador pueda sacar información de su tema investigado”.

3.4.3. Validez de recolección de datos

Está dada por el juicio de expertos quienes brindaron opiniones sobre los instrumentos que se utilizaron en la ejecución del proyecto de investigación.

Hernández y Baptista (2017), menciona que, “la validez, es la capacidad de que tiene un instrumento para medir la variable”.

3.5. Procedimientos

Para el caso de la elaboración, tuvimos en cuenta los procedimientos en común que tenían algunos autores de nuestros antecedentes.

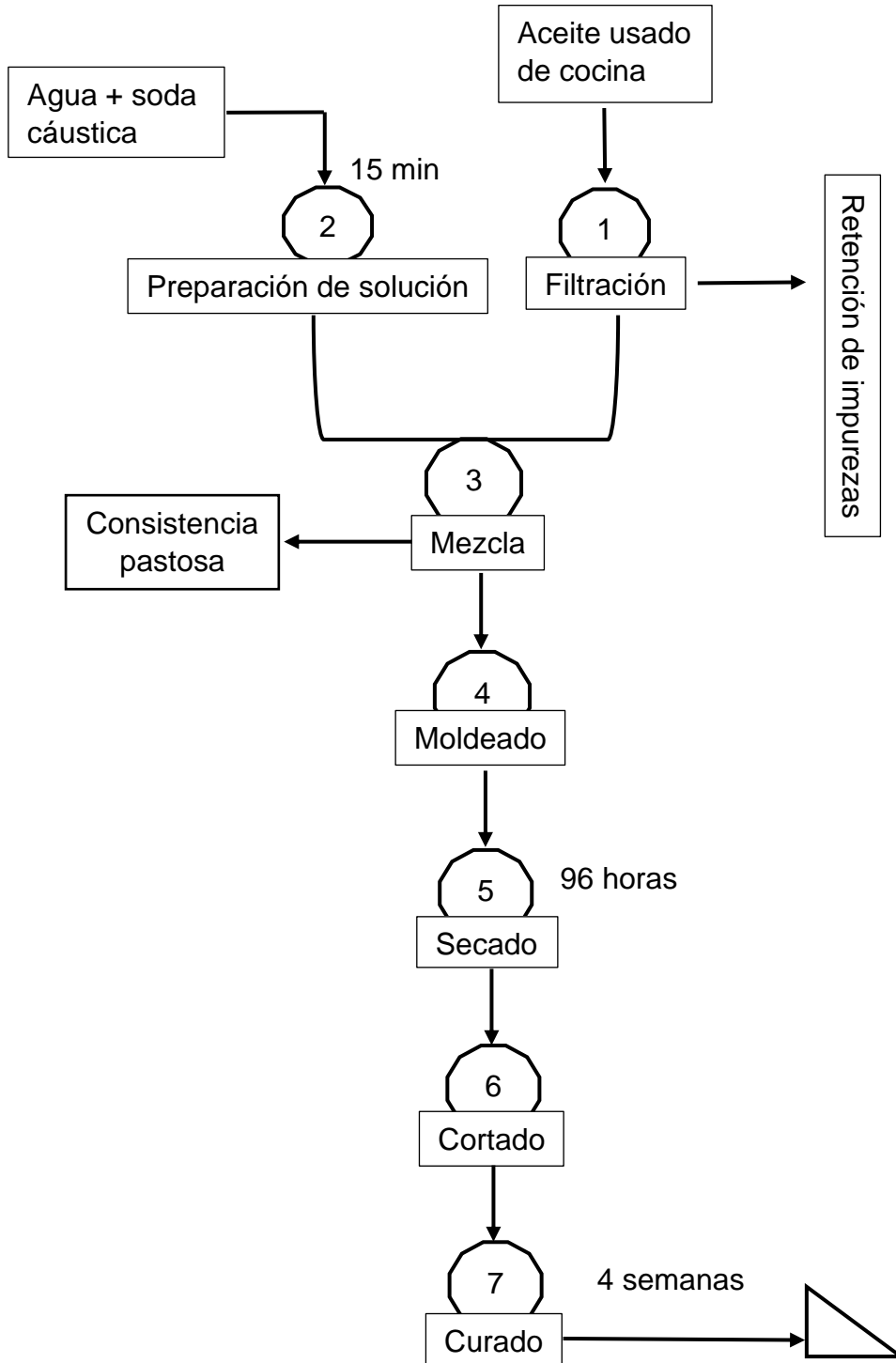


Figura 05: Diagrama de flujo de los procedimientos de elaboración.

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

A continuación, se detalla cada uno de ellos:

a) Recolección de aceite usado de cocina:

- Se recolectó el aceite usado de cocina del establecimiento “Precio Uno” en la ciudad de Tarapoto, la cantidad de 5 litros.



Figura 06: Recolección de aceite usado de cocina.

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

- Luego de la recolección, se trasladó el aceite usado de cocina a la vivienda de uno de los autores para su posterior almacenamiento.

c) Preparación de solución:

- En envases aparte, se preparó las soluciones de soda cáustica con agua, con las diferentes cantidades:

Tabla 01: Cantidades para la preparación de la solución alcalina.

Insumos	Código de muestras			
	M1	M2	M3	M4
	Cantidades			
Agua	200 ml	250 ml	500 ml	1000 ml
Soda cáustica	100 g	150 g	200 g	250 g

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*



Figura 09: Preparación de solución (soda cáustica y agua)

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

- Se removió por 15 min hasta que la solución se encuentre completamente diluida, en este punto se tuvo mucho cuidado, dado que, desprende mucho calor.

d) Mezcla:

- Una vez obtenida la solución, se agregó directamente al aceite y se removió continuamente hasta obtener una consistencia pastosa.



Figura 10: Mezcla de la solución con el aceite usado de cocina.

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

e) Moldeado:

- Finalmente se pasó la masa a un molde y se realizó la primera medición de pH.



Figura 11: Masa en molde y realizando medición de pH.

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

f) Secado:

- Después de 96 horas (4 días) de secado, se desmoldó y se realizó el cortado con las medidas deseadas.



Figura 12: Desmolde

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*



Figura 13: Cortado

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

a) Curado:

- Los jabones ya cortados pasan nuevamente a ser almacenados en un lugar fresco para que así finalice la modificación de sus propiedades, siga el secado y se obtenga un producto más duro y apto para su uso.



Figura 14: Curado

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

3.6. Método de análisis de datos

Para el método de análisis de datos, se utilizó herramientas estadísticas como el Microsoft Excel 2016, que es una herramienta que con frecuencia se utiliza, la cual ayuda a representar tablas y figuras con mucha facilidad.

3.7. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación se realizó de acuerdo con las normas y lineamientos de la Universidad César Vallejo, donde muestra que es responsabilidad obtener los datos correspondientes y verídicos. La aplicación de este tema también utiliza la documentación proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y autores que realizaron este trabajo anteriormente. Se citan los datos de los autores y se siguen las disposiciones de ISO 690 versión 2.

IV. RESULTADOS

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Proceso para la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021.

4.1. La descripción del proceso de la elaboración de jabón en barra, con aceite usado de cocina, agua y soda cáustica, es:

Recolección de aceite usado en la cocina del establecimiento "Precio Uno". Limpieza del aceite usado de cocina por medio de filtración para retener impurezas (restos sólidos). Preparación de solución (agua con soda cáustica), se removió por 15 min. Mezcla de solución con el aceite usado de cocina hasta obtener una consistencia pastosa. Se puso la masa en los moldes y se realizó la medición de pH inicial. Se dejó 4 días para que cumpla con el proceso de secado. Cumplido los días se desmoldó y se realizó el cortado con las medidas deseadas. Los jabones ya cortados, pasan a la etapa de curado por 30 días. 30 días después, se realizó la medición de pH final y la verificación de formación de espuma, como también del color y olor.

Insumos que se emplean para la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021.

4.2. Los insumos que se utilizaron en la elaboración de jabón en barra son el aceite usado de cocina, agua y soda cáustica (Tabla 02).

Tabla 02: Insumos empleados en la preparación de jabón en barra con aceite usado de cocina, agua y soda cáustica.

Insumos	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Aceite usado de cocina	litros	4	5.01	20
Agua	litros	2	0.5	1
Soda cáustica	kilogramos	1	13.5	13.5
Total				34.5

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

- 4.3. El rendimiento obtenido fue de 5,297 kg de jabón de 4 L de aceite, más 1 kg de soda cáustica, más 2 L de agua. El costo de producción de 1 kg de jabón en barra, con aceite usado de cocina, es S/.6,5.00; empero, el precio de venta estaría estimado en S/.8,5.00/kg (tablas 03 y 04).

Tabla 03: Costo de aceite usado de cocina/8 L

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Balde de plástico 8 L	und	1	0.08	0.08
Recolección de aceite	Jornal	1	40	40
Total/ 8 L				40.08
Total/ L				5.01

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Tabla 04: Costo de producción y precio de venta del jabón en barra.

Costo de producción/ kg	S/.	Precio de venta/kg	S/.
5.297	34.5		
1	6.5	1	8.5

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Características fisicoquímicas índice de la saponificación en la elaboración de jabón en barra a partir de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021.

- 4.4. Las características físicas de los jabones en barra están relacionadas a la cantidad de agua suministrada. El tratamiento M4 tiene más agua (1 L) y pesa más; por su parte, el tratamiento M1 tiene menos agua (0,2 L) y pesa menos (Tabla 05).

Tabla 05: Características físicas de los jabones en barra de los tratamientos.

Variables	Código de muestra				
	M0	M1	M2	M3	M4
	/	1 L AUC +200 ml H2O+ 100 g SC	1 L AUC +250 ml H2O+ 150 g SC	1 L AUC +500 ml H2O+ 200 g SC	1 L AUC +1L H2O+ 250 g SC
Dimensiones	12x6x4	8x5x5	8x5x5	8x5x5	8x5x5
Peso	210g	170g	175g	213g	239g
Soluble en agua	Si	Si	Si	Si	Si
Textura	Seco	Suave y grasoso	Seco	Seco	Seco
Olor	Floral	Olor a aceite	Sin olor	Sin olor	Sin olor
Color	Blanco	Amarillo oscuro	Amarillo claro	Blanco	Blanco

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

- 4.5. Las características químicas del jabón en barra, referidas al pH, están relacionadas a las cantidades de agua y de soda cáustica; pues, a menor cantidad de agua y de soda cáustica, alcanza menor pH; a mayor cantidad de agua y soda cáustica alcanza mayor pH (Tabla 06).

Tabla 06: Características químicas de los jabones en barra, referidas a pH, de los 4 tratamientos

Variables	Código de muestra				
	M0	M1	M2	M3	M4
	/	1 L AUC +200 ml H2O+ 100 g SC	1 L AUC +250 ml H2O+ 150 g SC	1 L AUC +500 ml H2O+ 200 g SC	1 L AUC +1L H2O+ 250 g SC
pH inicial	/	12	12	14	14
pH final	8	8	8	10	10
Prueba de espuma (altura)	1cm	1cm	1cm	1cm	1cm

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Elaborar jabón en barra, con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021.

4.6. La elaboración de jabón en barra, fue posible, a partir de aceite usado de cocina, agua y soda cáustica (Tabla 07).

Tabla 07: Elaboración de jabón en barra con aceite usado de cocina, agua y soda cáustica.

Código de muestra	Insumos	Cantidad	Saponificación	Secado	Consistencia pastosa	Color inicial	Color final	Formación de espuma	pH inicial	pH final
M1	Aceite usado de cocina	1L	Si	4 días	Si - 15 min	Amarillo oscuro	Amarillo oscuro	Si	12	8
	Agua	200 ml								
	Soda cáustica	100 g								
M2	Aceite usado de cocina	1L	Si	4 días	Si - 15 min	Amarillo claro	Amarillo claro	Si	12	8
	Agua	250 ml								
	Soda cáustica	150 g								
M3	Aceite usado de cocina	1L	Si	2 días	Si - 10 min	Amarillo claro	Blanco	Si	14	10
	Agua	500 ml								
	Soda cáustica	200 g								
M4	Aceite usado de cocina	1L	Si	2 días	No	Blanco	Blanco	Si	14	10
	Agua	1000 ml								
	Soda cáustica	250 g								

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

V. DISCUSIONES

Para la elaboración de jabón en barra con aceite usado de cocina, se ha tomado en cuenta la recolección de aceite usado en la cocina del establecimiento "Precio Uno", seguidamente se hizo limpieza del aceite por medio de filtración para retener impurezas (restos sólidos). Luego la preparación de solución (agua con soda cáustica), removiendo por 15 min. Se mezcla de solución con el aceite usado de cocina hasta obtener una consistencia pastosa. Se puso la masa en los moldes y se realizó la medición de pH inicial. Se dejó 4 días para que cumpla con el proceso de secado. Cumplido los días se desmoldó y se realizó el cortado con las medidas deseadas. Los jabones ya cortados, pasan a la etapa de curado por 30 días. 30 días después, se realizó la medición de pH final y la verificación de formación de espuma, como también del color y olor. Por su parte, Valderrama y Vargas (2017), realizaron un estudio donde "el álcali usado para saponificar el aceite usado fue la soda cáustica el cual se debe agregar de manera lenta. Al mezclar ambas sustancias se debe proceder a agitar continuamente hasta que espese por alrededor de 20 minutos. Durante ese proceso se puede adicionar los pigmentos y aromas deseados". Ambos procedimientos utilizan la misma soda cáustica, pero en tiempos diferentes.

El rendimiento obtenido fue de 5,297 kg de jabón de 4 L de aceite, más 1 kg de soda cáustica, más 2 L de agua; por su parte, como aporte importante, Blanco (2017), hace mención que, "con 1000 mililitros de aceite se puede elaborar hasta 850 gramos de jabón ecológico". Como aporte adicional, el costo de producción de 1 kg de jabón en barra, con aceite usado de cocina, es S/.6,5.00; empero, el precio de venta estaría estimado en S/.8,5.00/kg. El costo de producción de 1 kg de jabón en barra, con aceite usado de cocina, es S/.6,5.00; empero, el precio de venta estaría estimado en S/.8,5.00/kg. Hay limitada información de las características físicas de los jabones en barra, las que están relacionadas a la cantidad de agua suministrada. Por ejemplo, el tratamiento M4 tiene más agua (1 L) y pesa más; por su parte, el tratamiento M1 tiene menos agua (0,2 L) y pesa menos.

En su artículo de investigación, Solís y Neira (2018), nos menciona que, “para hacer jabones a partir de aceites reciclados, el pH promedio es de 8 a 10, que se acerca al pH de los jabones comerciales del mercado, entre 8,63 y 9,75. Se mide el pH de varios jabones con el peachímetro Mettler” En el presente estudio, las características químicas del jabón en barra, referidas al pH, están relacionadas a las cantidades de agua y de soda cáustica; pues, a menor cantidad de agua y de soda cáustica, alcanza menor pH; a mayor cantidad de agua y soda cáustica alcanza mayor pH.

VI. CONCLUSIONES

El proceso para la elaboración de jabón en barra, con aceite usado de cocina, agua y soda cáustica, se inicia con la recolección de aceite usado en la cocina, limpieza del aceite por medio de filtración para retener impurezas (restos sólidos). Preparación de solución (agua con soda cáustica), se removió por 15 min. Mezcla de solución con el aceite usado de cocina hasta obtener una consistencia pastosa. Colocación de la masa en los moldes. A 4 días se desmoldea y se realiza el cortado. Curado por 30 días.

El rendimiento obtenido fue de 5,297 kg de jabón de 4 L de aceite, más 1 kg de soda cáustica, más 2 L de agua. El costo de producción de 1 kg de jabón en barra, con aceite usado de cocina, es S/.6,5.00; empero, el precio de venta estaría estimado en S/.8,5.00/kg.

Las características físicas de los jabones en barra están relacionadas a la cantidad de agua suministrada.

Las características químicas del jabón en barra, referidas al pH, están relacionadas a las cantidades de agua y de soda cáustica.

La elaboración de jabón en barra, fue posible, a partir de aceite usado de cocina, agua y soda cáustica, confirmándose la hipótesis H1: La elaboración de jabón en barra, es posible con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021; y rechaza la H0: La elaboración de jabón en barra, no es posible con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, Tarapoto, 2021.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la sociedad poner en práctica el aprovechamiento y reutilización de todo tipo de residuo generado, dado que, de esta manera se aprenderá a tener conciencia ambiental y así generar buenos hábitos.

A los gobiernos locales, fomentar el uso de los aceites usados de cocina en la elaboración de jabón en barra, en vez de verter en el desagüe, que contamina nuestros recursos naturales.

A los fabricantes de jabones en barra, tomar en cuenta que el insumo aceite usado de cocina, debe ser de una sola marca; pues, en este caso se utilizó aceite usado de Palma.

Es necesario también, que, al momento de producir jabón, contar con la indumentaria adecuada, ya que, la soda cáustica es un insumo muy corrosivo y puede dañar la piel.

Utilizar los materiales e insumos de la manera correcta, para no desperdiciar tiempo ni dinero. Como en el caso de obtención de masa, es más útil usar una batidora que hacerlo manualmente.

Sería recomendable que las municipalidades de nuestra provincia de San Martín crearan un proyecto ambiental, realizando charlas y enseñando a la población sobre el uso que se puede dar al aceite usado de cocina, y así, disminuir que los ríos se sigan contaminado por este residuo peligroso.

REFERENCIAS

ALBARRACÍN, P., et al. Estudios de caracterización de aceites usados en frituras para ser utilizados en la obtención de jabón. Investigación y desarrollo. 2016.

Link:https://www.researchgate.net/publication/236671175_Estudios_de_Caracterizacion_de_Aceites_Usados_en_Frituras_para_ser_Utilizados_en_la_Obtencion_de_Jabon

ARIAS, M., & IBARRA–MOJICA, D. Saponificación artesanal de aceites de cocina usados, provenientes del municipio de Charalá. Colombia. 2020.

Link:<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/2778>

ARIAS Odon, FIDIAS G. El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración - - 3ra. ed. - - Caracas: Episteme, 2017. Link:

https://www.researchgate.net/publication/27288131_El_Proyecto_de_Investigacion_Guia_para_su_Elaboracion

AULA NATURAL. Elaboración de jabones artesanales. España. 2016. Link:

<https://aula-natural.com/metodos-de-elaboracion-de-jabones-naturales/>

AGÜERO, S. D., García, J. T., & catalán, J. S. Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: características y propiedades, 2015. Link:

<https://www.redalyc.org/pdf/3092/309239661004.pdf>

BECERRA, MGC Eleazar Vidal, et al. Aprovechamiento de grasa residual y aceites usados de cocina y flora regional para la elaboración de jabón. Link:

<https://www.academiajournals.com/s/01-VidalBecerra-OAX473-ATS-V12N1-1-7.pdf>

BLANCO, A. Fábrica de Jabón, innovación y medio ambiente. (C. Empresarial, Entrevistador). Argentina. 2014.

Link:https://www.compromisoempresarial.com/innovacion_social/emprendedores-sociales/2013/02/fabrica-de-jabon-innovacion-y-medio-ambiente/

BOE. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos. 2018. Link:

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/02/01/105/con>

- BL CONSULTORES ASOCIADOS. Caracas, Venezuela. 2017. Link: https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inve
- BOMBÓN N. & ALBUJA, M. Diseño de una planta de saponificación para el aprovechamiento del aceite vegetal de desecho. 2014. Link: https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/304
- CACHIRA, y., & COAQUIRA, m. "Evaluación de la temperatura y el tiempo de homogeneizado en la obtención de jabón tipo tocador con adición de chiri chiri (Grindelia boliviana Rusby)". Cusco-Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. 2019. Link: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4729?show=full>
- CASTILLO, M. Saponificación: Una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del concepto de cambio químico. Saponificación: Una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del concepto de cambio químico. 2017. Link: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/61033>
- CASTILLO, T. Gastronomía Cataluña. España. 2017. Link: https://barradeideas.com/wp-content/uploads/2018/12/Introduccion_a_la_historia_de_bares_y_restaurantes_D.pdf
- Chalco J y Serrano G. Estudio Técnico Económico Para La Elaboración De Jabón Industrial A Partir Del Aceite Vegetal Usado (Avu) De Los Restaurantes De La Ciudad Del Cusco, 2016. Link: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1339>
- CHIAPPELLA, J. S. Reciclado de Aceites Vegetales Usados. De la cocina al motor. Serie de extensión 75. Concepción, Uruguay. 2016. Link: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210835.pdf>
- CORDERO, T. Cuadro de operacionalización de las variables. 2015. Link: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n69/1990-8644-rc-15-69-171.pdf>
- COSS, M. El libro del jabón Artesanal. Editorial Paidotribo. 2017. Link: <https://www.casadellibro.com/libro-el-libro-del-jabon-artesanal/9788480195492/796347>

- FIERRO, A. Tratamiento de sodas gastadas sulfhídricas. 2015. Link: <https://doi.org/10.15446/ing.investig.n12.21571>
- GREENHABIT es. Los aceites de cocina usados son los principales contaminantes de las aguas. 2016. Link: <http://residusmunicipals.cat/uploads/activitats/docs/20170427092548.pdf>
- GOBIERNODIGITAL. Definiciones de acuerdo con el Decreto 586 de 2015 y a la Resolución 01115. Colombia. 2016. Link: <http://www.ambientebogota.gov.co/es/web/escombros/conceptos-basicos>
- GUERRERO, C. Diseño de una planta de fabricación de jabón a partir de aceites vegetales usados. Proyecto fin de carrera. Universidad de Almería Facultad de Ciencias Experimentales y Escuela Politécnica Superior. 2014. Link: <http://hdl.handle.net/10835/3371>
- HAYES, B. Como medir la satisfacción del cliente. p.67. 2018. Link: <https://es.scribd.com/document/426805607/hayes-b>
- HERNÁNDEZ, Fernández y BAPTISTA. Metodología de la Investigación (3ª edición). México. 2017. Link: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- NEIRA, V. Plan de Negocio para la creación de una microempresa productora y comercializadora de Jabón artesanal de aceite reciclado en la ciudad de Puerto. 2014. Link: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bpmfcin415p/doc/bpmfcin415p.pdf>
- NUNJAR, D. A. Efectos de dos procesos de saponificación (frio caliente) en la calidad del jabón de tocador elaborado a partir de manteca de cacao (theobroma cacao. L) a diferentes concentraciones de aceite esencial de hierba luisa (lippia citriodora L.). 2020. Link: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4762>
- ORTIZ, k. Calidad fisicoquímica de jabones de tocador comercializados en el mercado mayorista del distrito de Trujillo. Trujillo-Perú. 2014. Link: <https://1library.co/document/eqoee85y-calidad-fisicoquimica-jabones-tocador-comercializados-mayorista-distrito-trujillo.html>

- PERERO L. M y SALAZAR, M.F. Porcentajes de aceite de fritura e hidróxido de potasio en la saponificación de grasas para la obtención de jabón líquido. 2017. Link: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/637>
- PÉREZ, M. et. Recuperación de aceite quemado comestible para producción de barras de jabón. Journal de Ciencia e Ingeniería. 2017. Link: <http://jci.uniautonoma.edu.co/2017/2017-3.pdf>
- REDACCIÓN. Definición de Jabón. Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/jabon/>. 2021
- RODRÍGUEZ, J. A., MALDONADO, J. M., MURO, M. A., y MIRANDA, L. G. Índice de saponificación de cinco mantecas determinado mediante un micrométodo. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 1(1), 937–942. 2016. Link: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/10/161.pdf>
- SABINO, C. “Como Hacer una Tesis”. Editorial Panapo, 2da. Edición, (Revisada y aumentada), Caracas, 2017. Link: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-ricardo-palma/seminario-de-tesis-i/trabajo-tutorial/como-hacer-una-tesis-sabino/6408347/view>
- SANAGUANO, HERMINIA, et al. Aprovechamiento De Aceites Comestibles Usados Del Cantón Guaranda; Elaborando Jabones Empleando Dos Métodos Exotérmico Y Endotérmico Para Reducir La Contaminación Ambiental. Revista de Investigación Talentos. 2014. Link: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/89>
- SOLÍS AMANZO, Irma; NEIRA MONTOYA, María Elena. Impacto al medio ambiente del aceite doméstico usado y su reutilización en la producción de jabón. 2018. Link: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1916>
- VALLEJO, C. *Sesión 08: saponificación de las materias grasas*. 187–210. 2016. Link: <https://silo.tips/download/sesion-08-saponificacion-de-las-materias-grasas>
- VALDERRAMA, D., & VARGAS, A. Estudio de factibilidad para creación de una empresa productora de jabón detergente a base de aceite de cocina usado en la ciudad de Cali. Cali: Pontificia Universidad Javeriana Cali. 2017. Link: <http://hdl.handle.net/11522/8644>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de las variables.

Variables de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Vi.: Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina	"Este es el acto de reutilizar y aprovechar los productos, llamados desechos, para proporcionar los mismos o diferentes usos al que fueron diseñados" (Boe, 2008).	Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina proveniente de hogares y restaurantes de la ciudad de Tarapoto.	-Reutilización y aprovechamiento del material.	-Densidad de aceite usado	-Litros.
Vd.: Elaboración de jabón en barra	"El jabón es un producto que existe en polvo y líquido, elaborado con el propósito de limpiar la superficie de materiales sucios y se obtiene mezclando una grasa e hidróxido de sodio." (Rengifo, 2021).	Elaboración de jabón en barra usando el método de saponificación en frío en la ciudad de Tarapoto.	-Proceso de saponificación. -Jabones en barra. - Calidad fisicoquímico	-Tiempo de proceso de saponificación -Peso del material obtenido. - pH	-Días. -Gramos. - 0-14


Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Anexo 02: Cuadro de validez de instrumentos

Técnica	Instrumento	Validez
Observación experimental	Fichas de registro de datos	Juicio de expertos


Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Anexo 03: Ficha de registro de elaboración de jabón en barra, con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			FICHA DE REGISTRO DE ELABORACIÓN DE JABÓN EN BARRA, CON LA REUTILIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ACEITE USADO DE COCINA.				
Código de muestra	Insumos	Cantidad	Saponificación	Consistencia pastosa	Color	Formación de espuma	Observaciones
			Si/ No - Días	Si/No - Min	AO/ AC/ B	Si/No	
M1	Aceite usado de cocina	1L	Si - 4 días	Si - 15 min	Amarillo oscuro	Si	
	Agua	200 ml					
	Soda cáustica	100 g					
M2	Aceite usado de cocina	1L	Si - 4 días	Si - 15 min	Amarillo claro	Si	
	Agua	250 ml					
	Soda cáustica	150 g					
M3	Aceite usado de cocina	1L	Si - 2 días	Si - 10 min	Amarillo claro	Si	
	Agua	500 ml					
	Soda cáustica	200 g					
M4	Aceite usado de cocina	1L	Si - 2 días	No	Blanco	Si	
	Agua	1000 ml					
	Soda cáustica	250 g					

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Anexo 04: Ficha de control de calidad fisicoquímico(pH) de los jabones en barra.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA DE CONTROL DE CALIDAD FISICOQUÍMICO (pH) DE LOS JABONES EN BARRA		
INVESTIGADORES	Fasanando Flores Jennifer Kate/ Meza Puyó Harold Carlos			
FECHA DE EJECUCIÓN	12 de octubre, 2021	HORA:	6:00 p. m.	
JABÓN EN BARRA	TIEMPO DE CURADO 30 DÍAS			
MUESTRAS	Peso final (gramos)	pH INICIAL		pH FINAL
M1	1123	12		8
M2	1200	12		8
M3	1379	14		10
M4	1595	14		10

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Anexo 05: Autorización de aplicación del instrumento firmado por la respectiva autoridad.



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Karla Luz Mendoza López
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Magíster en Ecología
 Instrumento de evaluación : Ficha de registro de elaboración de jabón en barra, con la reutilización Y aprovechamiento de aceite usado de Cocina.
 Autores del instrumento : Fasanando Flores, Jennifer Kate – Meza Puyo, Harold Carlos

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47



Tarapoto 05 de Noviembre de 2021

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Karla Luz Mendoza López
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Magister en Ecología
 Instrumento de evaluación : Ficha de control de Calidad Físicoquímico (pH) de los jabones en barra.
 Autores del instrumento : Fasanando Flores, Jennifer Kate – Meza Puyo, Harold Carlos

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46



Tarapoto 05 de Noviembre de 2021

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Kelvin Petric Vallejos Neyra
 Institución donde labora : COFOPRI
 Especialidad : Magister en Gestión Pública
 Instrumento de evaluación : Ficha De Registro De Elaboración De Jabón En Barra, Con La Reutilización Y Aprovechamiento De Aceite Usado De Cocina.
 Autores del instrumento : Fasanando Flores, Jennifer Kate – Meza Puyo, Harold Carlos

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.			X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.			X		
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)


III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

ES APLICABLE

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

42

Tarapoto 05 de noviembre de 2021



 KELVIN PETRIC VALLEJOS NEYRA ;
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 231902

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Kelvin Petric Vallejos Neyra
 Institución donde labora : COFOPRI
 Especialidad : Magister en Gestión Pública
 Instrumento de evaluación : Ficha De Control De Calidad Fisicoquímico (pH) De Los Jabones En Barra.
 Autores del instrumento : Fasanando Flores, Jennifer Kate – Meza Puyo, Harold Carlos

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			x		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Elaboración de jabón en barra – Reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina.				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

ES APLICABLE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 41


KELVIN PETRIC VALLEJOS NEYRA;
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 231902

Tarapoto 05 de Noviembre de 2021

Anexo 06: Recolección de aceite usado de cocina en el establecimiento “Precio Uno” – Tarapoto.



Anexo 07: Limpieza del aceite usado de cocina, utilizando papel filtro y una tela para remover residuos.



Anexo 08: Almacenamiento del aceite usado de cocina después de la limpieza en 4 recipientes.



Anexo 09: Preparación de solución (soda cáustica + agua).

Pesado



Preparación



Anexo 10: Mezcla de la solución (soda cáustica + agua) con el aceite usado de cocina.



Anexo 11: Vertimiento de la mezcla en los moldes.



Anexo 12: Medición de pH inicial.



Anexo 13: Desmoldado y cortado para el proceso de curado.



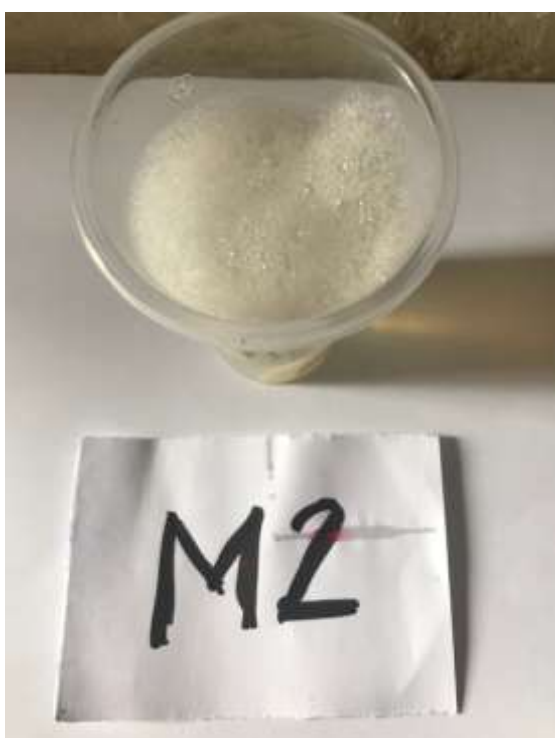
Anexo 14: Pesado final de cada uno de las muestras.

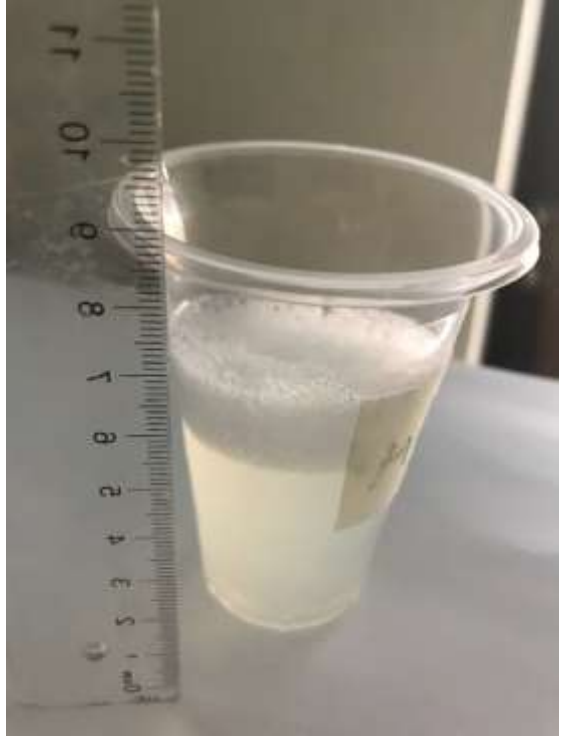
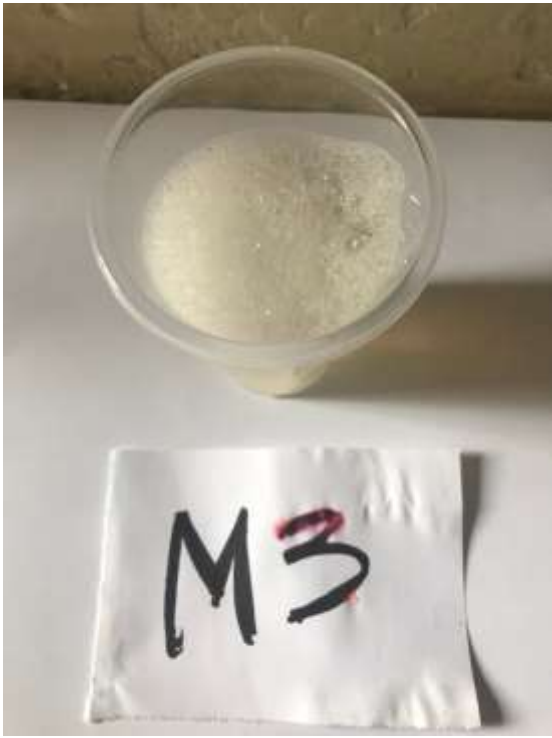


Anexo 15: Medición de pH final después de 30 días.



Anexo 16: Formación de espuma.







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ORDOÑEZ SANCHEZ LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "ELABORACIÓN DE JABÓN EN BARRA, CON LA REUTILIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ACEITE USADO DE COCINA, TARAPOTO, 2021.", cuyos autores son MEZA PUYO HAROLD CARLOS, FASANANDO FLORES JENNIFER KATE, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TARAPOTO, 23 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ORDOÑEZ SANCHEZ LUIS ALBERTO DNI: 00844670 ORCID 0000-0003-3860-4224	Firmado digitalmente por: LORDONEZS el 23-12- 2021 12:48:42

Código documento Trilce: TRI - 0244243