



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de un sistema de recolección de aceite usado de
cocina para la elaboración de jabón artesanal, en el distrito
de Piura**

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

**Andrea Lucia Cruz Criollo
Alexandra Davis Fernandez**

**Asesor:
Dr. Ing. Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví**

Piura, julio de 2021



Dedicatoria

A nuestros padres, por darnos el ánimo a seguir adelante profesionalmente e impulsándonos a dar lo mejor de nosotras, apoyándonos siempre desde el inicio de nuestra carrera profesional.





Agradecimientos

Queremos expresar nuestra gratitud al ingeniero Dante Guerrero, quien nos apoyó y guió constantemente en la realización de la presente tesis. Además, agradecer a las diversas personas que participaron y nos apoyaron brindándonos sus conocimientos y opiniones, añadiéndole valor a nuestro presente trabajo.





Resumen

Un litro de aceite usado de cocina contamina 1000 litros de agua, los cuales generan mayores costos de mantenimiento de las redes de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales, producidos por la falta de conocimiento de las consecuencias generadas por el residuo del aceite.

En un inicio se realizó la recolección de información mediante las herramientas de Árbol de problemas y objetivos, para definir las causas y consecuencias de la problemática. Posteriormente se realizó una investigación de mercado, la cual consistió en entrevistas, Focus Group, marketing mix, encuestas y juicios de expertos, para analizar los conocimientos y opiniones del entorno sobre el tema en investigación. Una vez determinada la información necesaria, se realizó el diagrama de flujo y MAPRO, para detallar el proceso de producción, aplicando las variables de calidad correspondientes. Finalmente se utilizaron herramientas de financiamiento para determinar la rentabilidad de una posible oportunidad de negocio.

Los diseños elaborados cumplen con los objetivos planteados inicialmente y las normas establecidas. El diseño del sistema de recolección obedece a las necesidades deseadas por los expertos y personas interesadas. El prototipo de jabón artesanal se ejecuta óptimamente en las diferentes funcionalidades pre establecidas.

La presente tesis propone realizar una mayor inversión en la educación ambiental relacionada al residuo de aceite en los hogares y restaurantes, de tal manera que un diseño de sistema de recolección sea más acogido por la población e impulse a los ciudadanos a participar y colaborar en proyectos y productos ecológicos.



Tabla de contenido

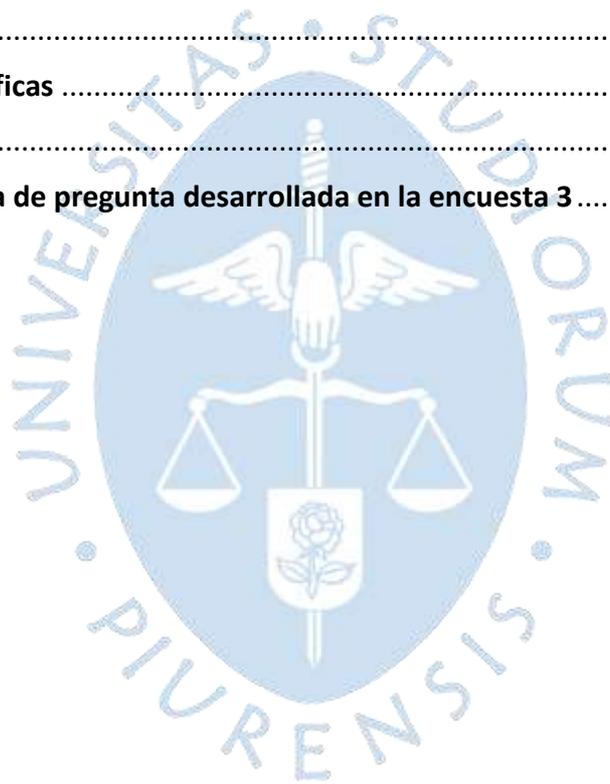
Introducción	27
Capítulo 1	29
Antecedentes	29
1.1 Sistema de recolección del aceite usado de cocina.....	29
1.1.1 <i>En el mundo</i>	29
1.1.2 <i>En el Perú</i>	32
1.2 Productos obtenidos a partir del aceite usado de cocina.....	33
1.2.1 <i>Biodiesel</i>	34
1.2.2 <i>Jabón</i>	35
1.2.3 <i>Velas</i>	36
1.3 Presencia de jabones artesanales.....	36
1.3.1 <i>En el mundo</i>	37
1.3.2 <i>En el Perú</i>	41
Capítulo 2	43
Situación actual	43
2.1 Situación actual del aceite de cocina.....	43
2.1.1 <i>Tipos de aceite de cocina</i>	44
2.1.2 <i>Producción y consumo del aceite de cocina</i>	47
2.2 Situación actual de la industria del jabón.....	52
2.2.1 <i>Producción y consumo de jabón a nivel industrial</i>	53
2.2.2 <i>Industria del jabón durante Covid-19</i>	55
2.2.3 <i>Mercado de jabón en el Perú</i>	58
Capítulo 3	61
Marco teórico	61

3.1	Aceite usado de cocina	61
3.1.1	<i>Definición</i>	61
3.1.2	<i>Propiedades</i>	62
3.1.3	<i>Alteraciones del aceite durante el proceso de fritura</i>	62
3.1.4	<i>Análisis de calidad de aceites</i>	63
3.2	Jabón	64
3.2.1	<i>Definición</i>	64
3.2.2	<i>Tipos</i>	65
3.2.3	<i>Métodos de fabricación</i>	66
3.2.4	<i>Materiales e insumos</i>	68
3.2.5	<i>Máquinas, equipos e instrumentos</i>	70
3.2.6	<i>Normas técnicas y estándares de calidad</i>	74
3.3	Sistema de recolección	76
3.3.1	<i>Definición</i>	76
3.3.2	<i>Clasificación</i>	76
3.4	Sensibilización social	77
3.4.1	<i>Cultura ambiental</i>	77
3.4.2	<i>Informalidad</i>	80
Capítulo 4	.....	83
Metodología	.....	83
4.1	Planteamiento del problema	83
4.1.1	<i>Herramientas para el planteamiento del problema</i>	85
4.2	Objetivos del proyecto	87
4.2.1	<i>Objetivo general</i>	87
4.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	88
4.3	Justificación	88
4.4	Formulación de hipótesis	89
4.5	Etapas de la metodología	89
4.6	Herramientas y/o técnicas de análisis	90
4.6.1	<i>Herramientas de bibliografía</i>	91
4.6.2	<i>Herramientas de investigación de mercado y elección de empaque</i>	92
4.6.3	<i>Herramientas en diseño de proceso productivo</i>	93
4.6.4	<i>Herramientas de estudio financiero</i>	95

4.6.5	<i>Herramientas de Software</i>	98
4.6.6	<i>Herramientas y variables experimentales</i>	98
4.6.7	<i>Herramientas generales</i>	100
Capítulo 5	.....	103
Estudio de mercado	.....	103
5.1	Justificación de estudio	103
5.2	Objetivos del estudio	103
5.2.1	<i>Objetivo general</i>	104
5.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	104
5.3	Diseño de la investigación	104
5.3.1	<i>Investigación exploratoria</i>	105
5.3.2	<i>Investigación descriptiva</i>	110
5.4	Resultados y análisis de las encuestas	118
5.4.1	<i>Resultados de las encuestas</i>	118
5.4.2	<i>Perfil del consumidor</i>	130
5.5	Marketing Mix	131
5.5.1	<i>Producto</i>	131
5.5.2	<i>Precio</i>	132
5.5.3	<i>Plaza</i>	133
5.5.4	<i>Promoción</i>	134
Capítulo 6	.....	135
Diseño del sistema de recolección	.....	135
6.1	Introducción al diseño	135
6.2	Objetivos	136
6.2.1.	<i>Objetivo general</i>	136
6.2.2.	<i>Objetivos específicos</i>	136
6.3	Diseño de prototipo de recolección	136
6.3.1	<i>Viviendas</i>	137
6.3.2	<i>Restaurantes</i>	145
6.4	Proceso de recolección	148
6.4.1	<i>Tiempo de recojo</i>	148
6.4.2	<i>Ruta óptima de recolección en el distrito de Piura.</i>	149
6.5	Método de filtración final	153

Capítulo 7	157
Diseño del proceso productivo	157
7.1 Proceso de la elaboración de jabón	157
7.1.1 <i>Saponificación del proceso.</i>	158
7.1.2 <i>Materiales e insumos</i>	159
7.1.3 <i>Máquina, equipos e instrumentos</i>	160
7.1.4 <i>Diagrama de flujo</i>	161
7.2 Descripción del área de trabajo.....	168
7.3 Manual de procesos	170
7.4 Diseño del producto	174
7.4.1 <i>Características</i>	175
7.4.2 <i>Diseño de empaque</i>	181
Capítulo 8	187
Estudio financiero	187
8.1. Estructura de costos para el sistema de recolección de AUC	187
8.2. Primer escenario.....	188
8.2.1. <i>Estructura de costos y gastos del primer escenario</i>	189
8.2.2 <i>Estado financiero del primer escenario</i>	191
8.2.3 <i>Punto de equilibrio del primer escenario</i>	193
8.3 Segundo escenario	193
8.3.1 <i>Estructura de costos y gastos del segundo escenario</i>	194
8.3.2 <i>Estado financiero del segundo escenario</i>	194
8.3.3 <i>Punto de equilibrio del segundo escenario</i>	195
8.4 Tercer escenario	196
8.4.1 <i>Estructura de costos y gastos del tercer escenario</i>	197
8.4.2 <i>Estado financiero del tercer escenario</i>	198
8.4.3 <i>Punto de equilibrio del primer escenario</i>	199
Capítulo 9	201
Resultados	201
9.1 Resultados del sistema de recolección.....	201
9.1.1 <i>Prueba del prototipo</i>	201
9.1.2 <i>Comparación de tiempos de ruta óptima</i>	202
9.2 Resultados del producto.....	203

9.2.1	<i>Proceso de producción</i>	203
9.2.2	<i>Prueba del producto</i>	206
9.3	Opinión de expertos e interesados	207
9.3.1	<i>Entrevista a experto 1</i>	207
9.3.2	<i>Entrevista a experto 2</i>	208
9.3.3	<i>Entrevista a experto 3</i>	209
9.4	Análisis de sensibilización social.....	210
9.4.1	<i>Cultura ambiental</i>	210
9.4.2	<i>Informalidad</i>	211
Conclusiones		213
Recomendaciones		215
Referencias bibliográficas		217
Apéndices		233
Apéndice 1 Respuesta de pregunta desarrollada en la encuesta 3		235





Lista de tablas

Tabla 1. Cuadro comparativo de materias primas para la producción de biodiesel	34
Tabla 2. Lugares de adquisición	38
Tabla 3. Top 10 comercializadores de productos naturales de cuidado personal en EE. UU al 2010.....	39
Tabla 4.Productores de Jabón en USA.	40
Tabla 5.Marcas peruanas productoras de jabones artesanales.	42
Tabla 6. Cuadro comparativo del aceite de oliva	45
Tabla 7. Producción y consumo doméstico mundial de aceites vegetales de octubre a setiembre en millones de toneladas, campaña 2011/12-2018/19.....	47
Tabla 8. Producción estimada en millones de toneladas para campaña 2020/21	49
Tabla 9. Países líderes en producción y consumo de aceites	49
Tabla 10. Empresas productoras de aceite de palma	50
Tabla 11. Empresas compradoras de aceite de palma	51
Tabla 12.Recomendaciones y medidas de protección para contener la propagación del COVID-19.	56
Tabla 13.Importaciones y exportaciones de geles de baño y jabones en Perú.	59
Tabla 14.Fases del aceite usado.....	62
Tabla 15.Alteraciones químicas del AUC.....	63
Tabla 16. Diferencias entre NaOH y KOH	68
Tabla 17. Normas de calidad por INACAL.....	74
Tabla 18. Fuentes para bibliografía	91
Tabla 19. Variables y/o indicadores de calidad para el jabón artesanal.....	99
Tabla 20. Definición de variables de muestreo probabilístico.....	101

Tabla 21. Datos de entrevistas	108
Tabla 22. Focus Group – Descripción perfil del consumidor	110
Tabla 23. Focus Group- Preguntas sistema de recolección 1	111
Tabla 24. Focus Group- Preguntas sistema de recolección 2	112
Tabla 25. Focus Group- Preguntas Jabón artesanal.....	113
Tabla 26. Diseño de encuesta de Sistema de recolección de aceite.....	115
Tabla 27. Diseño de encuesta de jabón artesanal.....	116
Tabla 28. Encuesta sobre culturización y sensibilización Social.....	117
Tabla 29. Características del producto.....	132
Tabla 30. Tipos de embudo	138
Tabla 31. Características de modelo de recolección de AUC- Restaurantes	147
Tabla 32. Duración de recorrido.....	150
Tabla 33. Arcos y duración de recorrido.....	151
Tabla 34. Materiales e insumos para elaborar 1kg de jabón a base de aceite de cocina usado.	159
Tabla 35. Instrumentos	160
Tabla 36. Maquinas e instrumentos de producción.....	161
Tabla 37. Características del ambiente de trabajo	169
Tabla 38. Variables físicas.....	175
Tabla 39. Variables químicas medidas	181
Tabla 40. Tabla de materiales del diseño.....	181
Tabla 41. Tabla de materiales del diseño.....	183
Tabla 42. Estructura de costos del sistema de recolección	188
Tabla 43. Cantidad de litros mensuales recolectados en el primer escenario	188
Tabla 44. Costo total por litros recolectados en el primer escenario.....	189
Tabla 45. Costo logístico en el primer escenario	189
Tabla 46. Gastos Pre Operativos	189
Tabla 47. Producción y precio de jabones del primer escenario	190
Tabla 48. Materia Prima e insumos del primer escenario	190
Tabla 49. Ventas e ingreso anual del primer escenario	190

Tabla 50. Gastos de personal del primer escenario.....	191
Tabla 51. Gastos de servicio del primer escenario	191
Tabla 52. Maquinarias, equipos, herramientas y/o instrumentos del primer escenario	192
Tabla 53. Impuesto a la renta del primer escenario	192
Tabla 54. Flujo de caja económica del primer escenario.....	193
Tabla 55. Gastos de personal del primer escenario.....	194
Tabla 56. Ventas e ingreso anual del segundo escenario	194
Tabla 57. Impuesto a la renta del segundo escenario	195
Tabla 58. Flujo de caja económica del segundo escenario	195
Tabla 59. Cantidad de litros mensuales recolectados del tercer escenario	196
Tabla 60. Coto total por litros recolectados del tercer escenario	196
Tabla 61. Costo logístico del tercer escenario	196
Tabla 62. Producción y precio de jabones del tercer escenario	197
Tabla 63. Materia Prima e insumos del tercer escenario	197
Tabla 64. Ventas e ingreso anual del tercer escenario	197
Tabla 65. Gastos de personal del tercer escenario	198
Tabla 66. Gatos de servicio del tercer escenario	198
Tabla 67. Maquinarias, equipos, herramientas y/o instrumentos del tercer escenario	198
Tabla 68. Capital de trabajo del tercer escenario	199
Tabla 69. Impuesto a la renta del tercer escenario	199
Tabla 70. Flujo de caja económica del tercer escenario.....	199
Tabla 71. Tiempo ideal y real de la ruta óptima	202
Tabla 72. Tiempo total de fabricación del jabón.....	205
Tabla 73. Resultados del prototipo del jabón	207



Lista de figuras

Figura 1. Esquema general para la obtención de biodiesel.	35
Figura 2.Elaboración de aceites y grasas de aceite vegetal y animal diciembre 2015-2016... ..	51
Figura 3.Satisfacción de la demanda nacional de aceites.....	52
Figura 4.Países exportadores de jabón a nivel mundial.....	54
Figura 5.Países importadores de jabón a nivel mundial.....	55
Figura 6.Prácticas de higiene (%) después del brote de COVID-19 según género China ene 2020.....	57
Figura 7.Crecimiento (%) de las ventas de productos de cuidado personal seleccionado por COVID-19 en Italia mar 2020/19	57
Figura 8.Crecimiento (%) ventas de productos de cuidado personal seleccionados en Colombia feb – mar 2020	57
Figura 9.Subsector fabril no primario- enero 2020.....	59
Figura 10.Geles de baño y jabones: Importadores y marcas.....	60
Figura 11. Modelo de olla de acero inoxidable.....	70
Figura 12. Modelo de vaso precipitado.....	71
Figura 13. Modelo de batidora de mano	71
Figura 14. Molde para jabón	71
Figura 15. Modelo de termómetro	72
Figura 16. Medidor de pH	72
Figura 17. Modelo de balanza	73
Figura 18. Modelo de cocina	73
Figura 19. Modelo de cucharas de madera.....	73
Figura 20. Evolución del empleo informal 2007-2018	80
Figura 21. Gráfico de empleo formal e informal en el Perú	81

Figura 22.Árbol de problemas.....	86
Figura 23. Árbol de objetivos	87
Figura 24. Etapas de la metodología	90
Figura 25. Marketing Mix	93
Figura 26. Definición de símbolos del diagrama de flujo.....	94
Figura 27. Mapeo de un proceso de negocio.....	95
Figura 28. Fórmula del valor actual neto	97
Figura 29. Fórmula de la tasa interna de retorno.	98
Figura 30. Resultados en género.....	118
Figura 31. Resultados de edad.....	119
Figura 32. Resultados del distrito de residencia.....	119
Figura 33. Resultados sobre la importancia a la problemática ambiental.....	120
Figura 34. Resultados de acciones eco amigables.....	120
Figura 35. Resultados sobre el método de eliminación del AUC.....	121
Figura 36. Resultados del consumo mensual de aceite en la población.....	121
Figura 37. Resultados de disposición a un sistema de recolección.....	122
Figura 38. Resultados del medio de entrega.....	122
Figura 39. Resultados de medio de contacto.....	123
Figura 40. Resultados de género.....	123
Figura 41. Resultados de edad.....	124
Figura 42. Resultados de uso del jabón.....	124
Figura 43. Resultados de cantidad de jabones comprados al mes.....	125
Figura 44. Resultados de precio.....	125
Figura 45. Rango de edad.....	126
Figura 46. Departamentos.....	126
Figura 47. Nivel de interés.....	127
Figura 48. Colaboración con el cuidado del medio ambiente.....	127
Figura 49. Institución de aprendizaje	128
Figura 50. Se les ha mencionado sobre el impacto del aceite	128
Figura 51. Proyectos de recolección en las áreas de residencia	129

Figura 52. Participación en la compra de productos eco-amigables.	129
Figura 53. Nivel de satisfacción	130
Figura 54. Municipalidad realice proyectos.	130
Figura 55. Celosía.	139
Figura 56. Embudo grande	139
Figura 57. Embudo chico.	140
Figura 58. Botella de 500ml	141
Figura 59. Retirar alimentos y apagar cocina.	142
Figura 60. Definir el envase	142
Figura 61. Colocar el embudo correcto en el envase.	143
Figura 62. Verter el AUC en el envase.	143
Figura 63. Desechar restos en la basura.	143
Figura 64. Limpiar el embudo.	144
Figura 65. Embudo colgado.	144
Figura 66. Modelo referencial sistema de recolección de aceite- restaurantes.	146
Figura 67. Proceso referente a la recolección de AUC.	149
Figura 68. Cronograma de recolección de AUC	149
Figura 69. Árbol de extensión Mínima	151
Figura 70. Distrito de Piura.	152
Figura 71. Recorrido optimo por el distrito de Piura	152
Figura 72. Modelo de contenedor para aceite de restaurantes	153
Figura 73. Modelo de contenedor para aceite de hogares.	153
Figura 74. Comparación de aceite de hogar y restaurante.	154
Figura 75. Método de filtración final para aceite recopilado en un hogar	155
Figura 76. Método de filtración final para aceite recopilado en restaurante	155
Figura 77. Residuos de filtración final- aceite de hogares	156
Figura 78. Residuos de filtración final- aceite restaurante	156
Figura 79. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de jabón.	162
Figura 80. Primer Filtrado.	163
Figura 81. Segundo Filtrado.	163

Figura 82. Disolución.	164
Figura 83. Saponificación.	164
Figura 84. Mezclado.	165
Figura 85. Adición de esencia lavanda.	165
Figura 86. Vertimiento de mezcla en molde.	166
Figura 87. Mezcla en reposo.	166
Figura 88. Desmolde.	167
Figura 89. Cortado.	167
Figura 90. Jabón final.	167
Figura 91. Reposado.	168
Figura 92. Empaque propuesto.	168
Figura 93. Manual de procesos general	171
Figura 94. Diagrama de flujo de filtración del aceite	171
Figura 95. Diagrama de flujo de disolución.	172
Figura 96. Diagrama de flujo de saponificación	172
Figura 97. Diagrama de flujo de mezclado.	173
Figura 98. Diagrama de flujo de Secado.	173
Figura 99. Diagrama de flujo de cortado.	174
Figura 100. Diagrama de flujo de cortado.	174
Figura 101. Peso de jabón	175
Figura 102. Representación de una micela.	176
Figura 103. Escala de pH	177
Figura 104. Comparación de jabón comercial con jabón artesanal.	177
Figura 105. Resultado de pH de jabón comercial y artesanal.	178
Figura 106. pH del jabón artesanal a la semana 6	178
Figura 107. Jabón para prueba de espuma	179
Figura 108. Disolución para prueba de espuma.	179
Figura 109. Resultado de Prueba de espuma	180
Figura 110. Resultado de Prueba de saponificación	180
Figura 111. Empaque propuesto.	182

Figura 112. Empaque propuesto opcional.....	184
Figura 113. Diagrama de flujo de empaque.....	184
Figura 114. Gráfico de tiempo real vs ideal de la ruta óptima.....	203
Figura 115. Mezcla de componentes con cuchara de madera	204
Figura 116. Mezcla de componentes con batidora.....	204
Figura 117. Molde utilizado para el jabón	205
Figura 118. pH del aceite usado de cocina.....	206





Introducción

La contaminación ambiental es una problemática que se ha desarrollado con mayor intensidad en los últimos años. La mayoría de países se han unido en distintas cumbres mundiales para desarrollar e implementar soluciones contra la contaminación ambiental, de tal manera que se beneficien las futuras generaciones. Perú participa desde el año 1992 en las cumbres mundiales de cambio climático, aceptando colaborar y aplicar las diversas medidas establecidas que ayuden a la reducción de los gases del efecto invernadero.

Uno de los contaminantes frecuentes y desconocido por la sociedad, es el aceite usado de cocina, el cual genera grandes daños en las tuberías de los hogares o en el sistema de alcantarillado, impidiendo el flujo de los residuos, generando malos olores y contaminando las aguas residuales. Según el INEI en el año 2009, el consumo promedio per cápita del aceite vegetal del área urbana es 6 litros 300 mililitros al año, teniendo en cuenta la población del Perú hoy en día, se puede decir que, la contaminación por el aceite de cocina usado vertido en los lavaderos es muy grande.

En la actualidad se conoce que solo países del primer mundo desarrollan obligatoriamente actividades o sistemas de recolección de este residuo; a diferencia del Perú, en el cual organizaciones independientes han aplicado este tipo de sistemas en algunos distritos del departamento de Lima.

La población del distrito de Piura cuenta con 773,200 habitantes, los cuales desechan aproximadamente en sus hogares 1 litro de aceite usado de cocina al mes, esto es ocasionado por la falta de educación ambiental, relacionada a este residuo. El distrito no cuenta con una buena gestión de este y puntos de recolección para que los ciudadanos desechen el aceite de manera correcta.

Es por ello que en el presente trabajo se realizará el diseño de sistema de recolección para el residuo de aceite, aprovechándolo para la elaboración de distintos productos, los cuales pueden ser jabones artesanales, velas aromáticas y biocombustible.

Los productos eco amigables han incrementado su demanda a lo largo de los últimos años en el Perú, debido al aumento de la preocupación por la contaminación en la sociedad, es por ello que el jabón artesanal es una buena alternativa para una posible oportunidad de negocio, para aquellos ciudadanos que se deseen aumentar sus ingresos.

Estos temas mencionados serán abordados a lo largo del trabajo de investigación, además se procederá a desarrollar conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados obtenidos.



Capítulo 1

Antecedentes

En este capítulo se darán a conocer sobre distintas maneras de recolectar el aceite usado de cocina a nivel mundial y nacional, además, se mencionarán algunos productos que se pueden fabricar a partir de este desecho y se clasificará la presencia de jabones artesanales en el Perú y el Mundo.

1.1 Sistema de recolección del aceite usado de cocina

A lo largo de los últimos años, la mayoría de países ha puesto en marcha leyes que permiten regular la gestión de los residuos. Los países en desarrollo han tomado como ejemplo a países líderes en reciclaje e implementan distintas formas de recolectar los residuos altamente contaminantes o aprovechar los desechos para crear productos nuevos (Durand, 2011).

El aceite usado de cocina es un residuo considerado dañino para el medio ambiente, debido a su alta carga contaminante. Estos usualmente son vertidos por las personas en sus lavaderos, afectando las tuberías, los sistemas de alcantarillado, llegando a contaminar muchos litros de agua, es por eso que varios países han implementado alternativas de recolección de este residuo, sin embargo, en algunos países, estos sistemas de recolección se encuentran más avanzados que otros (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017).

1.1.1 En el mundo

En la mayoría de los países se han adoptado sistemas de recolección de aceite usado de cocina, casi todos cuentan con puntos específicos de acopio de aceite para que los ciudadanos lo desechen, sin embargo, en algunos países realizan más esta práctica que otros, esto se debe a la cultura que las personas del país adoptan y al buen uso de las leyes que el país determinado impone.

1.1.1.1 España. Este país, como la mayoría de los países europeos, desde hace muchos años impulsan la separación de desechos en orgánicos e inorgánicos, por lo que la gente acostumbra a organizar sus residuos y contribuir al medio ambiente, no arrojando sus desechos en las calles de las ciudades; sin embargo, España solo recoge el 10% del aceite

usado de cocina, por lo que la práctica de recolección de este residuo aún no es empleada totalmente e incentivada por los ciudadanos (Rico, 2019).

En la página web del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, el gobierno de España incluye a través de la “ley 22/2011, del 28 de julio de residuos y suelos contaminados”, la regeneración o reutilización de aceites e impulsan a la población a la recogida de los residuos de aceites vegetales (Gobierno de España, 2020).

La ley declarada hace 9 años impulsó a que más personas se comprometan a reciclar el aceite usado de cocina, sin embargo existen algunas empresas que aportan con la recolección del residuo desde hace muchos años, como la empresa española Reseave, considerada una empresa pionera en el sector del reciclaje desde el 2009, esta apostó por la conservación y el cuidado al medio ambiente, por lo que implementó un servicio de recolección y reciclado del aceite usado de cocina a sectores como hostelería, ayuntamientos, industria alimentaria y comunidades de vecinos, llegando a comunidades de Madrid, Valencia y Castilla- La Mancha. Dependiendo del sector interesado en el recojo del aceite, la empresa Reseave, facilita a sus respectivos clientes contenedores para que estos depositen su aceite en un determinado tiempo y coordinen el recojo (Reseave, 2009).

Otra empresa similar es Resigras, perteneciente al grupo reconocido Bionor, el cual es uno de los principales productores españoles de biodiesel. Resigras se encarga de gestionar la recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento de residuos de aceites y grasas comestibles para la fabricación de biocombustibles (Resigras, 2000). Esta empresa cumple con la normativa ambiental y certificaciones que garantizan una eficiente gestión de los residuos, además, brinda contenedores de 800 o 1000 litros para puntos limpios en la ciudad y en la vía pública. Las personas interesadas en estos servicios pueden acercarse a los puntos mencionados anteriormente o dependiendo del sector, como restaurantes, bares, hospitales o cualquier negocio perteneciente a la industria alimentaria, pueden contactarse con la empresa mediante su página web (Resigras, 2000).

Un grupo de ciudadanos de Getafe también han puesto en marcha un plan de recolección de los aceites usados, estos plantearon colocar avisos en portales o buzones de las comunidades para anunciar el día en que se realizará en cada zona y en un plazo de dos meses lograron recoger entre 10000 y 12000 litros de aceite usado (Planeta recicla, 2017). Además, mencionan en el artículo realizado que “Con esa iniciativa, se lograron recoger 35 430 litros en domicilios y 2387 litros en establecimientos como bares y cafeterías. Asimismo, Getafe logró rebajar la presencia del aceite y las grasas en su red de saneamiento en un 20%” (Planeta Recicla, 2017, pág. 1).

1.1.1.2 Colombia. El ministerio de ambiente publicó en el año 2018, una nueva normativa para que los colombianos encargados de la gestión del aceite usado de cocina, cumplan con los nuevos lineamientos de mantener un orden y establecer puntos de recolección para este residuo, asimismo deben estar ubicados estratégicamente para que los

ciudadanos sepan donde depositar su aceite usado de cocina, además, el Ministerio del ambiente incentivó que destinarían este desecho para la creación de nuevos productos, principalmente biocombustibles (Ministerio de Ambiente, 2020).

Ecogras Colombia, es una empresa que surge en la ciudad de Medellín en el año 2011, esta busca brindar una solución para los hogares, restaurantes u otras industrias que tienen usualmente como desecho el aceite de cocina, por lo que implementó un sistema de recolección, en el que los usuarios puedan contactarse con la empresa mediante números telefónicos brindados en su página web (Ecogras Colombia, 2020).

Por otro lado, la empresa realiza campañas para incentivar a los ciudadanos a no desechar el aceite por los lavaderos, estas consisten en visitar puerta a puerta a comunidades en Medellín para que las personas lleven el aceite usado en botellas a ciertos contenedores colocados por la empresa, así luego Ecogras procede a comprar a la Junta de acción comunal (JAC), el aceite recolectado y luego procesarlo para transformarlo en biocombustibles (Castro & Giraldo, 2014).

Otro ejemplo es RECOILS S.A.S, empresa encargada de recolectar, almacenar, tratar y aprovechar el aceite vegetal usado en restaurantes de cadenas e industrias, asimismo la empresa realiza proyectos de concientización a la sociedad al implementar servicios de recolección a nivel residencial e informar sobre el daño generado en el ambiente por los aceites usados de cocina (Gómez, Yepes, & Gómez, 2018).

1.1.1.3 Argentina. Desde el año 2009, el país cuenta con la ley Nro. 1366, “Regulación, Control y Gestión de Aceites Vegetales, Grasas de fritura usados”, en la que se prohíbe totalmente el vertimiento de los aceites y grasas luego de la primera fritura en alcantarillas, sumideros y suelos, con la finalidad de prevenir la contaminación y preservar la salud y ambiente, además de promover el desarrollo de empresas que se encargan de reciclar el aceite para generar productos no alimenticios (Santilli & Pérez, 2009).

Ante la ley detallada anteriormente, se crea el registro de generadores, operadores y transportistas de aceites vegetales usados (REGOTAVU), donde deben inscribirse personas físicas y jurídicas que tengan como fin realizar las actividades de generación, manipulación, recolección, almacenamiento y transporte, además del tratamiento que se plantea dar al aceite y la disposición final de este residuo (Villegas, 2014). Se especifica como principales generadores de aceite vegetal usado a comedores de hoteles, comedores industriales, restaurantes, confiterías y bares, restaurantes de comidas rápida y todos aquellos establecimientos que generen o produzcan aceite vegetal en la ciudad de Buenos Aires (Santilli & Pérez, 2009).

Además, la agencia de protección ambiental (APRA) cuenta con un sistema de trazabilidad de aceites vegetales usados (TAVUS), en el que los generadores, transportistas y operadores que traten la disposición final de los aceites deben registrarse en el sistema,

colocando los datos de la empresa responsable, la cantidad de bidones recolectados y el destino final (Agencia de protección ambiental, 2020).

RBA ambiental es la empresa líder en Argentina, desde 1925 se dedican a la recolección y reciclado de aceite de cocina usado (AUC), esta cumple con la legislación vigente en el país y tiene más de 7000 clientes activos que les brindan la disposición del residuo. Cuentan con una planta industrial de procesamiento del AUC, para realizar muestreos, análisis y verificación de calidad, posteriormente el aceite se somete a distintos procesos para ser utilizado en la producción de bioenergía 2G (RBA ambiental, 2020).

La empresa adopta un sistema de recolección que consta en retirar el AUC domiciliario de los puntos limpios y centros de acopio primarios, ubicados en zonas estratégicas de las ciudades de Argentina. También cuentan con camiones que recolectan el residuo en organismos públicos, empresas, ONG's o instituciones sin fines de lucro. En la página web de la empresa, los generadores gastronómicos o industriales pueden inscribirse para que accedan a recoger el aceite guardado en contenedores o botellas de plástico (RBA ambiental, 2020).

1.1.1.4 Suiza. Es considerado uno de los países con el mejor sistema de recolección de basura, cuentan con una tasa de reciclaje de más del 50%, colocándose entre los países más avanzados en recuperación de desechos. Desde la década del 90, los ciudadanos acostumbran a separar todos sus residuos en orgánicos o inorgánicos, consideran que reciclar es un hábito más que una obligación (Aceros, 2015).

Para los habitantes del país es costumbre pagar por tirar la basura, con esto hacen referencia solo a los desechos generales, se debe comprar unas bolsas grises especiales en supermercados que contengan una etiqueta, la cual identifica que los desechos han sido pagados. Además, en varios puntos de las ciudades, se encuentran contenedores de distintos colores para colocar cada tipo de desecho, los aceites usados de cocina se colocan en un contenedor especial y en un día de la semana determinado, para que los encargados los recojan posteriormente y los lleven a una planta de tratamiento y generar energía, junto con otros desechos (Ecología, 2019).

Diariamente los ciudadanos reciben en la puerta de sus casas información en boletines sobre el reciclaje, puntos de acopio más cercanos y como almacenar el aceite usado de cocina para depositarlo correctamente en los contenedores adecuados, además si estos no son desechados correctamente, existen encargados llamados "policías de basura", quienes pueden multar a las personas que no hayan gestionado correctamente sus residuos (Aceros, 2015).

1.1.2 En el Perú

En el año 2018, se aprobó la nueva ley y reglamento de residuos sólidos, con el objetivo de garantizar el adecuado tratamiento, recolección y disposición final de los residuos sólidos

en el País; mencionan que se implementaría el uso de tecnologías para el manejo de los residuos sólidos y estos serían vistos como recursos y no amenazas. Sin embargo, el estudio realizado por Sayda Mujica, menciona que se debería incluir el aceite usado de cocina como un bien priorizado, donde el productor de este residuo debe hacerse cargo de todo su ciclo de vida (Mujica, 2018).

Bioils es una empresa con sede principal en Chile, encargada de ofrecer un servicio de recolección de aceites vegetales de fritura en distintos países de Latinoamérica. “En cuatro años su volumen de venta se ha incrementado a más de 20 mil toneladas de aceite al año, con más de 20 mil restaurantes colaboradores, se tiene mayor presencia en Miraflores, San Isidro y San Borja” (ContentLab, 2019, pág. 1).

Además, Jason Maravil, jefe comercial de Bioils en Perú, mencionó que “El peruano está tomando más conciencia del medio ambiente, ya no es solo monetario el intercambio de aceite, ahora están pidiendo certificado de calidad” (ContentLab, 2019, pág. 1). En el año 2019 se lograron recuperar 2770 litros de AUC en el distrito de Miraflores, de esta manera se evitó la contaminación de 2 millones 770 mil litros de agua en el distrito, el cual cuenta con 12 contenedores distribuidos en distintos puntos del área para que los ciudadanos depositen el aceite recolectado (Andina, 2020).

Por otro lado, la organización Reciclando Aceite, ubicada en la ciudad de Lima, se encarga de recopilar el AUC en un punto fijo, mediante previa coordinación de la persona o empresa que dispone del aceite y la organización por medio de redes sociales, esta se encargará de darle un segundo uso al residuo, convirtiéndolo en jabón y velas artesanales. También disponen de capacitaciones para los colaboradores de las empresas acerca de la contaminación por AUC, posibilidades de reciclaje y buenas prácticas ambientales (ReciclandoAceite, 2020).

1.2 Productos obtenidos a partir del aceite usado de cocina

Diariamente en los restaurantes, hogares y otros lugares, se utiliza aceite de cocina, siendo un porcentaje de este absorbido por los alimentos y el restante desechado, sin embargo, a partir de varios estudios y proyectos se ha descubierto maneras en las cuales se puede aprovechar este residuo para la elaboración de nuevos productos.

Una investigación dada en la universidad nacional de Colombia, explica que un buen aprovechamiento del aceite usado de cocina, contribuye a la disminución de la contaminación del agua y al agotamiento de la capa de ozono, reduce la concentración de residuos en los litorales del mar, lagunas y ríos; los productos que se pueden obtener a partir de este residuo son: biodiesel, jabones, velas, lubricantes, entre otros (Medio Ambiente, 2020).

1.2.1 Biodiesel

El biodiesel fue comercializado por primera vez en 1992 en Estados Unidos; puede ser usado sustituyendo con el diésel, ya que posee propiedades similares; las características que lo diferencian del diésel y lo definen como un producto amigable con el medio ambiente son: renovable, emite menos gases tóxicos, no es tóxico y es libre de azufre y aromas (Abad, y otros, 2013).

El biodiesel es un combustible que puede ser producido a partir de cultivos oleaginosos, grasas vegetales, grasas animales e incluso grasas y aceites reciclados, como lo es el aceite usado de cocina (Abad, y otros, 2013).

A continuación, se presentará a través de la Tabla 1, un cuadro comparativo de las distintas materias primas que se puede utilizar para producir biodiesel.

Tabla 1. Cuadro comparativo de materias primas para la producción de biodiesel

Materia prima	Rendimiento	Temperatura	Ventaja	Desventaja
Palma aceitera	50%	17- 25°C	Tiene una alta demanda que genera una oferta amplia en el mercado.	Demora en la producción y se necesita condiciones específicas para su cultivo.
Piñón	45%	10-36°C	Es tóxico para el consumo humano, por lo tanto, es mejor que sea utilizado para la producción de biodiesel.	Utiliza áreas de cultivos para otras plantas, que si son aptas para el consumo humano.
Girasol	40%-55%	15-30°C	Común y con una amplia oferta en el mercado.	Su destino principal es el consumo humano, puede tener impactos socio económicos al ser utilizado para la producción de combustibles.
Soya	23%	15-30°C	Gran demanda, por lo tanto puede elevar los costos.	Su destino principal es el consumo humano, por ende puede tener impactos socio económicos al ser utilizado para la producción de combustibles.
Aceite usado	86.4%	Aceite ya fabricado	Desecho común que sería aprovechado, y ayudaría a la reducción de la contaminación.	Para lograr un biodiesel de calidad se requiere de un pretratamiento.

Fuente. Elaboración propia, Abad y otros (2013).

1.2.1.1 Aplicación de aceites usados para la producción de biodiesel. Se está desarrollando una aplicación emergente de aceites usados para la producción de biodiesel; los aceites vegetales usados deben pasar por unos procesos de tratamiento que se basan en un conjunto de reacciones químicas (Ministerio de Medio Ambiente España, 2001).

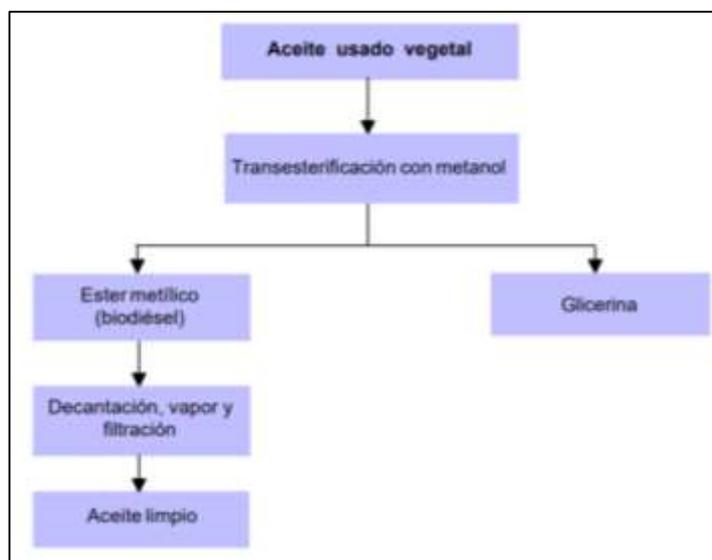


Figura 1. Esquema general para la obtención de biodiesel.
Fuente. Ministerio de Medio ambiente España (2001).

El proceso químico principal en el cual se utiliza el aceite vegetal usado para la producción de biodiesel es la transesterificación, el cual transforma mediante un catalizador (metanol) el aceite, liberando los ésteres metílicos de los ácidos grasos y glicerina (Ministerio de Medio Ambiente España, 2001).

1.2.2 Jabón

Este producto es utilizado diariamente por muchas personas en todo el mundo, al ser destinado a un uso cosmético y de limpieza, es común tenerlo en los hogares. Es el resultado de mezclar un ácido como una grasa animal o vegetal con una base de pH muy alto en un medio acuoso, las reacciones químicas de estos dos componentes con el agua dan origen al jabón. (Ramos, 2016).

El proceso para realizar jabón se llama saponificación, como se ha mencionado anteriormente esta ocurre debido a las reacciones de la solución básica, soda cáustica más agua, con el aceite usado de cocina. Actualmente existen dos métodos del proceso, saponificación en frío y en caliente, la primera de estas consiste en emplear el calor procedente de la disolución de hidróxido sódico, actuando como agente exotérmico, para la reacción de saponificación, siendo esta exotérmica y se debe dejar reposar de 4 a 8 semanas (Ruiz, 2018). El segundo método emplea una fuente de calor externa, para elevar la temperatura hasta 80°C en horno o baño maría, esto agiliza el proceso ya que en horas se puede obtener el jabón (Guerrero, 2014).

El aceite usado de cocina puede ser implementado como componente principal en ambos métodos, sin embargo, la saponificación en frío es considerada más artesanal, ya que requiere de un cuidado especial en las semanas de maduración del jabón, para que su pH llegue a ser neutro. Además, dependiendo del origen del AUC, se debe tener en cuenta que trabajos adicionales considerar para determinar los principales factores que podrían dañar la producción del jabón (Arias & Ibarra, 2018).

1.2.3 Velas

Antiguamente, las velas se utilizaban como un medio de adoración a Dioses o en ceremonias religiosas, eran bien vistas por los sacerdotes o por personas adineradas, sin embargo, al pasar los años estas se hicieron más comunes en los hogares de las personas y fueron creadas las velas a base de cera de abejas, las cuales eran más costosas, pero no tóxicas ni malolientes comparadas con las velas elaboradas de cera animal (Preciado, 2017).

En el año 1850 se implementó la parafina, como componente principal en la fabricación de velas ya que este componente era más económico, pero a un precio ambiental alto. Este problema ambiental causado por la sustancia derivada del petróleo, ya que al encender la vela, esta emite sustancias tóxicas, causando problemas para la salud y el planeta (Preciado, 2017).

Debido a esta problemática, se decidió implementar componentes reciclados como aceite de soja o distintos aceites vegetales. La mezcla más común es utilizar cera de soja, el cual es un recurso renovable, con cierta cantidad de aceite usado de cocina, este debe filtrarse para limpiar las impurezas que puede contener y posteriormente llevar la mezcla a un punto de fusión de 40°- 45°, en este punto se le pueden añadir aromas esenciales naturales y colorantes líquidos para velas, luego se vierte en un molde dejando reposar durante unas horas para que el producto esté listo (Rodríguez, 2016).

A pesar de la aparición de la cera de soja, hay procesos que lo reemplazan por la parafina y la cera de abeja, la cual ha sido mencionada que no es dañina para el medio ambiente. Estas dos sustancias igualmente pueden ser mezcladas con el aceite usado de cocina filtrado, sin embargo, dependerá del proceso que decida utilizar cada persona y la información que tenga sobre la toxicidad que puede tener cada componente.

1.3 Presencia de jabones artesanales

El jabón es un producto, que se viene elaborando desde hace muchos años, la primera información registrada sobre el jabón como un agente de limpieza, indica que era elaborado a base de cenizas de corteza de árbol; los egipcios, griegos y romanos utilizaban el jabón elaborado a partir de una mezcla de agua, aceites y ceras vegetales o animales (Flor Pintado & Rojas Bastidas, 2014).

Se convirtió en un producto básico y de uso cotidiano, siendo utilizado para la higiene personal y para limpieza doméstica; la gran mayoría de los jabones de limpieza personal y doméstica son elaborados industrialmente, a través de procedimientos que abaratan costos y que buscan obtener los mejores beneficios de la materia prima utilizada, sin embargo lo que se debe tener en cuenta en el producto final, es que este evite reacciones alérgicas o irritaciones en la piel de los consumidores (Lachimba, 2012).

Para la elaboración de jabones, se utilizan bases sintéticas, ya que estas generan mayores reacciones, como la espuma, dureza de la barra y acción antibacterial (Fernandez, 2017).

Hoy en día, existen muchos proyectos e ideas de producción de jabones naturales artesanales generadas por el aumento del consumo de productos naturales, buscando mejorar las propiedades del jabón y conservando su aroma (Lachimba, 2012); este tipo de jabón se elabora a partir de un aceite vegetal o animal, soda cáustica y agua; la mezcla de estos dos últimos ingredientes se le conoce como lejía, la cual convierte las grasas en glicerina o jabón (saponificación), por otro lado el producto se deja reposar por 30 días en frío para poder ser usado, ya que si se utilizan altas temperaturas, solo se perderán las propiedades, finalmente el producto obtenido será un jabón libre de sustancias artificiales, siendo muy beneficioso dermatológicamente (Redaccion Vida, 2018).

1.3.1 En el mundo

Desde hace unos años, ha ido aumentando la demanda por productos naturales, ecos amigables y artesanales, por parte de los consumidores. Esto ha generado que, en los distintos países a nivel mundial, se creen emprendimientos dedicados a la fabricación y comercialización de este tipo de productos, como el jabón artesanal.

1.3.1.1 Ecuador. La industria dedicada a la producción de jabón, en el Ecuador no es muy significativa, ya que este producto es usualmente importado, por ende, los ciudadanos consumen marcas extranjeras como lo son Protex, Dove y Lux. En la ciudad de Guayaquil, existe una limitada oferta de empresas dedicadas a la producción de jabones artesanales y naturales; existen 3 marcas en el mercado ecuatoriano: Jabones L'Occitane, Jabones Roots y Jabones Ninacuro (Flor Pintado & Rojas Bastidas, 2014).

L'Occitane; empresa italiana, se dedica a la producción y comercialización de productos cosméticos y de aseo personal naturales, sus jabones están elaborados a base de aceites esenciales e ingredientes naturales, ofrecen jabones líquidos, conocidos como geles de ducha, los cuales son: Gel de ducha de lavanda, de pivoine flora, de cerezo rojo, de verbena, entre otros (Flor Pintado & Rojas Bastidas, 2014).

- Roots; empresa ecuatoriana, se dedica a la producción y comercialización de productos cosméticos artesanales y elaborados a base de productos naturales, ofrecen jabones en

barra y líquidos, hechos a partir de aceites esenciales y glicerina (Flor Pintado & Rojas Bastidas, 2014).

- Ninacuro; empresa ecuatoriana, ofrece productos para el aseo personal, elaborados de manera artesanal, ofrecen jabones en barra y líquidos, los cuales están elaborados a base de glicerina (Flor Pintado & Rojas Bastidas, 2014).

Otras empresas dedicadas a la producción y comercialización de jabones artesanales son: Anisa (Guayaquil), Mama Tungurahua (Quito), Qantu (Quito) y Kuyana (Quito), la comercialización de jabones artesanales en Ecuador aún se encuentra en desarrollo y se está aprovechando el perfil del consumidor ecuatoriano, para los productos de cuidado e higiene personal, el cual es exigente, por ende los productos deben cumplir con las expectativas del consumidor, siendo el producto artesanal considerado bueno para la salud por sus ingredientes naturales (Goya, 2016).

1.3.1.2 Colombia. El jabón es un producto cosmético y de higiene personal que tiene un puesto importante en el hogar de las familias colombianas; diariamente en Colombia crece la demanda por el consumo de productos amigables con el medio ambiente, que sean alternativas naturales que mejoran la calidad de vida de los consumidores (Soto J. A., 2019).

Según el estudio realizado por Soto (2019), el lugar de adquisición de jabones por parte de los encuestados, se determina de la siguiente manera:

Tabla 2. Lugares de adquisición

Lugar	Porcentaje (%)
Almacén de cadena	81%
Farmacias	7%
Algún conocido	6%
Tiendas naturistas	3%
Internet	3%

Fuente. Elaboración propia, Soto (2019).

Según los datos recolectados se puede observar que un porcentaje muy pequeño de la población colombiana adquiere el jabón en tiendas naturistas, las cuales suelen ofrecer productos artesanales, hechos a base de productos naturales.

Una marca conocida por la comercialización de jabones artesanales es RA, la cual produce cremas corporales, aceites esenciales, gel de ducha, shampoo regenerador para el cabello, exfoliantes y jabones, productos elaborados con materia prima 100% natural (Soto J. A., 2019).

Otras marcas más comerciales presentes en el mercado colombiano que ofrecen un producto elaborado a partir de materia prima natural son: Protex avena, Protex Propolis (Propoleo), Protex Aloe, Palmolive Naturals, Palmolive coco y Algodón, Carey exfoliante (Semillas de fresa) (Soto J. A., 2019).

1.3.1.3 Estados Unidos. No existen estadísticas exactas sobre la presencia de jabones artesanales en el mercado americano, sin embargo, se cuenta con más información de la industria cosmética y de belleza en general.

La categoría de productos naturales, denominados a los productos fabricados con ingredientes que se encuentran en la naturaleza y en la que se incluye el jabón, alcanzó en el año 2011 un valor de ventas de US\$5,900 millones en Estados Unidos, además el país tiene una demanda constante del jabón, debido a que es un producto de primera necesidad (Consortio recursos SAC- ECER, 2013).

La región que lidera los ingresos en higiene personal y cuidado de la población americana, es Atlántico Norte, estos representaron el 31.5% de los ingresos registrados en 2012. Dentro de esta región, las ciudades con mayor concentración de ganancias son Nueva York y Nueva Jersey, con un 16.5% y 13.8% respectivamente. Además, la región mencionada se considera estratégica debido a que se encuentra muy cerca a los proveedores de ingredientes químicos, a grandes retailers y consumidores finales (Consortio recursos SAC- ECER, 2013).

Los principales competidores de Estados Unidos en el sector de cuidado personal son Europa, Brasil y Japón. En la Tabla 3, se pueden observar las 10 mejores marcas comercializadoras de productos naturales en EE.UU.

Tabla 3. Top 10 comercializadores de productos naturales de cuidado personal en EE. UU al 2010

Compañía	Marca	Origen
Johnson & Johnson	Aveeno	EEUU
Bare Escentuals	Bare Escentuals	EEUU
Estee Lauder	Aveda, Origins	EEUU
The Clorox Company	Burt's Bees	EEUU
The Hain Celestial Group	Jason Natural Products, Abalon, Alba	EEUU
Harvest Partners	Arbonne, Nature's Gate	EEUU
L'Oreal	The Body Shop, Kiehl's	UK
L'Occitane	L'Occitane	Francia

Compañía	Marca	Origen
Colgate - Palmolive	Tom's of Maine	EEUU
Yves Rocher Yves Rocher Francia	Yves Rocher	Francia
Fuente: Elaboración		

Fuente. Elaboración propia, Consorcio recursos SAC-ECER (2013).

La razón por la que la demanda se incrementa cada vez más a lo largo de los años, se debe a que el consumidor estadounidense percibe que, por ser productos naturales, le pueden garantizar mayores beneficios en la salud y cuidado, además les llama la atención los ingredientes que componen al producto por los efectos colaterales que puedan contener estos, por lo que dejan de lado la compra de productos sintéticos y se acercan más a los naturales (Consorcio recursos SAC- ECER, 2013).

La producción mundial de jabón supera los 4.500 millones de kilos, al año, siendo estados unidos productor de un tercio del total, con un consumo de 11,25 kilos, incluyendo jabones detergentes (Consulado de la República Argentina en Chicago, 2008).

El consumo mundial de jabón para lavar ropa es de un 92%, siendo Estados Unidos, un país consumidor de jabón para lavar ropa que tiene un 85% del total de su consumo (Consulado de la República Argentina en Chicago, 2008).

Según el Consulado de la República Argentina en Chicago (2008), los principales productores de jabón, que utilizan materia prima natural en Estados Unidos son:

Tabla 4. Productores de Jabón en USA.

Empresa	Estado de procedencia
Sensibility Soaps	Filadelfia y Oregón
SFIC	California
TwinCraft	Vermont
Bradford Soap	Rhode Island
Dr. Bronner's	California
Stahl Soap	New Jersey
Defense Soap	Ohio
Heavenly Scents	Carolina del Norte
Adams	Carolina del Norte

Fuente. Elaboración propia, Consulado de la República Argentina en Chicago (2008).

Otras marcas presentes en el mercado americano son: C.O Bigelow, esta vende su producto (Jabones en barra) a diferentes sectores como hombres, mujeres e infantes; Anisa jabón, son jabones artesanales, veganos y ecuatorianos; y Poppy Soap, son jabones orgánicos, esta empresa destaca no solo en la venta de sus jabones, también proporciona cursos para elaborar jabones artesanales a un precio de \$129 y dona el 5% a los refugios de mujeres en los Estados Unidos (Fernandez, 2017).

1.3.1.4 Chile. En Chile, la tendencia por productos compatibles con el medio ambiente, la salud y el desarrollo sustentable, está aumentando cada vez más, sobre todo en los segmentos con mayores ingresos; se estima que Chile factura entre 80 y 100 millones de dólares anuales, en el sector de productos naturales (Marchant, 2012).

Existe un fuerte crecimiento en la industria cosmética natural en Chile; en los últimos seis años entraron al mercado chileno diez empresas comercializadoras de productos naturales, en las cuales destacó la venta de jabones, las marcas reconocidas en este mercado son: Lush, Weleda, L'Occitane, Natura, Vz, Kiehl's, Logona, Durance, Just y Burt's Bees; existen otras empresas chilenas que se encuentran en esta industria, sin embargo son microempresas con bajo nivel de reconocimiento y sin capital de trabajo para ingresar al mercado masivo (Marchant, 2012).

Entre las empresas pequeñas productoras de jabón natural en Chile, se encuentran: COE patagonian cosmetics, agua lluvia, natural soap, spacio natural y spa relax (Marchant, 2012).

1.3.2 En el Perú

En el Perú, el mercado de productos orientados al aseo personal está orientado a los desodorantes, shampoos, cremas dentales y jabones de tocador; el negocio de ventas de jabones naturales cada vez aumenta, ya que existe una tendencia en el país por los negocios ecológicamente amigables y a consumir productos naturales (Osorio, 2004).

Actualmente se considera como una oportunidad de negocio a la venta de jabones artesanales, ya que existen pocas empresas dedicadas a la venta de este producto; suele ser un producto orientado a los sectores A y B de los niveles socioeconómicos, debido a que el precio establecido en la mayoría de los jabones naturales, es superior al precio de los jabones convencionales (Osorio, 2004).

Según Osorio (2004), en Perú las empresas más importantes en la fabricación y comercialización de jabones naturales son:

- Cuerpo y Alma (peruana).
- Natura Cosmetics (brasileña).

Existen transnacionales en el mercado peruano, como Lux y Palmolive, que ofrecen jabones de glicerina con aromas florales, los cuales garantizan aliviar el stress y relajación, sin

embargo estos productos por más que estén elaborados a base de productos naturales, la glicerina que utilizan no es natural, además de que siguen incluyendo químicos, los cuales ocasionan resequedad y alergias para determinados tipos de piel (Osorio, 2004).

El Perú posee una oferta de jabones amplia, se ofrece principalmente jabones en formato pastilla o líquido; el valor de las importaciones es superior a las exportaciones, siendo Colombia el principal país importador de jabones, con un 50 % de importaciones en el último quinquenio (Castillo, 2019).

El aumento de la clase media, ha contribuido al crecimiento de adquisición de productos cosméticos naturales, estimando un crecimiento de este mercado del 6%-8% en el 2020; ya que hoy en día los consumidores se encuentran atraídos por productos elaborados con ingredientes naturales, debido a los beneficios para la salud que ofrecen este tipo de productos, además de ser considerados como productos de mejor calidad (Castillo, 2019).

A partir de un estudio realizado en la ciudad de Arequipa por (Quillahuaman, Soncco, & Vigil, 2018), a un total de 389 personas, se obtuvo que el 14% de los encuestados priorizaban la compra hacia un producto natural y el 39% priorizaba la calidad.

Según Carbonell, Cuba, & Villena (2019), la producción y comercialización de jabones artesanales en el Perú aún se encuentra en crecimiento, sin embargo existen unas marcas posicionadas en el mercado, las cuales se describen en la Tabla 5.

Tabla 5. Marcas peruanas productoras de jabones artesanales.

Marca	Descripción
La Jabonería	Empresa peruana, dedicada a la cosmética 100% natural, ofrecen una gran variedad de jabones novedosos.
Silvestra	Empresa peruana, se dedica a la elaboración y comercialización de jabones artesanales, enfocados a la cosmética 100% natural
Jabones artesanales buenas vibras	Empresa peruana, dedicada a la comercialización y elaboración de jabones artesanales.

Fuente. Elaboración propia, Carbonell, Cuba & Villena (2019).

Capítulo 2

Situación actual

En este capítulo se mencionarán las características y propiedades de cuatro tipos de aceites comunes en el mundo, además, se evaluará la producción y consumo de aceite de cocina y jabón industrial y artesanal, desde la perspectiva mundial y nacional.

2.1 Situación actual del aceite de cocina

Actualmente existen distintas variedades de aceites vegetales de cocina, debido a su alta demanda ya que es un producto indispensable en los hogares y restaurantes. Estos tienen fácil acceso para la sociedad, ya que se cuenta con alta participación de estos productos en los mercados, supermercados y bodegas.

Según mencionan Durán, Torres y Sanhueza (2015) en su artículo publicado hace 5 años sobre nutrición hospitalaria, en las últimas décadas, el consumo de aceites vegetales ha incrementado debido a la alta frecuencia de uso por parte de la sociedad. La composición que presenta cada tipo de aceite varía en los aportes de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, además del aporte de omega- 6 y omega- 3, los cuales dependen de la fuente de origen de la que se parte para obtener el aceite.

La razón por la que hoy en día se consuman en gran cantidad aceites vegetales y se haya dejado de lado los aceites animales para cocinar, se debe a las propiedades que aporta cada uno al ser humano, es importante resaltar que ambas fuentes de origen del aceite tendrán en su composición triglicéridos, los cuales se forman a partir de la unión de glicerol y tres ácidos grasos. Además, si la mezcla de triglicéridos es sólida o de consistencia pastosa a temperatura de 20°C se estaría hablando de una grasa, pero si esta es líquida a temperatura ambiente, estaría haciendo referencia a un aceite (Durán, Torres, & Sanhueza, 2015).

Por otro lado, cuando se menciona algún aceite vegetal puede que automáticamente las personas lo relacionen con uno o varios países, por ejemplo, el aceite de oliva se conoce por la buena producción liderada por España debido a sus grandes cultivos de olivo y alta calidad de este, a partir de esto se mencionarán los países reconocidos en producción y consumo en millones de toneladas de los principales aceites de cocina, realizando comparaciones de campañas anteriores con las actuales.

2.1.1 Tipos de aceite de cocina

A partir de fuentes de origen de especie vegetal, semillas, plantas o frutos se pueden obtener diversos aceites de cocina vegetales. Las personas tienen preferencias sobre que aceite usar al momento de cocinar, debido a las propiedades que estos aportan al alimento y la calidad del aceite luego de ser usado. Se mencionarán los aceites de cocina más utilizados y conocidos en el mundo.

2.1.1.1 Aceite de Oliva. Este aceite es obtenido a partir del prensado del olivo y es un producto 100% natural con excelentes características en color, olor y sabor. Además, tiene alta presencia en el mercado debido a su alta demanda ya que este aceite es recomendado por los nutricionistas, para consumo de dietas y beneficios a la salud (Durán, Torres, & Sanhuesa, 2015).

Es común al momento de realizar las compras del hogar, toparse en los supermercados con tres tipos de aceite de oliva, conocidos como aceite de oliva virgen, extra virgen y aceite de oliva. La diferencia entre estos tres aceites provenientes del olivo es el grado de acidez, quiere decir el porcentaje de los ácidos grasos libres que están presentes en el aceite, estos se liberan en la prensada de la aceituna, por lo que mientras más prensadas se realice más ácidos grasos libres liberará.

Es importante especificar que el aceite de oliva es un aceite muy refinado ya que, se obtiene cuando un aceite de oliva virgen posee algún defecto físico- químico o sensorial y no es apto para ser comercializado, por lo que debe ser refinado, perdiendo vitaminas y compuestos de alto valor nutricional (García, 2005). Al aceite ya refinado se le añade aceite de oliva virgen apto para el consumo, en otras palabras, este tipo de aceite pasa por un nuevo proceso químico para mejorar los ácidos libres, pero se le añaden más componentes (Salud Madrid, 2005).

En la Tabla 6 se ha realizado un cuadro comparativo a partir de la información recopilada de los tres tipos de aceite que se han mencionado, en el cual se mencionarán sus principales propiedades, vitaminas que aportan y su proceso de prensado.

Tabla 6. Cuadro comparativo del aceite de oliva

	Aceite de Oliva extra virgen	Aceite de Oliva virgen	Aceite de Oliva
Calidad	Calidad máxima: categoría superior obtenido directamente de aceitunas y mediante procesos mecánicos.	Buena calidad: obtenido directamente de aceitunas y mediante procesos mecánicos.	Media calidad: contiene mezclas de aceites de oliva que han sido sometidos a tratamientos de refinado
Grado de acidez	≤ 0.8°	≤ 2°	≤ 1°
Prensado	Primera presión en frío (menos de 27°C)	Primera presión en frío (menos de 27°C)	Refinado
Propiedades y beneficios	Pequeñas variaciones químicas en el proceso de fritura. Resistente debido a sus antioxidantes naturales. Se puede utilizar puro. Alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados (ácido oleico 72-79%) y poliinsaturados (ácido linoleico 8%). Incrementa el colesterol HDL (Bueno). Beneficio a la salud prevención de enfermedades. Contenido de Vitamina A, D, E y K.	Pequeñas variaciones químicas en el proceso de fritura. Resistente debido a sus antioxidantes naturales.	Con el tiempo de uso, pueden originar peróxidos y otros productos que le brindan olor y sabor a rancio.

Fuente. Elaboración propia, recuperado de Salud Madrid (2005).

2.1.1.2 Aceite de Soja. Este aceite vegetal se obtiene a partir de prensar el frijol de soja o también conocido como soya. Es utilizado principalmente para freír y cocinar, aunque presente una estabilidad térmica inferior a la de otros aceites. A pesar de eso, tiene alta demanda en el mercado y grandes brotes de cultivo de las semillas de soja en diversos países.

En el artículo publicado por Durán, Torres, & Sanhueza (2015), mencionan que el aceite de soja presenta altos niveles de ácidos grasos poliinsaturados, siendo el principal el ácido linoleico con un 53% aportando omega 6 y el ácido alfa- linoleico con un 0.05% aportando omega 3, también presentan 22% de ácido oleico, el cual pertenece a ácidos grasos monoinsaturados y 16.6% de ácido palmítico, esto significa que en su mayoría el aceite de soja está compuesto por ácidos grasos insaturados, los cuales son saludables para la salud pero tiene un 16.6% de ácidos grasos saturados que incrementan los valores del colesterol malo.

Es importante mencionar que el sector de la soja ha sufrido grandes cambios en los últimos años debido al auge y extensión de su cultivo en Estados Unidos, Brasil y Argentina, esto ha generado que su producción aumente y tenga presencia en el sector alimenticio.

Además, China importa grandes cantidades de aceite de soja al año, situándose en primer lugar, seguida de Japón, Unión europea, Egipto e Irán (Murcia, 2010).

2.1.1.3 Aceite de Palma. Se obtiene extrayéndolo del mesocarpio del fruto de la semilla de la palma aceitera africana “*Elaies guineensis* Jacq”, esta se origina exactamente en el golfo de Guinea y se ha extendido por todas las zonas tropicales del mundo. De la pulpa de los frutos se extrae el conocido aceite de palma y también se aprovecha la semilla de la nuez o almendra que se encuentra dentro de la pulpa, para obtener el aceite de pepita de palma o palmiste, utilizado en la alimentación animal (Murcia, 2010).

La composición del aceite de palma es criticada debido a que este contiene un alto porcentaje de ácidos grasos saturados, el 50% de su composición hace referencia a estas y el resto a ácidos grasos poliinsaturados. Existen controversias ya que estudios mencionan que, si no se consume en exceso este aceite podría incluso ayudar a disminuir el colesterol debido a las grasas insaturadas que presenta, pero si se consume constantemente puede llegar a duplicar el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares (Durán, Torres, & Sanhueza, 2015).

Además, una de sus características principales es que presenta un alto contenido de antioxidantes naturales, como la vitamina E y el caroteno, el cual se logra visualizar cuando el aceite de palma es puro y presenta un color intenso anaranjado llegando a alcanzar los 700 miligramos por litro, esta característica es muy llamativa para los países consumidores, pero no es muy atractiva para los países importadores, es por eso que suelen refinar el aceite, elevándolo a altas temperaturas y disminuyendo el sabor, vitaminas y antioxidantes (Murcia, 2010).

Por otro lado, el aceite de palma tiene un alto índice de producción ya que, durante todo el año, de manera continua se cultiva y se trata el fruto de la palma y durante los meses de mayo y noviembre se produce el mejor rendimiento de este. La mayor producción mundial de este aceite se disputa entre Indonesia y Malasia, entre los dos logran superar el 85% del total de producción. También participan países como Tailandia, Nigeria y Colombia, pero en menor cantidad (Murcia, 2010).

2.1.1.4 Aceite de Girasol. Es una de las grasas más populares en el mundo occidental, se obtiene mediante el prensado de semillas de girasol y contiene entre 63- 78% de ácido linoleico (Omega 6) y bajo contenido de omega 3. Similar al aceite de oliva, el aceite de girasol presente a nivel comercial 3 formas principales en el mercado, el primero es el aceite alto en ácidos grasos poliinsaturados con 75%, el segundo es el aceite de girasol alto oleico con 45% de ácidos grasos monoinsaturados y el último es el aceite girasol esteárico con 14% de grasas saturadas, siendo el más dañino (Durán, Torres, & Sanhueza, 2015).

Los principales productores de este aceite son Rusia, Ucrania y Argentina, representado el 9% de la producción mundial. Además, China e India poseen alta demanda por el producto y en conjunto reciben el 35% de las importaciones mundiales. En Estados

Unidos ocurre algo particular ya que pese a contar con una asociación importante de productores de girasol, que logran sembrar en un territorio de 834.000 hectáreas, el consumo en el país no es muy grande comparado con otros aceites por lo que exportan cierto porcentaje (Murcía, 2010).

2.1.2 Producción y consumo del aceite de cocina

Es importante mencionar la cantidad producida y consumida por los países líderes en aceites vegetales. Cada año se dan a conocer, las cifras producidas en millones de toneladas por los países principales de producción de aceite, de esta manera se puede estudiar la demanda de este producto y evaluar los porcentajes de aumento o disminución de interés por el aceite referente.

2.1.2.1 En el mundo. En el año 2016, Kartik Kumar realizó un estudio del aceite de palma en el mercado global y su oportunidad en Estados Unidos, ya que gran parte de las importaciones de este aceite se produce por la alta demanda del país. Además, es importante mencionar que el aceite palma lidera la posición del aceite más consumido a nivel mundial, seguido del aceite de soja y juntos representan más del 50% del consumo total de aceites y grasas vegetales (Kumar, 2016).

Según las estimaciones elaboradas por Oil World en la campaña realizada durante octubre 2018 – Setiembre 2019, la producción mundial de aceites creció levemente comparada con la campaña anterior. Como se puede visualizar en la Tabla 7 se han comparado 10 tipos de aceites vegetales, desde el año 2011 al 2019 (Sigaudó & Terre, 2018).

Tabla 7. Producción y consumo doméstico mundial de aceites vegetales de octubre a setiembre en millones de toneladas, campaña 2011/12-2018/19

Producto	Producción				Consumo			
	2011/12	2017/18	2018/19	Var % 2011/12 vs 2018/19	2011/12	2017/18	2018/19	Var % 2011/12 vs 2018/19
Aceite de palma	52.5	70.1	73.0	39.2%	51.2	68.3	72.9	42.3%
Aceite de soja	42.2	55.6	56.4	33.7%	42.3	55.2	56.0	32.2%
Aceite de colza	24.4	25.9	26.3	7.5%	24.1	26.0	26.4	9.8%
Aceite de girasol	15.3	18.9	19.5	28.0%	14.6	19.0	19.4	33.0%
Aceite de almendra de palma	5.8	7.5	7.8	34.1%	5.6	7.3	7.7	39.0%

Producto	Producción				Consumo			Var % 2011/12 vs 2018/19
	2011/12	2017/18	2018/19	Var % 2011/12 vs 2018/19	2011/12	2017/18	2018/19	
Aceite de algodón	5.2	4.5	4.6	-10.7%	4.9	4.5	4.6	-6.3%
Aceite de maní	4.1	4.3	4.0	-2.0%	4.1	4.3	4.0	-2.2%
Aceite de maíz	3.0	4.4	4.6	51.7%	3.0	4.4	4.5	53.9%
Aceite de oliva	3.6	3.4	3.5	-3.6%	3.3	3.2	3.3	-2.4%
Aceite de coco	3.1	2.8	2.9	-7.7%	3.1	2.7	2.9	-5.6%
Aceite de sésamo	0.8	0.9	0.9	11.5%	0.8	0.9	0.9	11.5%
Total	159.9	198.1	203.4	27.2%	156.9	195.7	202.6	29.1%

Fuente. Elaboración propia, Sigaudó & Terre (2018).

Como se puede observar, el aceite de palma y de soja conforman más del 60% de la producción y generan un aumento relevante en la producción mundial de aceites vegetales. En la campaña 2011/12 se llegó a producir 52.5 MT y en la campaña 2018/19 se obtuvo 73 MT, de esta manera la producción del principal aceite de origen vegetal se incrementaría en más de 20 millones de toneladas en 7 años aproximadamente (Sigaudó & Terre, 2018).

El aceite de girasol tiene un aumento de 28% comparando el año 2012 con 2019, este sigue en crecimiento al igual que su consumo. Sin embargo, se puede observar que el aceite de oliva se mantiene en la cantidad producida y ha decaído en 3.6% y 2.2 % en consumo, esto se debe a la alta demanda generada por los otros aceites mencionados y el bajo costo que llegan a tener estos en su producción y venta al público.

El departamento de agricultura de Estados Unidos realizó una estimación sobre la producción del aceite de oliva a nivel mundial, este menciona que seguirá registrando leves caídas para la campaña del 2020/2021. Cabe resaltar que la Unión Europea es el mayor productor de este aceite en el mundo, con el 70 % del olivar presente en el territorio (Quaizel, 2020).

Además, mencionan que el aceite de palma, soja y girasol seguirán en aumento durante esa campaña, en la Tabla 8 se pueden ver los datos pronosticados por USDA para la campaña 2020/21 de los aceites mencionados.

Tabla 8. Producción estimada en millones de toneladas para campaña 2020/21

Producto	Producción estimada campaña 2020/2021 en millones de toneladas
Aceite de Palma	74,60 MT
Aceite de Soja	58,53 MT
Aceite de Oliva	21,48 MT
Aceite de Girasol	2,05 MT

Fuente. Elaboración propia, Quaizel (2020).

Por otro lado, según la información recopilada por Murcia (2010), se proyectará en la Tabla 9 los países líderes en producción y consumo de cada tipo de aceite mencionado y se detallará aproximadamente la cantidad en millones de toneladas producidas y consumidas al año.

Tabla 9. Países líderes en producción y consumo de aceites

Producto	Producción	Consumo
Aceite de Palma	Indonesia (18,3 MT)	India (6,5 MT)
	Malasia (17,5 MT)	China (6,03 MT)
	Tailandia (1,12 MT)	Indonesia (5 MT)
	Estados Unidos (8,7 MT)	Unión Europea (4,67 MT)
Aceite de Soja	Argentina (7,1 MT)	Estados Unidos (9 MT)
	Brasil (6,18 MT)	China (3 MT)
	Unión Europea (8,85 MT)	Japón (2,4 MT)
Aceite de colza	China (4,83 MT)	Unión Europea (8 MT)
	India (2,38 MT)	China (4 MT)
	Alemania (3 MT)	
	Unión Europea (2,34 MT)	
Aceite de Girasol	Rusia y Ucrania (2,5 MT)	Unión Europea (3,5 MT)
	Argentina (1,52 MT)	Rusia (2 MT)

Fuente. Elaboración propia, Murcia (2010).

2.1.2.2 En el Perú. La producción y consumo de aceite vegetal en el Perú, van aumentando con los años, sobre todo los aceites derivados de la palma aceitera, ya que en el Perú, una de las actividades con mayor crecimiento y potencial en la amazonia, es el cultivo de palma aceitera; esta actividad se ha incorporado y adaptado a las condiciones agroecológicas y productivas con las cuales cuenta el país, logrando de tal manera cubrir la demanda insatisfecha de los derivados de esta (Minagri, 2016).

El estado peruano promulgo un decreto supremo (N° 015-2000-AG), en el cual se declara el interés nacional por la plantación de palma aceitera, además de considerarla como una alternativa a las plantaciones de hoja de coca (Minagri, 2016).

Según un estudio realizado por el Ministerio de agricultura (2012) hace 8 años, dice:

La situación actual del mercado nos conlleva a dejar la dependencia de aceites y grasas, para convertirnos en un país que satisfaga sus necesidades, así como iniciar un trabajo sostenido que nos permita alcanzar la demanda mundial de biocombustibles, como alternativa a otros mercados. (pág. 12).

A partir de la palma aceitera, se pueden obtener dos subproductos, los cuales son: aceite puro de palma y el palmiste, con una relación de [16-24%] de extracción de aceite de palma por hectárea y un 3.5% de extracción de palmiste por hectárea, siendo este último esencial en la elaboración de aceites de la industria cosmética (Ministerio de agricultura, 2012).

Al 2012 se tiene 7 plantas procesadoras de aceite de palma como se detalla en la Tabla 10 la mayoría de estas plantas están ubicadas en la selva del Perú, son productoras de aceite crudo de palma; suele ser utilizado para usos no comestibles, sirviendo como materia prima para la elaboración de jabones, detergentes, grasas lubricantes y secadores metálicos que son destinados para la elaboración de pintura, tintas y barnices (Ministerio de agricultura, 2012).

Tabla 10. Empresas productoras de aceite de palma

Empresa	Ubicación	Capacidad extractora TM/RFF/Hora	Capacidad de procesar TM/RFF/año	Capacidad de producir aceite TM/RFF/año	Capacidad utilizada TM/Aceite
OLAMSA	Región Ucayali-Neshuya	12	86,400	17,200	9,140
OLPASA	Región Ucayali-Aguaytia	6	43,200	8,640	3,000
INDULPASA	Región San Martín-Caynarachi	6	43,200	8,640	2,150
OLPESA	Región San Martín-Tocache	10	72,200	14,400	9,175
Palmas del espino	Región San Martín-Uchiza	60	432,00	108,400	34,000
Palmas Bolívar-Tocache	Región San Martín-Tocache	10	72,000	14,400	1,990
Palmas del Shamusi	Región Loreto Yurimaguas	20	140,000	28,666	14,233
Total		124	888,800	200,346	73,688

Fuente. Elaboración propia, Ministerio de agricultura (2012).

Las principales empresas compradoras de aceite crudo de palma en el país para elaborar productos para el consumo alimenticio o para artículos de tocador e higiene, son mencionadas en la Tabla 11:

Tabla 11. Empresas compradoras de aceite de palma

Empresas	Productos
Industrias Del Espino S.A.	Aceite vegetal comestible, mantecas, jabones, margarinas
Derivados Del Maíz S.A.	Aceites y derivados
Compañía Industrial "La Unión" S.A.	Aceite comestible vegetal, mantecas
Industrial Alpamayo S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal, mantecas
Oleoficio Lima S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal, mantecas comestible vegetal y compuesta
Agroindustrias Integradas S.A.	Aceite comestible vegetal
Compañía Industrial Oleaginosas S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal, mantecas comestible y vegetal
Alicorp S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal, mantecas, margarinas
Cia. Agroindustrial San Joaquín S.A.	Aceite vegetal y derivados

Fuente. Ministerio de agricultura (2012).

Según una investigación realizada por Casimiro, León, & Sánchez (2016); a finales del 2016 la producción de aceites y grasas de origen vegetal, se incrementó en un 6.4 %, respecto al año anterior, además el producto que destaco fue la margarina, con un aumento del 90.1% respecto al año anterior, como se visualiza en la Figura 2.

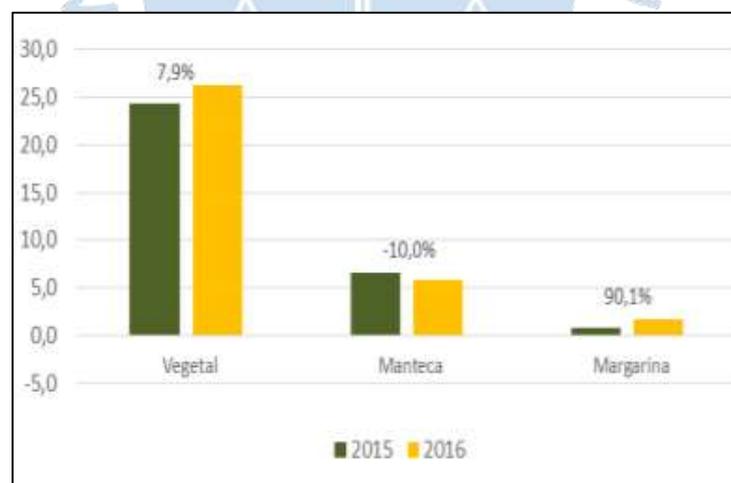


Figura 2. Elaboración de aceites y grasas de aceite vegetal y animal diciembre 2015-2016

Fuente. Casimiro, Leon, & Sanchez (2016).

El Perú es un país que posee una demanda interna de aceites y grasas superior a su producción interna, es por ello que, en la última década, se encargó de buscar soluciones para reducir este déficit y reducir el nivel de importación de estos productos, aumentando de tal manera e incentivando al cultivo de palma aceitera para la producción de aceites; en la Figura

3 se puede mostrar el comportamiento de la demanda nacional y su cobertura con la producción nacional en el periodo 2000-2014.

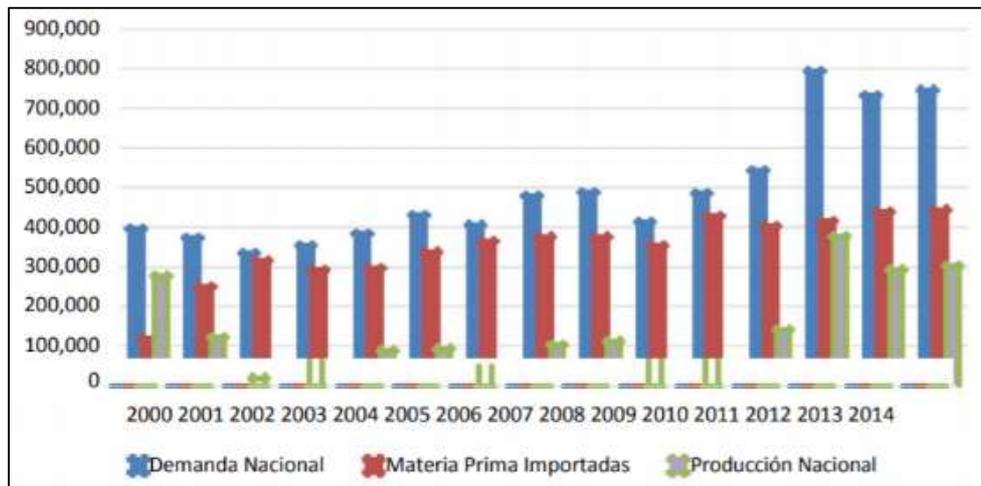


Figura 3. Satisfacción de la demanda nacional de aceites.

Fuente. Angulo, Beltran, Murillo, & Valdizan (2017)

Las empresas en las cuales se concentra la venta de aceites y grasas son pocas, ALICORP S.A, es la principal ocupa el 50.2% del mercado de aceites, el 64% en el mercado de margarinas y el 96,4% del mercado de mayonesas; le sigue la empresa Sociedad Aceitera del Oriente S.A. (SAO), con una presencia del 10% en el mercado de aceites y las empresas Laboratorios IGASA, Molinos del Perú S.A. y Ameral ocupan un menor porcentaje (Angulo, Beltran, Murillo, & Valdizan, 2017).

En el 2014, el Perú alcanzó un volumen de producción en el mercado de aceites y grasas comestible de 362 mil toneladas, con una tasa de crecimiento de 3% anual; siendo los aceites, los productos que ocupaban el 72% de la oferta total y las grasas solo el 28%. Según datos obtenidos de la SUNAT, existe cerca de 80 empresas relacionadas a la producción y comercialización de aceites y grasas, tanto para fines alimentarios como cosméticos; por otro lado, las ventas se concentran solo en determinadas empresas industriales (Minagri, 2015).

En todos estos años Perú ha sido un país muy dependiente de insumos importados que sirvan como materia prima para la elaboración de aceites y grasas, en el 2011 el 81% de los insumos eran importados, siendo el principal el aceite de soya crudo. Este disminuyó un poco en el 2012, ocupando 31% y el aceite crudo y refinado de palma el 21%, con una demanda interna de este para el sector alimenticio de aproximadamente 150 TM (Minagri, 2015).

2.2 Situación actual de la industria del jabón

Diariamente las personas realizan distintas actividades, además se mantienen en contacto con distintos objetos, de los cuales la mayoría se encuentran con bacterias que no se reconocen a simple vista, por ende, se conoce que el jabón es un producto que sirve para

limpiar y desinfectar, además suele presentar olores agradables al olfato humano y distintas formas de presentación.

Se conocen distintos tipos de jabón, líquidos, en barra y en polvo, son muy utilizados en los hogares, como en lugares y baños públicos, este producto pertenece al sector de higiene personal y cosmética. Al ser un producto muy utilizado por la sociedad, ocasiona que su industria ocupe un puesto importante a nivel mundial, sobretodo en el año 2020, en el cual se ha desarrollado una pandemia mundial por el coronavirus (Covid-19), donde la higiene personal y la desinfección de manos a partir de la utilización de jabones, es muy importante para mantener la limpieza y evitar el contagio.

2.2.1 Producción y consumo de jabón a nivel industrial

Como se mencionó anteriormente, el jabón pertenece a la línea cosmética y de cuidado personal. Un estudio¹ realizado por “Global Cosmetics Products Market”, menciona que el mercado cosmético alcanzó un valor de \$532.43 mil millones en el 2017, además estimaron un valor de \$605.61 mil millones para el 2023, es decir se estimada un promedio de 7.14% en el periodo 2018-2023 (PromPeru, 2018).

El estudio también indica que la industria de cosméticos a nivel mundial, es un sector estable y no muy recurrente a los altibajos, las ventas pueden ser afectadas solo cuando suceden crisis económicas, por otro lado, el volumen general se puede mantener gracias al aumento de la demanda de cosméticos tanto para el género femenino como masculino (PromPeru, 2018).

Para el periodo 2017-2022, la industria total de belleza proyecta un crecimiento promedio de 3%, gracias a la participación de todas las regiones, a excepción del medio oriente y África, siendo Asia Pacifico la región que destaque como el motor de crecimiento de esta industria, ya que es la más grande y la más activa en el mercado de belleza y cuidado personal, logrando en este periodo un valor estimado de \$67 mil millones en ganancias (PromPeru, 2018).

La región de América latina cautivara más la atención internacional, por ejemplo, la empresa “Natura” lidera el mercado actualmente, sin embargo, su participación está disminuyendo con los años (PromPeru, 2018).

Es importante mencionar a los principales países exportadores de jabón, los cuales al año 2018 según la Figura 4, fueron: Alemania con un 9.38% de participación en las exportaciones de este producto a nivel mundial, con un valor de \$661 millones, siguiéndole Indonesia con el 8.55% con un valor de \$602 millones; del continente Norte Americano se tiene a Estados Unidos con el 7.28% y un valor de \$513 millones y en el continente de América

¹ El alcance del estudio abarca los productos del cuidado de cabello, cuidado de la piel, cuidado bucal, cosméticos, fragancias, jabones y geles de ducha, y productos para el cuidado del sol.

del sur se tiene a Brasil con el 1.16% y un valor de \$81.5 millones y a Perú con el 0.089% y un valor de \$6.29 millones.

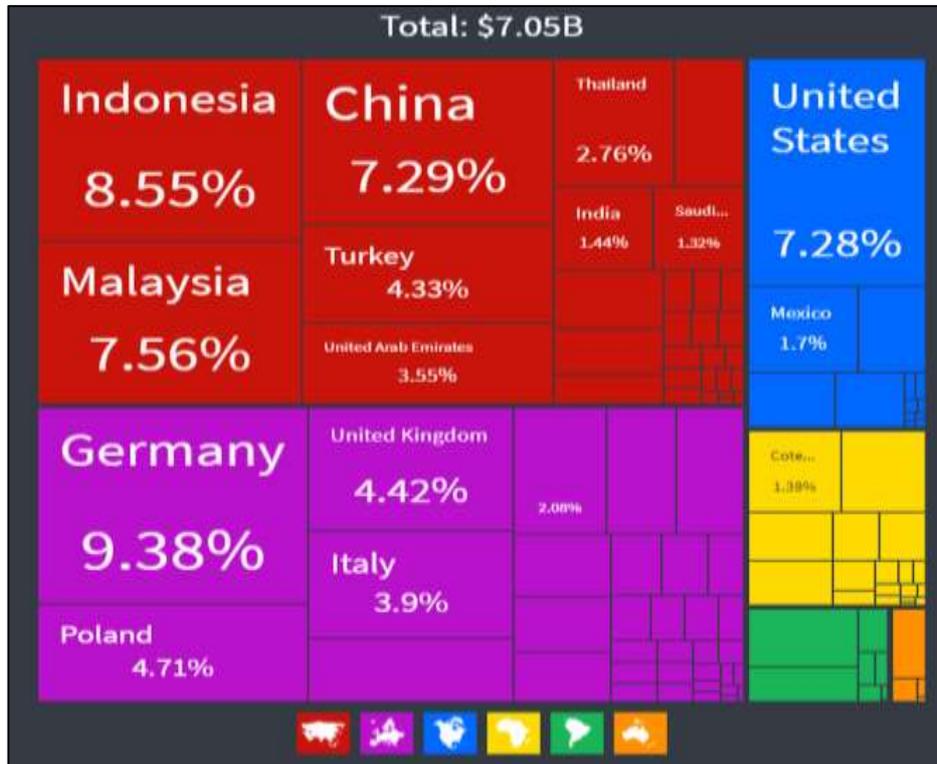


Figura 4. Países exportadores de jabón a nivel mundial.
Fuente. The observatory of economic complexity (2018).

A nivel mundial se obtuvo un ingreso de \$7.05 billones generado por las exportaciones de jabones, dentro de los principales países importadores de jabón tenemos a Alemania, Estados Unidos, y los Emiratos Árabes como se detalla en la Figura 5.

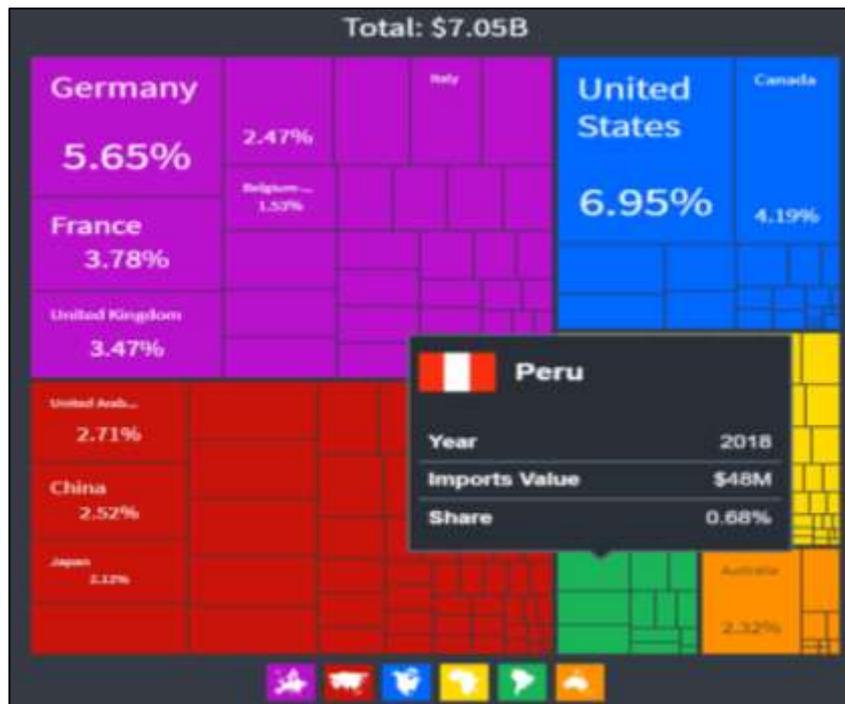


Figura 5. Países importadores de jabón a nivel mundial.
Fuente. The observatory of economic complexity (2018).

Alemania ocupa el 5.65% del total de importaciones con un valor de \$398 millones, le sigue Estados Unidos con el 6.95% y un valor de \$490 millones, en América del sur, Perú ocupa el primer puesto con el 0.68% del total de importaciones a nivel mundial y con un valor de \$48 millones.

A partir de los datos anteriores se puede verificar que Perú, es un país dependiente de otros para cubrir la demanda de este producto en el mercado, ya que tiene un gasto de 48 millones de dólares a diferencia de los 6.29 millones de dólares que genera por las exportaciones.

2.2.2 Industria del jabón durante Covid-19

La aparición del covid-19, afectó a muchas compañías, debido a la cuarentena obligatoria que muchos países aplicaron, afectando de igual manera a la industria de higiene personal, en la cual pertenece el jabón. Se aplicaron distintas medidas de seguridad para mantener la limpieza, estas fueron tomadas como oportunidades para las empresas dedicadas a la venta de productos de cuidado personal, por ejemplo; el lavado de manos, medida que ha sido aplicada y que se estima que sea uno de los hábitos más comunes que se mantendrán después de la aparición del Covid-19 (Camara de comercio Cali, 2020).

A continuación, en la Tabla 12 se muestra una serie de recomendaciones dictadas por la OMS y el ministerio de salud y protección social, tras la aparición del Covid-19.

Tabla 12.Recomendaciones y medidas de protección para contener la propagación del COVID-19.

Recomendaciones de la OMS y del Ministerio De Salud y Protección Social
Limpiar las manos regularmente y a fondo con un desinfectante para manos a base de alcohol como el gel antibacterial o con agua y jabón
Mantener al menos 1 metro (3 pies) de distancia entre usted y cualquier persona que esté tosiendo o estornudando
Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca
Asegurarse de que usted y las personas que lo rodean sigan una buena higiene respiratoria. Esto significa cubrirse la boca y la nariz con el codo o pañuelo doblado cuando tose o estornuda. Luego desechar el tejido usado inmediatamente
No consumir tabaco al interior de la vivienda
Incrementar actividades de limpieza y desinfección de paredes, pisos, techos y superficies retirando polvo, lavando con agua y jabón, enjuagando con agua limpia y desinfectando con productos de uso doméstico
Limpiar y desinfectar todo aquello que haya estado en el exterior de la vivienda o que es de manipulación diaria
Lavar con regularidad fundas, sábanas, toallas, etc.

Fuente. Elaboración propia, Camara de comercio Cali (2020).

Como se menciona en la Tabla 12, tres de las ocho recomendaciones detalladas, incluyen al jabón, como lo son: Limpiar las manos regularmente y a fondo con un desinfectante para manos a base de alcohol como el gel antibacterial o con agua y jabón; Incrementar actividades de limpieza y desinfección de paredes, pisos, techos y superficies retirando el polvo, lavando con agua y jabón, enjuagando con agua limpia y desinfectando con productos de uso doméstico; asimismo se debe lavar con regularidad fundas, sábanas, toallas, etc. Estas recomendaciones generaran una mayor demanda por este producto, ya que será de vital importancia su adquisición para poder cumplir con lo indicado.

Los siguientes gráficos muestran el nivel de participación del jabón post Covid-19.



Figura 6. Prácticas de higiene (%) después del brote de COVID-19 según género China ene 2020
Fuente. Cámara de comercio Cali (2020).

En china la principal practica de higiene es el lavado de manos, con un 97.6% de participación en mujeres y un 94.5% en hombres, estas estadísticas definen esta práctica como una de las más importantes actualmente y va de la mano con la utilización de jabones.



Figura 7. Crecimiento (%) de las ventas de productos de cuidado personal seleccionados por COVID-19 en Italia mar 2020/19
Fuente. Cámara de comercio Cali (2020).

En Italia, el jabón de manos creció en un 64.3% en sus ventas en el periodo 2020/2019, debido a la alta demanda de este producto para mantener el cuidado personal e higiénico.

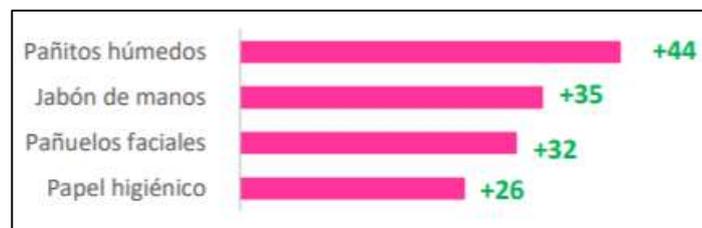


Figura 8. Crecimiento (%) ventas de productos de cuidado personal seleccionados en Colombia feb – mar 2020
Fuente. Cámara de comercio Cali (2020).

En Colombia sucedió algo similar, la venta de jabón de manos creció en un 35% durante el periodo de febrero y marzo del 2020.

A partir de los datos previos se puede determinar que, en el 2020, el mercado de productos cosméticos e higiene personal aumento su nivel de ventas y por ende producción, debido a la alta demanda de este tipo de productos, generada por la pandemia mundial que presenta el 2020; no todo fue negatividad para los negocios ya que muchas empresas aprovecharon esta oportunidad para aumentar sus ingresos.

En Latinoamérica, los consumidores están más interesados a consumir productos elaborados a partir de ingredientes naturales y componentes seguros que aseguren la conservación y vida útil de estos, después de la llegada del Covid-19, los empaques de los productos tienen un lugar importante en la decisión de compra de los consumidores, ya que ahora optaran por empaques que eviten el máximo contacto con la piel y contaminación del producto, asimismo las marcas brindaran recomendaciones para la limpieza de sus productos y ofrecerán productos que aseguren la relajación a los consumidores saturados de interacciones digitales.

Según un estudio realizado por (Camara de comercio Cali, 2020), Las principales tendencias de consumo que se tuvo pos COVID-19 en Latinoamérica, en marzo del 2020 fueron:

- Aceptación de ingredientes sintéticos seguros para extender la vida útil del producto
- Preferencia por empaques que eviten la contaminación del producto al manipularlo
- Conciencia sobre la importancia de la limpieza de los productos cosméticos y de cuidado personal
- Preferencia por productos de belleza y cuidado personal que promuevan la relajación
- Interés en soluciones para la hidratación de la piel

2.2.3 Mercado de jabón en el Perú

En el Perú, la industria del jabón pertenece al sector manufactura, al subsector fabril no primario, específicamente a bienes de consumo; en enero del 2020 el sector manufactura presento un crecimiento del 0.79% respecto al mismo mes del año anterior (2019), creciendo el subsector fabril no primario en un 0,83%, en base a los bienes de consumo que crecieron en un 3.95% y en los bienes de capital con un incremento del 9.02%, como se muestra en la Figura 9.

Actividad	Ponderación	Variación porcentual	
		Enero 2020/2019	Feb 2019-Ene 2020/ Feb 2018-Ene 2019
Sector Fabril No Primario	75,05	0,83	0,74
Bienes de Consumo	37,35	3,95	1,24
1071 Elaboración de productos de panadería	2,54	45,58	21,01
3100 Fabricación de muebles	2,70	20,26	7,80
2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	2,88	20,57	0,51
1520 Fabricación de calzado	1,23	22,99	-18,41
1040 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	1,56	5,33	4,16
1103 Elaboración de bebidas maltadas y de malta	2,05	2,52	0,71
1102 Elaboración de vinos	0,15	18,55	12,96
1709 Fabricación de otros artículos de papel y cartón	1,66	-9,51	-9,40
3211 Fabricación de joyas y artículos conexos	0,44	-53,77	11,11
Bienes Intermedios	34,58	-2,40	0,16
1610 Aserrado y acepilladura de madera	2,26	-17,66	10,03
2220 Fabricación de productos de plástico	3,08	-3,97	3,52
1311 Preparación e hilatura de fibras textiles	1,67	-10,28	-11,65
2022 Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	1,40	-8,70	-6,11
2394 Fabricación de cemento, cal y yeso	3,42	7,70	5,48
1061 Elaboración de productos de molinería	2,61	33,12	-1,89
Bienes de Capital	1,82	9,02	-6,39
2710 Fab. de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distrib. y control de la energía elé	0,40	153,59	-13,02
2824 Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción	0,25	236,13	-17,05
3091 Fabricación de motocicletas	0,15	9,66	-12,84
2920 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semiremolques	0,17	-63,15	-1,23

Figura 9. Subsector fabril no primario- enero 2020.

Fuente. INEI (2020).

La elaboración de jabones y detergentes a enero del 2020, tuvo un incremento del 20.57% respecto al 2019, debido al crecimiento que se tuvo en la demanda interna y externa (Bolivia y México) y a la necesidad de atender dicha demanda.

2.2.3.1 Oferta del jabón. En el Perú se tiene una oferta de jabones amplia, existen distintas marcas en el mercador peruano, estas ofrecen jabones en distintas formas, tanto líquidas como en barra, siendo la mayoría de jabones líquidos vendidos en sachet (ICEX, 2019).

Tabla 13. Importaciones y exportaciones de geles de baño y jabones en Perú.

Año	Total importaciones USD CIF	Total exportaciones USD FOB
2014	47.720.165	3.355.713
2015	46.526.774	4.609.134
2016	43.016.205	4.019.289
2017	51.459.179	4.931.528
2018	48.717.667	4.444.518

Fuente. Elaboración propia, recopilado de ICEX (2019).

Según la Tabla 13 durante el periodo del 2014-2018 las importaciones tuvieron altibajos, llegando a 48.7 millones de dólares el 2018; al igual que las exportaciones, las cuales alcanzaron un total de 4.44 millones de dólares el 2018.

Las empresas importadoras más representativas en el mercado peruano son dos: Colgate-Palmolive Perú y Unilever Andina Perú; las cuales acapararon el 20% y 17% de las importaciones respectivamente, siendo la marca Protex, la que ocupó el primer lugar en las importaciones con un 15%, siguiéndole Heno de Pravia con el 14.7%, al cual pertenece a la empresa española Puig (ver Figura 10).

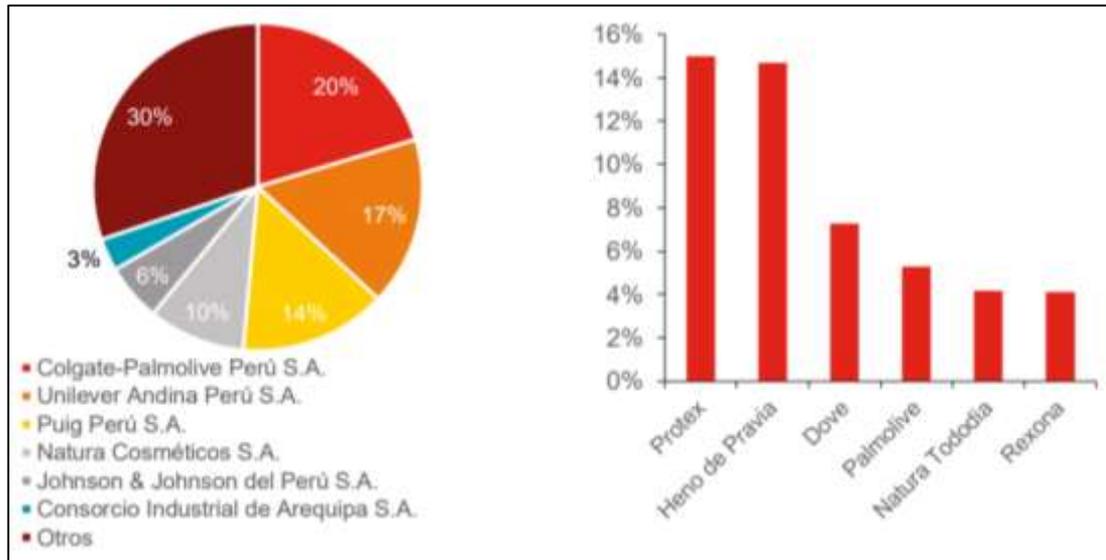


Figura 10. Geles de baño y jabones: Importadores y marcas.
Fuente. ICEX (2019)



Capítulo 3

Marco teórico

En este capítulo se mencionará todo lo relacionado al aceite usado de cocina, jabón y sistema de recolección de AUC, incluyendo definiciones, propiedades, equipos, clasificación, entre otra información, que sea indispensable para una mejor comprensión del trabajo de investigación.

3.1 Aceite usado de cocina

3.1.1 Definición

Los aceites vienen siendo utilizados por los humanos desde épocas ancestrales, sirviendo como combustible o alimento. Los aceites son de origen vegetal o animal, están compuestos por triésteres de ácidos grasos y el glicerol, denominados como “triglicéridos”, estos están conformados por tipos de triglicéridos o por una mezcla de estos; si la mezcla es de consistencia sólida o pastosa a temperatura ambiente (20° C), se le determina como “grasa”, de lo contrario, si tiene una consistencia “líquida” a temperatura ambiente, se determina como “aceite”. Por ende los aceites y grasas significan químicamente lo mismo, sin embargo se diferencian por su apariencia física (Durán, Torres, & Sanhueza, 2015).

Según la real academia española (2020a), el aceite significa:

“Líquido graso que se obtiene de frutos o semillas, como cacahuetes, algodón, soja, nueces, almendras, linaza, ricino o coco, y de algunos animales, como la ballena, la foca o el bacalao”

Los aceites vegetales que son consumidos en estado de oxidación debido a la exposición de calor se relacionan de forma positiva con la hipertensión, asimismo estos aceites también se exponen al aire y a la humedad, sufriendo un deterioro físico y químico, al cual se le conoce como “oxidación de lípidos”, una generación de compuestos polares y productos poliméricos y disminución de vitaminas E (Durán, Torres, & Sanhueza, 2015).

El aceite usado de cocina (AUC) suele ser reutilizado en las frituras, ya que de esta manera se reducen los costos, por otro lado el AUC se puede definir como aquellos aceites que han sido utilizados como materia prima en los procesos de cocción en los hogares,

restaurantes, freidoras industriales, etc., además no son considerados como aptos para su reutilización en el procesamiento de comestibles (Díaz, 2005).

3.1.2 *Propiedades*

La exposición de los aceites usado de cocina a temperatura altas durante los procesos de cocción, así como su reutilización ocasiona que se pierdan sus propiedades físicas y químicas, de tal manera que cambia la calidad del aceite; existen 5 fases del aceite usado de cocina, las cuales se mencionan en la Tabla 14:

Tabla 14. Fases del aceite usado.

Fase	Descripción
Aceite inicial	Aceite nuevo, claro, sin olores de haber sido cocido y el alimento preparado no absorbe mucha cantidad.
Aceite fresco	Consistencia y superficie del aceite ligeramente agitada.
Aceite óptimo	El alimento preparado queda dorado, absorbe una cantidad óptima del aceite.
Aceite degradado	Aceite con tonalidad oscura y el alimento absorbe demasiado aceite.
Aceite descartado	Tonalidad oscura, emana olores desagradables (rancio y quemado).

Fuente. Elaboración propia, Távara, Córdoba, Navarro, Pardo, & Soto (2018).

Al momento de cocinar se debe conocer sobre los aceites vegetales, según Ahuacatlán (2017), se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Son libres de colesterol, por lo general ayudan a mantener niveles saludables en la sangre.
- Gracias a la presencia de ácidos grasos poliinsaturados, previene la acumulación de grasas en las venas y arterias, reduciendo el riesgo de infartos y enfermedades cardiovasculares.
- Son gran fuente de antioxidantes, contienen caroteno y tocoferoles, sustancias que producen la tonalidad amarilla de la mayoría de los aceites.
- Tienen alto contenido de fitoesteroles, ayudan a disminuir la absorción del colesterol en el intestino.
- En los alimentos, funciona como un ingrediente que aporta considerablemente sabor.

3.1.3 *Alteraciones del aceite durante el proceso de fritura*

El aceite en el proceso de fritura se expone a altas temperaturas (160-180° C), generando cambios en sus propiedades organolépticas, afectando la calidad del aceite y de los alimentos, sufriendo varias alteraciones químicas, las cuales se mencionan en la Tabla 15.

Tabla 15. Alteraciones químicas del AUC.

Alteración	Descripción
Oxidación	Se produce la oxidación de los ácidos grasos a partir de la presencia del oxígeno del aire, dando lugar a los hidroperóxidos y peróxidos, los cuales son compuestos intermedios inestables. Las grasas que sufren oxidación se oscurecen, aumentan su viscosidad y se incrementa la formación de espuma, sabores y olores desagradables.
Hidrolisis	La hidrolisis libera ácidos grasos; cuando el alimento entra en contacto con la humedad, los triglicéridos liberan cadenas de ácidos grasos, incrementando la acidez del aceite, además de la presencia de metilcetonas y lactonas, causantes de olores desagradables.
Polimerización	La mayoría de los polímeros provienen de los ácidos grasos poliinsaturados y radicales libres que suelen combinarse, al aumentar de tamaño y peso molecular los polímeros, incrementan la viscosidad del aceite, beneficiando a la producción de espuma.

Fuente. Elaboración propia, Díaz (2005).

También se puede considerar como una reacción química que se produce durante el proceso de fritura, a la lipólisis, la cual es catalizada por las temperaturas altas que junto con la presencia de agua, producen hidrolisis del enlace éster de triglicéridos y fosfolípidos, produciendo de tal manera los ácidos grasos libres, los cuales son muy sensibles a la oxidación (Ayala, 2011).

Se debe tener en cuenta que no todos los aceites se degradan de la misma manera cuando se emplean altas temperaturas, ya que va a depender mucho del tipo y cantidad de ácidos grasos que contengan; el aceite de palma tiene un bajo contenido de grasos insaturados, por ende, es más estable a diferencia de los aceites con alto contenido de ácidos grasos insaturados, como lo son, el aceite de oliva, aceite de colza o aceite de soya. Por ende se puede determinar que la calidad de un aceite usado de cocina, dependerá del grado de acidez, estabilidad, concentración de peróxidos y su composición de ácidos grasos (Díaz, 2005).

3.1.4 *Análisis de calidad de aceites*

Para definir las características del aceite se desarrollan distintos métodos de análisis sobre el aceite los cuales son: índice de yodo, material insaponificable, índice de acidez, índice de peróxidos y humedad.

3.1.4.1 Índice de yodo. Se mide el grado de insaturación de los componentes del aceite, tendrá un valor mayor si contiene un número alto de enlaces dobles por unidad de

grasa, además también se puede calcular las sustancias insaturadas presentes, como los esteroides (Ayala, 2011).

3.1.4.2 Material insaponificable. Se define como material insaponificable, al conjunto de sustancias que se encuentran disueltas en el aceite, solubles en los solventes corrientes de grasa y no saponificables por el álcali (Díaz, 2005).

3.1.4.3 Índice de acidez. Durante el proceso de fritura se produce una diferencia en el nivel de acidez, ocurriendo un aumento del Índice de acidez respecto al tiempo de cocción del alimento, este índice se encarga de determinar el deterioro o el grado de pureza en el cual se encuentra el aceite, este incremento se debe a la hidrólisis de los ácidos grasos libres, además la liberación de los ácidos grasos libres por efecto del calor producen una mayor producción de humo o generan sabores no deseados (Rivera, Gutiérrez, Gómez, Matute, & Izaguirre, 2014).

3.1.4.4 Índice de peróxidos. Se mide el grado del oxígeno unido a las grasas como peróxido e hidroperóxidos, el índice de peróxido influye en la determinación del grado de oxidación de la muestra, este índice se encuentra relacionado con el índice de acidez, ya que los ácidos grasos libres pueden llegar a convertirse en hidroperóxidos, por acción del oxígeno (Díaz, 2005).

3.1.4.5 Humedad. Determina la cantidad de agua que se encuentra en el aceite, siendo expresado como un porcentaje en peso del total de la muestra (Díaz, 2005).

La fritura se considera un medio de deshidratación, en el cual el aceite transmite el calor, sin embargo los causantes de la determinación de la cantidad final de agua, es el tiempo y la temperatura, además se debe considerar cuando los alimentos antes de ser sometidos a la fritura se encontraban congelados, ya que esto influirá en la cantidad final de agua; un alimento con alto contenido de humedad inicialmente ocasiona que el alimento no absorba una gran cantidad de aceite (Rivera, Gutiérrez, Gómez, Matute, & Izaguirre, 2014).

3.2 Jabón

3.2.1 Definición

El jabón es un agente limpiador o detergente fabricado a partir de grasas animales y/o aceites vegetales. Químicamente, el jabón es la sal sódica o potásica (componente alcalino) de un ácido graso (componente lípido) disuelto en un medio acuoso, al ser estos dos componentes opuestos debido a sus diferencias de pH, reaccionan en un proceso llamado saponificación, este último tiene dos formas de realizarse y serán detallados más adelante (Guerrero, 2014).

La característica más importante del jabón es que es soluble en agua y gracias a sus propiedades detergentes, su uso es destinado a higiene personal y para lavar determinados

objetos o tejidos, es por eso que desde hace muchos años es común tener este producto en los hogares (Guerrero, 2014).

3.2.2 Tipos

Se ha detallado en los capítulos anteriores la presencia de jabón artesanal e industrial, pues estos son los dos grupos que se comercializan actualmente. La diferencia entre ambos se debe a su proceso de fabricación, a la materia prima, insumos y equipos utilizados.

3.2.2.1 Jabón industrial. Según menciona Caisaguano (2010), los jabones industriales “están conformados por productos químicos, especialmente soda cáustica, sal, carbonato de sodio y potasa cáustica, así como silicato de sodio, bicarbonato de sodio y fosfato trisódico” (pág. 28). Generalmente los jabones industriales presentan un pH (potencial de hidrógeno) alto, desde el valor neutro e incrementando hacia valores alcalinos.

Además, estos se producen en gran cantidad y son fabricados con maquinaria automatizada y semi- automatizada, debido a que trabajan con un proceso de fabricación en línea. Los insumos y materiales utilizados son en su mayoría productos químicos y pocos naturales, estos se añaden ya que, los jabones industriales presentan poca espuma, lo que obliga al agregado de los productos como glicerina, aceite coco y aceite mineral para mejorar su calidad (Caisaguano, 2010).

3.2.2.2 Jabón artesanal. Como su nombre lo dice, estos tipos de jabones son elaborados a mano durante todo el proceso, lo cual le añade un valor esencial al producto y puede estar hecho con ingredientes 100% naturales o ecológicos, aunque no es un requerimiento obligatorio.

Para que sea considerado producto natural, el 80% de su materia prima no debe contener sustancias tóxicas que afecten al consumidor final. Además, usualmente se sigue el método tradicional de saponificación y se utilizan como componentes ácidos a aceites vegetales de cocina, los cuales son naturales y se aporta a la reutilización de estos para formar un nuevo producto.

Este producto es menos procesado que las barras de jabón convencionales y al momento de su producción un requerimiento importante es mejorar sus propiedades, ya que contiene una mayor concentración de aceites bases naturales, de esta manera al no utilizar productos químicos, detergentes o derivados de petróleo, no resecan la piel y son recomendados para personas que presentan piel sensible, alergias o dermatitis. (Caisaguano, 2010).

3.2.2.3 Variedades de jabones. Según Leyva y Torres (2016), existen las siguientes variedades de jabones.

- Jabones comunes: Estos son sólidos y espumosos, generalmente están hechos con sebo grasoso, sodio o potasio. Están destinados para todo tipo de piel e higiene personal.

- Jabones humectantes: Suelen fabricarse con componentes naturales, por lo que normalmente se utilizan aceites vegetales como el aceite de oliva o presentan cremas humectantes en su composición. Estos humedecen la piel debido a la sequedad producida por el uso de detergentes.
- Jabones suaves: Estos presentan en su composición aguas termales, productos naturales ya que son artesanales y son recomendados para pieles sensibles.
- Jabones líquidos: Estos aprovechan las pastillas de jabón de tocador para mezclarlo con agua destilada y cierta cantidad de glicerina pura. Además, se pueden añadir aceites aromáticos.
- Jabones dermatológicos: Como su nombre lo dice, estos están fabricados para uso dermatológico por lo que se utilizan agentes muy suaves de limpieza, sintéticos y vegetales, para pieles que presentan inconvenientes.
- Jabones de glicerina: Estos no suelen humectar la piel ya que son neutros y son recomendados para pieles grasas ya que, tienden a reseca la piel. La glicerina se utiliza porque tiene más duración que los jabones comunes.

3.2.3 Métodos de fabricación

Se explicarán las etapas para elaborar jabón a partir de aceite usado de cocina, basándose en el proyecto realizado por Guerrero (2014). Previamente, se definirán dos tipos de saponificación, que como se ha mencionado antes, se puede realizar de dos maneras, en frío o caliente y es muy importante que sea definido antes para tener el proceso completo definido y la curación que se le debe otorgar al jabón.

3.2.3.1 Saponificación en caliente. Este proceso es el más utilizado en la industria ya que es más rápido, consiste en tener el producto (jabón) durante 3 o 4 horas en baño maría o en el horno, a una temperatura entre 50°- 80°C, por lo que el jabón permanece en estado líquido y presenta mucha viscosidad (gelatinización) (Guerrero, 2014).

Dicho de otra manera, para que la saponificación ocurra se debe emplear una fuente de calor externa, así ya no es necesario de agitar continuamente de forma mecánica porque puede ser reemplazada por una agitación térmica (Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto, 2018).

Además, este proceso no necesita de un curado posterior, haciendo posible su uso en un menor tiempo, siendo esta una de sus principales ventajas y se le puede añadir aceites esenciales o colorantes después del proceso de saponificación sin perder sus propiedades. Uno de sus principales inconvenientes es que su proceso de elaboración es mucho más lento y laborioso (Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto, 2018).

3.2.3.2 Saponificación en frío. En este proceso no se utiliza una fuente de calor externa, por lo que no se calienta el aceite en baño maría ni horno, solo se debe dejar reposar y filtrar correctamente el aceite usado. La técnica aplicada para fabricar el jabón se debe al

calor generado por la reacción química de los ácidos grasos y el álcali para producir jabón (Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto, 2018).

La soda cáustica al actuar con el agua, genera una elevación pronunciada en la temperatura, por lo que se debe dejar reposar 40 minutos e ir midiendo con el termómetro una temperatura de 110°C para que pueda ser añadida al aceite y la saponificación ocurre por la reacción exotérmica. Luego se deben mezclar los componentes hasta que cambie de color, en esta parte se pueden añadir aceites esenciales, aunque estos tienden a perder sus propiedades debido al pH alto que tiene en ese momento el jabón (Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto, 2018).

Una de las desventajas que presenta este proceso es que se debe esperar entre 4 y 8 semanas para que se pueda utilizar el jabón, a diferencia de la saponificación en caliente que se puede utilizar una vez frío. Esto ocurre porque en este periodo de tiempo el índice de pH debe disminuir para que sea apto al público. Además, este tiempo de curación permite que el jabón pierda el exceso de agua y se vaya endureciendo (Guerrero, 2014).

3.2.3.3 Etapas. A continuación, se mencionarán las etapas de la fabricación del jabón:

- Se debe evaluar la condición del aceite de cocina recolectado y filtrarlo, dependiendo de las impurezas que esté presente, realizar el filtrado la cantidad de veces que sea necesario.
- Colocar el aceite en un recipiente de acero inoxidable, elevándolo a una temperatura entre 70°- 110°C si la saponificación es en caliente, si es en frío no se debe calentar.
- De manera continua, se debe colocar en un recipiente agua desionizada hasta la cantidad requerida y verter la soda cáustica (NaOH), es importante verter el NaOH al agua y no al revés. Luego se resuelve la mezcla hasta que se haya disuelto totalmente la soda cáustica.
- Se vierte la solución de soda cáustica al aceite calentado para que se produzca la saponificación en caliente; si es en frío se vierte al recipiente que contiene el aceite y no se aplica calor.
- Se continúa agitando hasta que el proceso de saponificación en caliente se realice completamente; en frío se debe batir para mezclar de manera homogénea.
- Una vez que haya pasado el tiempo determinado y la mezcla esté lista, se pueden verter aceites esenciales para brindarle un aroma al jabón, esto debe realizarse antes de que empiece a espesarse; en la saponificación en frío de igual manera se pueden añadir aceites esenciales.
- Se resuelve (caliente) o se bate (frío) lentamente hasta que esté bien mezclado.
- Una vez el jabón haya espesado, se debe verter el jabón en bruto en un molde uniformemente y cubrir con telas para enfriar (saponificación en caliente).
- Se deja secar, aproximadamente 24 horas para retirarlo del molde y cortarlo.

- Se desmolda y se corta en barras para que luego se pueda curar en un lugar seguro (saponificación en frío); si la saponificación se realizó en caliente, el jabón ya puede utilizarse.

3.2.4 Materiales e insumos

Como se ha mencionado anteriormente, para obtener el jabón, se necesitan 3 componentes fundamentales, estos son un ácido graso, el cual es el aceite usado de cocina y ha sido analizado en el apartado anterior, una base, la cual puede ser hidróxido de sodio o potasio y por último agua. Se describirán los insumos a continuación.

3.2.4.1 Catalizador básico. Para entender mejor las diferencias y semejanzas entre el NaOH y KOH, se visualizará en la

3.2.4.2 Tabla 16 la información obtenida a partir de Guerrero (2014).

Tabla 16. Diferencias entre NaOH y KOH

	Hidróxido de sodio	Hidróxido de potasio	
Diferencias	Fórmula química	NaOH	KOH
	PM (g/mol)	40	56.1
	PE y PF (°C)	1390 y 318.4	1320 y 380
	Densidad (Kg/m3)	2130	2044
	Riesgo específico	No usar agua	Riesgo corrosivo
Diferencias	Usos comunes	Fabricación de papel, tejidos de algodón, detergentes y jabones, explosivos, pintora, lavandería, etc.	Fabricación de jabón, blanqueador, cerillas, etc.
	Presentación comercial	Se usa en forma sólida o como solución en 50%	Se presenta en estado líquido.
	Aporte al jabón	Se obtiene un jabón más duro y sólido.	Se obtiene un jabón más blando, debido a que el álcali es más soluble al agua.
Semejanzas	Son compuestos inorgánicos, bases fuertes y a temperatura ambiente son sólidos. Además, absorben el agua y el Co ₂ de la atmósfera, se disuelven en el aire libre lentamente, son solubles en agua y reaccionan fácilmente con ácidos. Ambos son muy peligrosos para la salud, tóxicos por inhalación e ingestión y pueden causar quemaduras graves al estar en contacto con la piel.		

Fuente. Elaboración propia, Guerrero (2014).

3.2.4.3 Agua. El agua tiene un rol importante, ya que, gracias a este medio se producirá la reacción entre los cuerpos grasos y los álcalis para la formación del jabón, es decir, se comporta como un medio catalizador.

Se sabe que no toda el agua contiene la misma cantidad de electrolitos y minerales, por lo que varía dependiendo el tipo y su diferente calidad generará distintos resultados en los jabones finales. Estos últimos no actúan adecuadamente con el agua dura, debido a que tienen una alta presencia de sales o iones polivalentes como calcio, magnesio o hierro, además es frecuente que el agua destinada a uso casero contenga estos iones y al reaccionar con el jabón producirán sales insolubles denominadas espuma de agua dura (Regla I. , Vázquez, Humberto, Amaya, & Neri, 2014).

Caso contrario ocurre con el agua blanda, la cual contiene menos cantidad de sales y es la que se recomienda utilizar para elaborar el jabón y si no fuese posible, se tendrían que añadir más sales a la mezcla una vez que saponifique para que las sales se combinen con el agua presente, aunque este resultado puede ocasionar irritaciones en la piel. Por lo que, se debe considerar tratar el agua antes del proceso, para eliminar parte de los electrolitos y convertirla en agua blanda (Guerrero, 2014).

Se mencionarán los tipos de agua que se pueden disponer para fabricar jabones y como afectan en la calidad final:

- Agua de red: esta agua es rica en minerales por lo que puede ocasionar que al momento de mezclarse la solución básica con el aceite, la soda cáustica pueda disminuir su cantidad inicial y afectar al proceso de saponificación y también al jabón, el cual tendría una calidad inferior y podría ocasionar daños en la salud (Caribe emprendedor, 2019).
- Agua desionizada: esta opción es recomendable ya que el agua ha pasado por un tratamiento en el que se le han quitado cationes y aniones, mediante un intercambio iónico. Sin embargo, puede que siga presentando pequeñas cantidades de impurezas no iónicas (compuestos orgánicos), además, tiene como inconveniente el cambio de pH al ser almacenada ya que puede absorber CO₂ atmosférico y aumentar la acidez. Se recomienda almacenarla en recipientes de vidrio o plástico (Guerrero, 2014).
- Agua destilada: esta opción es recomendada para elaborar jabón, ya que no contiene minerales con lo cual la soda cáustica no disminuye su cantidad y actúa al 100%. Esta se puede obtener por destilación e incrementará la calidad del resultado final del jabón (Moreno, 2018).
- Agua osmotizada: como su nombre lo menciona, este tipo de agua es tratada mediante ósmosis inversa, en la que el agua atraviesa una membrana semipermeable para que de esta manera se reduzca la concentración de las sales. Se podría decir que también podría ser utilizada para elaborar jabón.

3.2.4.4 Aditivos. Se ha mencionado anteriormente, que se pueden añadir aceites esenciales y colorantes una vez realizado el proceso de saponificación. Sin embargo, se debe

tener en cuenta que tipo de sustancia se le añadirá al producto ya que pueden ocasionar cambios en sus propiedades o incluso ser dañinos.

Se dice que los colorantes sintéticos pueden ser dañinos dependiendo de sus componentes, pero los que se utilizan en la cosmética, están hechos en laboratorios con productos químicos respetuosos con el medio ambiente y no son tóxicos ni producen reacciones alérgicas. Además, se pueden elaborar colorantes a partir de la naturaleza, el libro de Jessica Ramos menciona como obtener algunos colores para añadirlos al jabón de forma diluida (Ramos, 2016).

Para las fragancias, se recomienda utilizar aceites esenciales y plantas aromáticas, la cantidad normal se encuentra entre 0.2- 2.5% del total de jabón terminado. Si fuera necesario añadir sales extras, se deben elegir dependiendo del álcali utilizado, por ejemplo, si se usó NaOH, se debe elegir la correspondiente sal de cloro NaCl, en caso contrario, para la base KOH, se optará por cloruro de potasio KCl. La cantidad normal de sal se encuentra entre 5- 10% de la cantidad de aceite que se haya utilizado al inicio del proceso (Guerrero, 2014).

3.2.5 Máquinas, equipos e instrumentos

Para la fabricación artesanal de jabones, no es necesario el uso de maquinaria automática o semiautomática de alto nivel industrial, pero sí el uso de equipo manual y de herramientas que brindarán apoyo a lo largo del proceso. Se describirán los equipos e instrumentos necesarios para poder realizar jabón con saponificación en frío y caliente.

- Recipientes: Estas deben ser de acero inoxidable, resistente al calor y de gran capacidad para tener espacio al momento de mezclar el aceite con la soda cáustica.



Figura 11. Modelo de olla de acero inoxidable
Fuente. Arecov (2020)

- Vaso precipitado: En este se producirá la disolución del agua con la soda cáustica, también debe ser resistente a la temperatura de esta mezcla y contar con la capacidad adecuada.



Figura 12. Modelo de vaso precipitado

Fuente. Amazon (2020a)

- Batidora de mano: Es necesaria para mezclar la soda cáustica con el aceite en el recipiente de acero inoxidable, se recomienda utilizar batidora de mano como se muestra en la imagen para que la mezcla sea homogénea, además esta hace que el proceso sea más cómodo para la persona encargada. Cabe recalcar que solo se utiliza en la saponificación en frío.



Figura 13. Modelo de batidora de mano

Fuente. Oster (2020)

- Moldes para jabón: Son de material sintético y deben ser grandes, debido a que el jabón será destinado para limpieza.



Figura 14. Molde para jabón

Fuente. Artstore (2020)

- Termómetro: Es recomendable usar una pistola de temperatura de mano, la cual puede registrar con precisión la temperatura de la superficie desde una distancia segura, utilizando un visor láser desde un solo punto, además este termómetro puede alcanzar temperaturas altas.



Figura 15. Modelo de termómetro
Fuente. High tech Service
SAC (2020)

- Medidor de pH: Conviene que los medidores de pH sean de pantalla de fácil lectura, además estos deben soportar altas temperaturas. Este se usará para conocer el nivel de acidez del aceite de cocina usado, así como el jabón que será fabricado, ya que este debe estar neutro (Caisaguano, 2010).



Figura 16. Medidor de pH
Fuente. Omega Perú SA (2020)

- Balanza: Es necesario que sea de alta precisión porque se necesitan unidades exactas de la materia prima e insumos para que no haya errores al momento de hacer la mezcla.



Figura 17. Modelo de balanza
Fuente. Valiometro (2020)

- Cocina: Se requerirá una cocina de dos quemadores de tipo industrial, porque se tiene una llama más grande que las cocinas tradicionales. Esta solo será utilizada en caso se haya elegido realizar el jabón por saponificación en caliente.



Figura 18. Modelo de cocina
Fuente. Centrogas (2020)

- Cucharas o paletas de madera: Deben ser de grandes dimensiones para facilitar la mezcla y de madera, para que sean más livianas y faciliten el proceso de producción.



Figura 19. Modelo de
cucharas de madera
Fuente. Amazon
(2020b)

- Cuchillos: Serán necesarios para retirar el jabón del molde y luego cortarlo si fuese necesario.
- Equipo de protección al personal: Es muy importante, debido que se trabajará con una sustancia peligrosa, la cuál es la soda cáustica y puede causar quemaduras si se tiene contacto con la piel, además el aceite puede estar caliente también. Se recomienda usar, gafas, guantes, mascarilla y un overol de protección.
- Embudo: Este se utilizará para verter el aceite usado de cocina de una botella a otra dependiendo de la cantidad que se utilice en el momento (Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto, 2018).

3.2.6 Normas técnicas y estándares de calidad

Se ha obtenido información a partir de las normas mencionadas por el instituto nacional de calidad (INACAL), en esta hacen referencias a jabones y detergentes de tocador de manera general. Sin embargo, los jabones artesanales al ser de carácter similar, deben cumplir con estas normas.

En el año 2017, El Peruano (2017) menciona que las normas indicadas en la Tabla 17 fueron aprobadas en su revisión, la cual se realiza cada 5 años, se debe resaltar que se mostrará un resumen de las normas ya que, para acceder a cada una, se debe pagar un costo impuesto por INACAL.

Tabla 17. Normas de calidad por INACAL

Código	Título	Resumen
NTP 319.073:1978 (revisada el 2017)	JABONES Y DETERGENTES. Jabón de tocador. Requisitos	La presente Norma establece los requisitos que debe cumplir el jabón de tocador. Esta Norma Técnica Peruana no se aplica a los jabones medicados.
NTP 319.099:1974 (revisada el 2017)	JABONES. Determinación del álcali cáustico libre	La presente Norma Técnica Peruana establece el método de determinación del álcali cáustico libre, excluida la alcalinidad correspondiente a los carbonatos. Este método no se aplica a aquellos jabones especiales, tales como los silicatados o medicados.
NTP 319. 100:1974 (revisada el 2017)	JABONES. Determinación de la humedad y materias volátiles. Método de la estufa	La presente Norma Técnica Peruana establece el método para determinar la humedad y materias volátiles en los jabones, por el método de la estufa. Este método no es aplicable a los jabones que contengan silicato de sodio, carbonato ácido de sodio, más de 1 % de glicerina, ácido carbónico o sus sales, aceite de linaza u otros aceites de rápida oxidación.

Código	Título	Resumen
		Para estos productos se debe usar el método de destilación.
NTP 319.101:1974 (revisada el 2017)	JABONES. Determinación de la materia insoluble en alcohol e insoluble en agua	La presente Norma Técnica Peruana establece los métodos para determinar la materia insoluble en alcohol y la materia insoluble en agua, en jabones.
NTP 319.102:1974 (revisada el 2017)	JABONES. Determinación de la materia insaponificable	La presente Norma establece el método de determinación de la materia insaponificable en el jabón y en productos derivados del jabón.
NTP 319.103:1974 (revisada el 2017)	JABONES. Determinación de la materia no saponificada total	La presente Norma establece el método para determinar la materia no saponificada más la insaponificable total, en jabones y derivados del jabón.
NTP 319.104:1974 (revisada el 2017)	JABONES. Determinación de cloruros	La presente Norma Técnica Peruana establece dos métodos para determinar la cantidad de cloruros existentes en los jabones.
NTP 319.135:1979 (revisada el 2017)	JABONES Y DETERGENTES. Determinación de los ingredientes activos sintéticos aniónicos de los detergentes por titulación catiónica	La presente Norma Técnica Peruana tiene por objeto determinar cuantitativamente el contenido de ingrediente activo en los detergentes, por la titulación directa de los tensoactivos aniónicos, empleando un reactivo tenso activo catiónico.
NTP 319.170:1979 (revisada el 2017)	JABONES Y DETERGENTES. Determinación de fosfatos	La presente Norma Técnica Peruana tiene por objeto la determinación de los fosfatos contenidos en los jabones y en los coadyuvantes de los detergentes sintéticos.
NTP 319.174:1979 (revisada el 2017)	JABONES Y DETERGENTES. Detergentes. Determinación del orto, piro, tri y meta fosfato de sodio o de potasio. Método simplificado de intercambio iónico	La presente Norma Técnica Peruana tiene por objeto la determinación del orto, piro, tri y meta fosfato contenidos en el trifosfato de sodio o de potasio, mediante la fijación y posterior elución de tales compuestos de la resina contenida en una columna de intercambio iónico.

Fuente. Elaboración propia, El Peruano (2017).

3.2.6.1 Factores que determinan la calidad del jabón. Las propiedades que debe contener el jabón para que sea considerado de buena calidad son tener una textura óptima,

alta solubilidad y formación de espuma. A continuación, se mencionarán factores que intervienen en la calidad del producto, según Cruz (2004) se deben tener en cuenta.

- Aditivos: Son materiales destinados a formar parte del jabón, como elementos de relleno o como elementos que aporten, concediendo propiedades particulares a los jabones, tales como: mayor duración, mejor consistencia o mejores aromas.
- Ácidos grasos: Estos difieren entre sí por el número de átomos de carbono en su cadena y por el número de enlaces dobles entre los átomos de carbono. Como se ha mencionado antes, existen distintos agentes vegetales, los cuales tienen distintas propiedades que afectaran a la calidad del jabón.
- El pH: Este es el factor principal, ya que es importante mantenerlo constante, debido a que si es demasiado ácido o básico no será adecuado para el uso doméstico. El pH debe encontrarse entre 5.5 y 8 para su uso, aunque puede variar dependiendo a la aplicación que se le dé al jabón, lo adecuado sería que tenga un valor de 7, el cual es un valor neutro.
- La temperatura: También es un factor importante durante la fabricación del jabón, si se sobrepasa el punto en el cual el ácido graso se descompone, la reacción podría no ser reversible, afectando el producto final.

3.3 Sistema de recolección

3.3.1 Definición

Según la real academia española (2020b), un sistema de recolección, sería aquel conjunto estructurado de unidades, principios y cosas, relacionadas entre sí para un mismo fin, el de recolección, palabra proveniente del verbo recolectar, que se define como agrupar o reunir cosas, sustancias, frutos de diversa procedencia.

En el caso del presente trabajo de investigación, se estudiará y analizará el sistema de recolección de aceites usados de cocina en el distrito de Piura, de la ciudad de Piura.

La implementación de este tipo de sistema, influye en el aumento de interés hacia el reciclaje, además contribuye al mantenimiento de una ciudad limpia y con una orientación hacia el cuidado del medio ambiente; el éxito de un sistema de recolección de aceites usados de cocina, dependerá de distintas circunstancias, por ende, se tiene una clasificación de los diferentes métodos de recolección.

3.3.2 Clasificación

En muchos países, diversas entidades y organizaciones han desarrollado sistemas de recolección de los aceites usados de cocina, para ser reciclados posteriormente; aplican distintos métodos de recolección, manteniendo siempre el principio de solidaridad con el medio ambiente (Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto, 2018).

Se evaluarán las distintas formas y diseños de los sistemas de recolección, se tendrá en cuenta el entorno y las condiciones de cada punto de recolección, ya que es muy importante seleccionar el sistema correcto para un determinado lugar, varía de acuerdo al ambiente, por ejemplo: el sistema de recolección para un hogar es muy diferente al de un restaurante, así mismo son distintos al de un edificio de viviendas; por lo tanto es imprescindible el estudio de cada sistema, definiendo los pros y contra de estos.

Según una clasificación realizada por Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto (2018), se tienen los siguientes métodos de recolección de aceites usados de cocina:

- Designación de puntos limpios, en lugares públicos para el depósito de los residuos domésticos contaminantes, el consumidor deberá desplazarse hacia los puntos determinados para dejar los recipientes respectivos con el producto, en este caso aceite de uso de cocina.
- Aplicación de contenedores solo para ser utilizados para esta función, ubicados junto a los típicos contenedores de reciclaje, siendo diferenciado por un color o formas distintas y llamativa.
- Para los métodos de recolección, existe una diversidad de envases, unos pueden ser más eficientes que otros, respecto a la facilidad de vertimiento de aceite, así como a la capacidad de almacenamiento, por otra parte, existe la posibilidad de que estos sean brindados por el mismo consumidor o de lo contrario ser entregados por las distintas organizaciones de tal manera que se homogeniza el sistema de recolección.
- Los puntos de acopio pueden variar según la demanda de envases, al igual que el tamaño de los envases variará según la cantidad utilizada de aceite en cada cocina.
- Una opción brindada por las tesis, es la implementación de una página web o una cuenta en una red social, para aumentar la iniciativa de reciclaje del AUC y ser este tipo de plataforma el medio por el cual el consumidor se contacte con una entidad u organización para la coordinación de recolección de aceite periódicamente.

3.4 Sensibilización social

A partir del presente trabajo de investigación, se quiere recalcar la situación actual del país, respecto al nivel de cultura ambiental de la sociedad y la informalidad presente en la población peruana. Además, se mencionarán algunas cumbres mundiales en el que se haya destacado temas de desarrollo sostenible y acuerdos importantes del cambio climático.

3.4.1 Cultura ambiental

Desde hace muchos años atrás, se han realizado distintas conferencias internacionales en las cuales se involucran jefes de estados o representantes de distintos países.

Las cumbres climáticas son reuniones organizadas por la ONU donde las distintas delegaciones intentan llegar a acuerdos globales para disminuir sus emisiones. Sirven para crear una nueva estructura institucional para la protección del medio ambiente y la promoción

del desarrollo. Por ejemplo, en 1992, se firmó el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y se impulsaron la Convención Internacional de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África y, la mucho más conocida, Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Vengoechea, 2012, pág. 4).

Las cumbres de las naciones unidas sobre el cambio climático empezaron en 1972 con la conferencia de Estocolmo, en ese entonces el tema de la contaminación no era tan relevante como hoy en día. La cumbre de 1997 destacó por el protocolo de Kioto, en el cuál se desarrollaron compromisos concretos y se estableció un calendario de actuación, donde el fin era reducir en un 5.2% los 6 gases que más impulsaban en el efecto invernadero (Vengoechea, 2012).

En el siglo XXI, una de las cumbres que destacó fue la cumbre de Johannesburgo, la cual se llevó a cabo en septiembre del 2002 y se trató sobre el desarrollo sostenible, se resaltó la participación de la sociedad civil y el sector privado en temas de sostenibilidad (Manos Unidas, 2014).

En la 21a conferencia llevada a cabo en París, las partes involucradas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) llegaron a un acuerdo que consiste en agrupar a las naciones del mundo para comprometerse a reforzar la respuesta contra la amenaza del cambio climático, logrando que el aumento de la temperatura mundial se mantenga por debajo de los 2°C y hacer lo posible por no superar el 1.5°C (Naciones Unidas, 2019).

Cabe recalcar que desde 1992 el Perú es miembro de la CMNUCC y forma parte del protocolo Kioto desde el 2002. Además, se el país se comprometió al desarrollo nacional sostenible, promoviendo una dinámica económica baja en carbono y a reducir el nivel de emisión de los gases del efecto invernadero. El territorio peruano, al ser un país en desarrollo, es muy vulnerable a los efectos adversos que ocasiona el cambio climático y depende del compromiso de los gobernantes del estado a reducir estas amenazas y lograr los objetivos mencionados en las cumbres (Lima COP20, 2014).

Desarrollar una cultura ambiental en el País, es aplicar la enseñanza de protección y prevención del medio ambiente, enfocándose sobre todo en la conservación de los recursos naturales, la flora y la fauna (Espinal, 2013).

Es importante que el estado peruano y los medios de comunicación apoyen los diversos proyectos o estudios que realizan muchos alumnos a nivel nacional, en relación al cuidado del medio ambiente; utilizando los diversos medios nacionales para difundir sus beneficios, logrando de esta manera la formación de una sociedad más comprometida con el cuidado ambiental (Espinal, 2013).

Una escasa culturización ambiental en el país, es sinónimo del grave deterioro ambiental que esto trajo consigo al país; es por ello que todos los ciudadanos líderes o

encargados de la formación de la sociedad tienen como responsabilidad de educar y buscar estrategias y acciones que permitan desarrollar aspectos culturales en la niñez y en la juventud (Espinal, 2013).

Actualmente en distintas zonas del país, no es indiferente a la situación que el mundo está atravesando por la contaminación ambiental, es por ello que existen organizaciones nacionales preocupadas que se encargan de proteger al medio ambiente, estableciendo estrategias socioeducativas, ya que la formación de la conciencia ambientalista es un indicador básico para definir un progreso sistemático y cultural en el país (Ñaccha Casaverde, 2020).

Las cualidades ecológicas son parte del proceso educativo, de la misma manera influyen en la sensibilización de las personas en que no solo deben proteger y conservar su entorno familiar, sino considerarlo como un medio natural de existencia de la comunidad que los rodea (Ñaccha Casaverde, 2020).

En el Perú, existen una serie de leyes y/o normas establecidas, relacionadas al cuidado del medio ambiente, dentro de ellas se tienen:

- ✓ Constitución Política del Perú (2018). El Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales (Art. 67º). Asimismo, propone que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas (Art. 68º).
- ✓ Ley N° 26842, Ley General de Salud (1997). Los problemas de la salud pública no están separados de los temas de la educación, del desarrollo tecnológico y del desarrollo económico mismo.
- ✓ El Acuerdo Nacional (2002). Admite la dimensión ambiental en la gestión pública.
- ✓ Ley N° 28044, Ley General de Educación (2003). La educación tiene a la persona como centro y agente básico del proceso educativo y se afirma, en el principio de la conciencia ambiental: el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desarrollo de la vida (Art. 8º).
- ✓ Ley N° 28611, Ley General del Ambiente (2005). Reconoce la importancia de la tecnología y de la educación ambiental para el desarrollo. Propone elaborar políticas, proyectos y programas de Educación Ambiental.
- ✓ Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (2004) y su Reglamento (D.S. N°008- 2005-PCM). Desarrollo de una cultura ambiental erigida sobre la comprensión integrada del ambiente en sus múltiples y complejas relaciones, incluye lo político, social, cultural, económico, científico y tecnológico.
- ✓ Acuerdo Nacional Política de Estado N° 32: Gestión del Riesgo en Desastres. - Desarrollar en todos los niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional programas y proyectos

de educación preventiva frente a los riesgos, dentro del marco de un enfoque de sostenibilidad ambiental.

3.4.2 Informalidad

Es importante mencionar la situación actual de la informalidad en el Perú, ya que desde hace muchos años un gran porcentaje de trabajadores en el país son de un perfil informal.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú, publicó en su informe “Producción y empleo informal en el Perú”, el análisis de la economía informal e indicadores entre los años 2007-2018. En este hacen referencia que el empleo informal involucra a tres de cada cuatro peruanos de la Población económicamente activa ocupada, sin embargo, al año 2018 el porcentaje ha disminuyó como se puede ver en la Figura 20 (INEI, 2019).

Los términos de empleo informal dentro y fuera del sector informal, hacen referencia a que pueden existir empleos informales en sectores denominados como “formales”, como lo son las sociedades financieras y no financieras, Gobierno e instituciones sin fines de lucro.

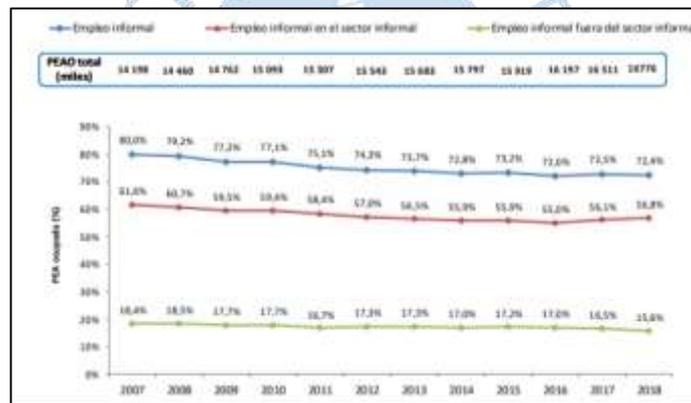


Figura 20. Evolución del empleo informal 2007-2018
Fuente. INEI (2019)

Además, según estudios el empleo informal se concentra más en empresas de menor tamaño, constituidas de 1 a 5 personas, en cambio el empleo formal se encuentra mayormente en empresas grandes de 31 a más personas. En la Figura 21 se puede observar lo indicado.



Figura 21. Gráfico de empleo formal e informal en el Perú
Fuente. INEI (2019)

Si bien el porcentaje de informalidad en el Perú ha disminuido en comparación de años anteriores, este aún sigue teniendo una cifra elevada. Por lo que lleva a pensar que muchas personas aún no pueden gozar de beneficios de un empleado formal.

A continuación, se presentarán algunas causas que pueden llevar al empleo informal, esto se realiza con el fin de poder tomar conciencia sobre la raíz que origina a que muchas personas no cuenten con beneficios laborales oportunos:

- Altos costos de marco legal y normativo: Muchas micro empresas actúan de manera informal ya que, los costos de inscribirse al marco legal y normativo, como gastos de constitución y registro son más elevados a los beneficios que la empresa generará, por lo que optan a no aportar con el pago de impuestos. Actualmente, hay muchos emprendimientos que se llevan a cabo de manera informal, ya que constan de vender productos de manera online, evadiendo los gastos establecidos para constituirse como empresa. “En el Perú la ley es tan costosa que distorsiona al mercado y excluye de él a los sectores menos favorecidos de la población, la gente de pocos ingresos no puede cumplir con la ley” (Barragán, 2005, pág. 48).
- Bajo nivel de educación: esto puede ser un factor muy importante, mientras la calidad de la educación no mejore, las personas no se formarán con buenas bases para emplearlas al momento de laborar. Mientras mejor educación se establezca, las personas tomarán un mejor conocimiento sobre los requisitos e importancia de constituir una empresa con las normas establecidas.
- Bajo apoyo a personas de bajos recursos: debido a que muchas personas en el país se encuentran limitadas por recursos, tienen un gran obstáculo al momento de conseguir un trabajo formal o no hay plazas disponibles, lo que los lleva a actuar tomando medidas informales para poder subsistir en el día a día.

- Falta de empleo formal: “La mayoría de las personas ingresa a la economía informal porque no puede encontrar empleo en la economía formal y tampoco puede permitirse el desempleo absoluto” (Barragán, 2005, pág. 45).

Por otro lado, se presentará la situación de la gestión de residuos sólidos en el Perú, la cual es directamente proporcional al incremento de la población. Mientras la población continúe aumentando, producirán y generarán mayores residuos, actualmente cada ciudadano peruano produce al menos medio kilo de desechos al día y no se realiza una buena gestión de estos residuos, por lo que terminan contaminando al medio ambiente (Gómez & Flores, 2014).

A partir del año 2000, el Perú tiene una ley sobre la gestión de residuos sólidos, haciendo énfasis en el adecuado manejo integrado de estos y fomentando su reutilización y reciclaje. Sin embargo, a pesar de que se hayan implementado estas normas, el reto es donde terminan los residuos, ya que en el Perú al año 2012 solo existían 8 rellenos sanitarios. Estas limitaciones en relación a la recolección y disposición inadecuada llevan a generar incremento en costos expresados en el riesgo para la salud de la población peruana, además de daños en la calidad del agua y contaminación de suelo (Gómez & Flores, 2014).

En un informe publicado por el INEI (2019), mencionan que, debido a la escasez de lugares adecuados destinados a la disposición final de residuos, aparecen los botaderos, estos son lugares donde se desechan los residuos sólidos sin ningún tipo de control, por lo que llegan a actuar de manera informal al no contar con los permisos solicitados por las municipalidades, algunos de estos son contar con el estudio del impacto ambiental aprobado por la Dirección General de Salud ambiental (DIGESA) y contar con el título de propiedad del inmueble.

A partir de estos datos mencionados, se investigó sobre los rellenos sanitarios en la actualidad, estos están registrados en la página del Gobierno del Perú en la sección del MINAM (Ministerio del ambiente), teniendo 47 rellenos sanitarios y 6 rellenos de seguridad que fueron actualizados al año 2019. Además, la OEFA (Organismo de evaluación y Fiscalización ambiental) identificó 1585 botaderos informales a nivel nacional (OEFA, 2020).

Una investigación realizada por Cubillas (2019), se encargó de entrevistar a 5 recolectores informales ubicados en el distrito de Comas, Lima, estos mencionaron que algunos vecinos de las zonas cercanas les brindaban un pago por llevarse los residuos a depósitos lejanos o centros que trabajan con residuos y les puedan brindar ayuda económica.

Ante lo mencionado, es importante recalcar que, mediante el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, impulsado por el MINAM y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) “se ha permitido la formalización de 3175 recicladores de distintas ciudades del Perú, lo que ha permitido que puedan mejorar su calidad de vida” (Minam, 2017).

En resumen, este programa tiene como reto incrementar el reciclaje y creación de cadena de valor para los residuos reciclables que puedan generar empleos verdes. Además, se trata de una alianza entre las municipalidades y trabajadores independientes, de manera que estos logren incrementar sus beneficios y tengan una mejor condición laboral, así mismo contar con un trabajo fijo que beneficie a la sociedad por ciudades más limpias.

Capítulo 4

Metodología

En este capítulo se definirán las herramientas y procedimientos que se utilizarán para desarrollar el trabajo de investigación, empezando por una explicación del problema y la necesidad que se estudiará, además de los objetivos que se buscan lograr. También se detallará las técnicas y/o herramientas necesarias para poder cumplir con el trabajo de investigación en su totalidad.

4.1 Planteamiento del problema

En el distrito de Piura, el cual se encuentra ubicado en el departamento de Piura-Perú, hasta la actualidad no se ha desarrollado un sistema de recolección de aceite usado de cocina, ni se ha incentivado a la sociedad a crear una cultura eco amigable que tome en cuenta los desechos como el AUC.

Se suelen practicar distintos métodos para desechar el aceite usado de cocina, el método más común en la sociedad, es el vertimiento de este residuo por los lavaderos, creando no solo problemas en los hogares, sino también en las industrias que hacen uso de este producto. El aceite es un residuo líquido, por ende, desecharlo no es igual a un residuo sólido común, se deben tomar las medidas necesarias para su correcta eliminación (Echavarría, 2012).

Al ser desechado por los lavaderos, el AUC suele contaminar el agua, además de afectar la salud humana; su vertimiento provoca una contaminación en el recurso hídrico y su reutilización a partir de tres o más veces afecta la salud de las personas, ya que se convierte en un producto potencialmente cancerígeno (Echavarría, 2012).

Este método de desecho del aceite usado de cocina, puede llegar a contaminar más de lo que el ser humano se imagina, ya que al mencionar que contamina el agua, incluimos los mares, ríos y lagos, en los cuales existe una vida marina que cuidar, por otro lado puede llegar a perjudicar y ocasionar problemas en las redes de alcantarillado, así como aumentar los costos en las plantas de aguas residuales o también llamadas estaciones depuradoras de aguas residuales (González Canal & González Ubierna, 2012).

Existe una diferencia entre las aguas normales que circulan en las redes de alcantarillado y el aceite usado de cocina, ya que un litro de este residuo (AUC) contiene 5,000 veces más carga contaminante que el agua residual común, llegando a contaminar cerca de 40,000 litros de agua, siendo esta cantidad equivalente al consumo anual de agua de una persona en su domicilio (González Canal & González Ubierna, 2012).

Todo tipo de aceites y grasas que sean vertidos por los lavaderos con destino a las redes de alcantarillado, se transforman en bolas de grasas que impiden y atascan las tuberías, dificultando el desfogue de gases y emanando olores desagradables a la ciudad (Aqualia, 2016).

El aumento de la producción de este residuo y un método equivocado de eliminarlo, define los malos hábitos de consumo insostenible, reflejando el mal manejo con el cual la sociedad utiliza el AUC (Valencia Ortiz, 2017).

Por lo mencionado anteriormente, se puede identificar un gran e importante problema que debe ser solucionado, sobre todo en la ciudad de Piura, en la cual no se tiene una cultura de reciclaje para este residuo, podemos concretar que el no tener un sistema de recolección de AUC, afecta a la ciudad y al medio ambiente, además se conoce que los puntos de generación de este desecho suelen ser las cocinas de los hogares o de los restaurantes; las organizaciones o entidades que se pueden encargar en el planeamiento y desarrollo de este tipo de sistema, deben tener conocimiento del manejo de esa gestión y presentar propuestas de reciclaje de aceite usado de cocina para los hogares e industrias de manera que sean aceptadas por las municipalidades, realizando previamente una investigación sobre la recolección de AUC en el mercado de la ciudad determinada.

En los últimos años los peruanos han podido apreciar un aumento en el interés por el cuidado del medio ambiente, el sector ambiental debe ser el encargado de proteger la riqueza ambiental del país, por otro lado no todos los departamentos del país demuestran el mismo nivel de interés hacia una cultura más eco amigable, ni tienen conocimiento de los efectos negativos que el AUC puede ocasionar en sus ciudades, ya que las noticias más comunes y usuales expuestas son sobre la contaminación vehicular, contaminación de playas, ríos y mares por exceso de basura (Davis, Bayona, Campos, Cruz, & Pérez, 2020).

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los sectores que producen altas cantidades de aceite usado de cocina son los restaurantes, en el 2019 el INEI determinó que el Perú acumuló 24 meses de crecimiento ininterrumpido en la actividad de restaurantes, creciendo en 1.53% por negocios de comida rápida, parrillas, chifas, etc., por lo tanto el crecimiento de esta actividad se relaciona con un aumento del consumo de aceites de cocina, es decir de residuos de AUC (Andina, 2019).

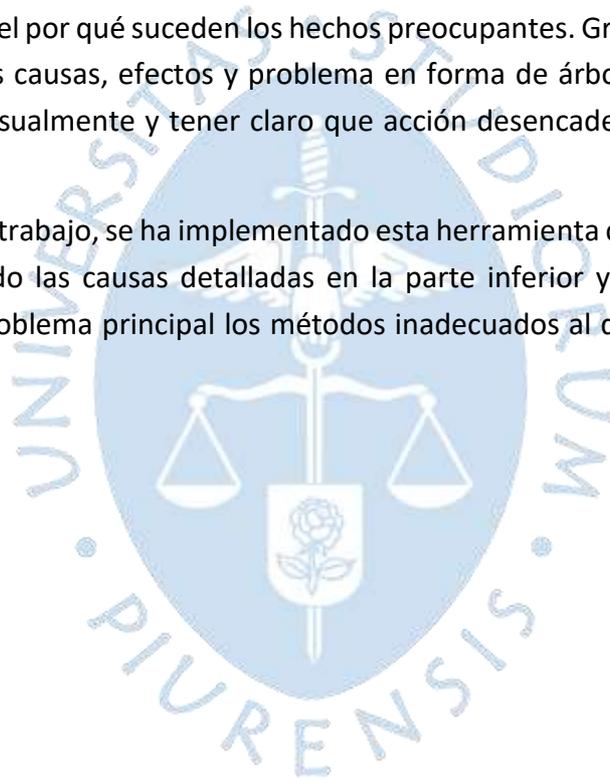
4.1.1 Herramientas para el planteamiento del problema

Estas son fundamentales para determinar el problema central del trabajo de investigación y sirven de ayuda para enfocarse en las soluciones que se determinarán para los problemas identificados.

4.1.1.1 Árbol de problemas. Esta técnica ayuda a clasificar las ideas para identificar un problema, de tal manera que sirve para organizar la información recolectada. Se parte de un problema central, para luego evaluar todos los efectos que puede generar este y relacionarlos en los niveles necesarios, estos se ubican en la parte superior, luego se identifican las causas que conllevan a que se produzca el problema, relacionándolas en la parte inferior como raíz. (Martínez, 2008).

Es importante no confundir el problema con la falta de solución, si no evaluar la situación e identificar el por qué suceden los hechos preocupantes. Gracias a esta herramienta se pueden graficar las causas, efectos y problema en forma de árbol para que las personas puedan entenderlo visualmente y tener claro que acción desencadena el problema central. (Aldunate, 2008).

En el presente trabajo, se ha implementado esta herramienta como se puede visualizar en la Figura 22, siendo las causas detalladas en la parte inferior y los efectos en la parte superior, siendo el problema principal los métodos inadecuados al desechar el aceite usado de cocina.



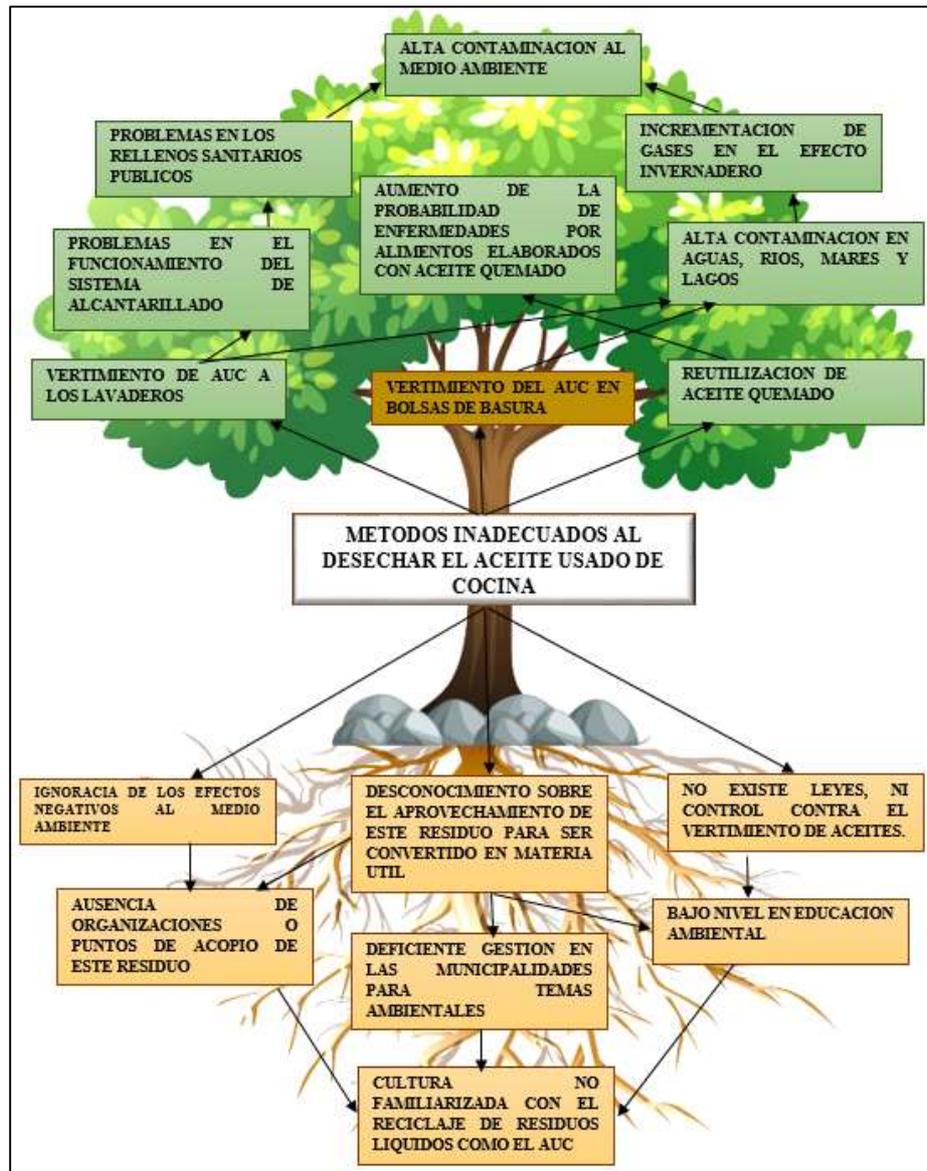


Figura 22. Árbol de problemas
Fuente. Elaboración propia

4.1.1.2 Árbol de objetivos. Como se ha mencionado en el apartado anterior, esta herramienta es consecutiva al árbol de problemas. El árbol de objetivos representa la situación esperada al resolver el problema, este se construye buscando las situaciones contrarias a las indicadas en el primer árbol, quiere decir que los efectos se convertirán en los fines y las causas se transformarán en los medios (Aldunate, 2008).

Se debe revisar cada problema (negativo) para convertirlo en un objetivo (positivo). El primer paso es transformar el problema central en el objetivo central del proyecto, para esto se debe tener en cuenta la viabilidad. Luego se deben identificar los parámetros, estos son las causas definidas en el primer árbol y que no pueden ser modificadas con la investigación, ya sea porque son de carácter natural (clima, coeficiente intelectual, etc.) o porque se encuentran fuera del ámbito de acción del trabajo (carácter político u otra dependencia

administrativa), por lo que se presentan en el árbol de objetivos sin modificar su texto (Martínez, 2008).

Esta herramienta se desarrolló para el trabajo de investigación, como se visualiza en la Figura 23, para plantear desde el comienzo los objetivos que quiere recalcar el trabajo y así evaluar qué problema se quiere mitigar y de qué manera.

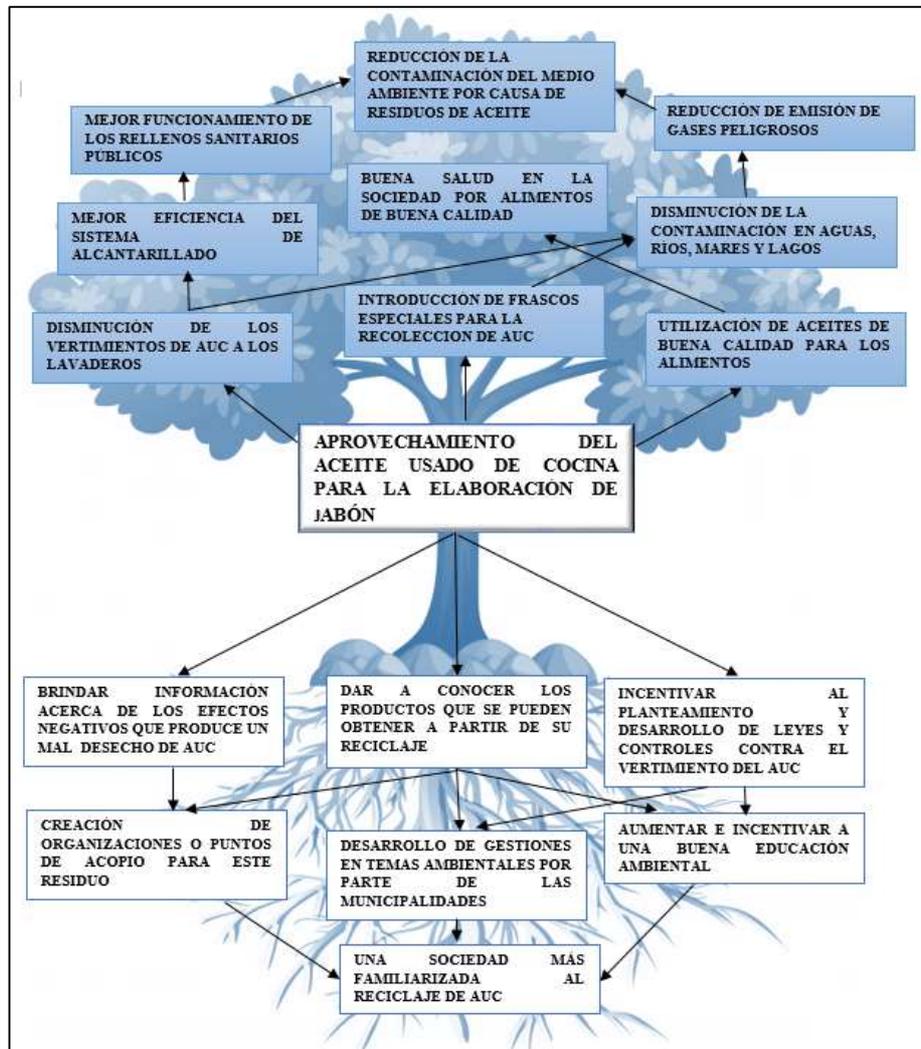


Figura 23. Árbol de objetivos
Fuente. Elaboración propia

4.2 Objetivos del proyecto

Se definirán objetivos para el trabajo de investigación, los cuales servirán para tener claro las metas que se quieren lograr con el trabajo y lo que se debe cumplir en el tiempo establecido por las tesis.

4.2.1 Objetivo general

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo, diseñar un sistema de recolección de aceite usado de cocina en el distrito de Piura, para producir jabón artesanal a partir del aceite recolectado y así incentivar a una cultura de reciclaje para este residuo.

4.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un diseño de sistema de recolección para distintas zonas, como edificios, casas y restaurantes, de tal manera que se pueda analizar la eficiencia que tendrá este y obtener conclusiones de cada tipo.
- Realizar una investigación de mercado para medir la aceptación del jabón artesanal y el sistema de recolección de AUC en el distrito de Piura, además conocer a través de la investigación los intereses y características que espera el público objetivo.
- Realizar un Mapeo de procesos para detallar cada proceso de las operaciones.
- Determinar un diseño de empaque amigable con el medio ambiente y que se relacione con el tema de estudio, el cual debe ser aceptado por el mercado.
- Evaluar estrategias comerciales para la difusión del producto mediante un plan de marketing que incluya los 4 pilares básicos.
- Analizar los resultados obtenidos con los prototipos realizados y testeados en el mercado, además deben ser comparados con los resultados esperados.
- Realizar un estudio financiero para dar a conocer la rentabilidad en los distintos escenarios de los productos (jabón artesanal y sistema de recolección) del trabajo de investigación.
- Realizar un diseño de producción de jabón artesanal a base de aceite usado de cocina.
- Obtener resultados óptimos de investigación y experimentación sobre el tema de estudio.

4.3 Justificación

El trabajo de investigación se justifica principalmente respecto a la necesidad actual del jabón y a la importancia de manejar un buen método de recolección de este residuo, según lo mencionado anteriormente, podemos clasificar al aceite usado de cocina como un residuo peligroso para el medio ambiente, ya que genera efectos negativos en este, cuando es desechado de manera inadecuada, además el consumo de los aceites de cocina es elevado y en la ciudad de Piura no se cuenta con un sistema de recolección, que permita controlar y reducir los efectos negativos ocasionados por los vertimientos inadecuados.

Si se incentivara a crear organizaciones o entidades dedicadas a esta actividad, ayudaría a reducir los impactos negativos que el AUC produce, además de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y de la ciudad en la que se encuentran.

Introducir y desarrollar un sistema de recolección de AUC, permite crear una idea de negocio, ya que se conoce que a partir de este residuo se pueden obtener diversos productos, contribuyendo al desarrollo de energías renovables como lo es el biocombustible, así como productos de alta necesidad, como lo es actualmente el jabón, debido a la pandemia que se está viviendo en el 2020, por ende reciclar el aceite usado de cocina, es una medida eco amigable y muy viable económicamente, ya que ayuda a la reducción de las sustancias

contaminantes en el agua y minimiza las emisiones de los gases producidos por el efecto invernadero, además la alternativa de elaborar un producto que sea rentable para una idea de negocio y accesible para su producción, debido a la facilidad en su proceso, será una idea estratégica para aquellas personas que busquen aumentar sus ingresos y contribuir al cuidado del medio ambiente.

En Piura se puede aprovechar el alto consumo de aceites de cocina, debido a la gran demanda que se tiene por los diversos platos ofrecidos por los restaurantes, para aplicar este sistema e incentivar a las personas y familias de hogares más humildes a considerar la elaboración de jabones a partir de AUC, como una idea de negocio que ayude a mejorar su situación económica y considerando este sistema como un aporte al cuidado del medio ambiente, ya que actualmente los ciudadanos muestran interés en la reducción de agentes contaminantes y están creando conciencia a la importancia del cuidado de su entorno donde viven.

Existe un apoyo legal para poder llevar a cabo estas ideas; la ley 21314, ley general de residuos sólidos, la cual es promovida por el estado peruano, para las actividades, procesos y operaciones de gestión y manejo de los residuos (SINIA, 2000).

4.4 Formulación de hipótesis

El trabajo de investigación plantea como hipótesis la factibilidad de la implementación de un sistema de recolección para aceites usados de cocina y el diseño de un proceso de producción de jabón, siendo una alternativa de reciclaje y aprovechamiento del AUC, siendo la zona de estudio, el distrito de Piura, en la cual se aprovecharán actividades estratégicas como los restaurantes y el consumo de aceite de distintos hogares para poder realizar de manera efectiva el estudio.

4.5 Etapas de la metodología

Este método hace referencia al conjunto de procedimientos que, mediante técnicas necesarias, examinan los problemas planteados en la investigación y proponen soluciones a través de instrumentos específicos. En la actualidad existen diversas maneras de clasificar dichos métodos, sin embargo, en el presente trabajo se utilizarán herramientas cualitativas y cuantitativas que ayudarán a determinar conclusiones específicas a partir de datos recopilados durante la investigación (Bernal, 2010).

Las etapas del método científico que se seguirán a lo largo del estudio serán las siguientes:

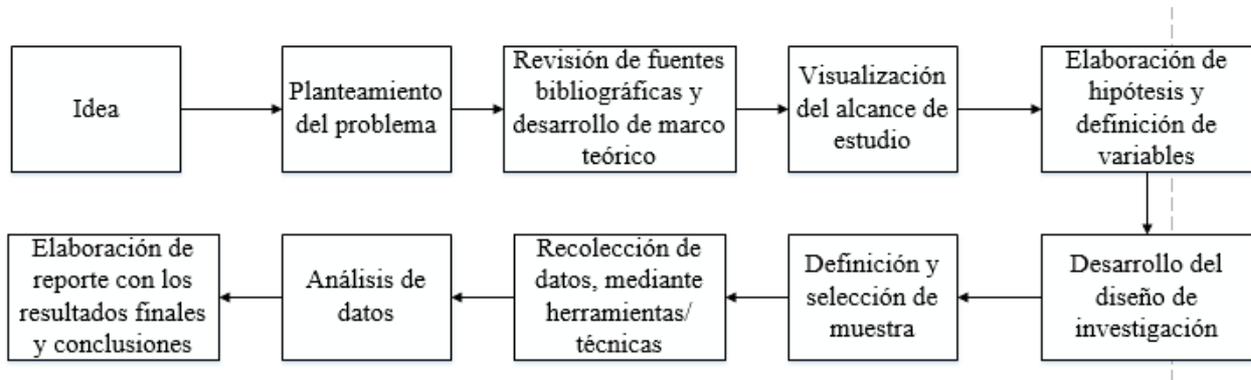


Figura 24. Etapas de la metodología

Fuente. Elaboración propia, Hernández, Fernández & Lucio (2014)

Según la información descrita por Hernández, Fernández & Lucio (2014), existen 4 distintos tipos de alcance en los que puede estar orientado el método científico, estos son alcance exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Según el tipo de investigación que se esté realizando puede variar el alcance, además pueden presentarse en distintas etapas del estudio. A continuación, se presentará que alcance se desarrollará durante las etapas del estudio.

- Descriptivo: se refiere al analizar los resultados de las variables de estudio, en este caso la población del distrito de Piura sobre su interés al reciclar el aceite usado de cocina. Además, profundizará los resultados obtenidos en las encuestas con un valor específico, así como se procederá a clasificar según variables definidas, como edad y género.
- Explicativo: a través de esta se podrá explicar por qué cierto segmento de mercado está dispuesto a reciclar aceite y a invertir en la compra de jabones artesanales, para esto se analizarán los factores que intervienen en la decisión del usuario a través de los focus group y entrevistas que serán realizados en la investigación del mercado.
- Exploratorio: se estudiará un tema innovador en el distrito de Piura y se realizarán entrevistas y juicios de expertos para conocer los datos importantes que influirán en el tema de estudio.

4.6 Herramientas y/o técnicas de análisis

Para el desarrollo del trabajo de investigación, desde los puntos de vista de investigación y experimentación, se utilizarán ciertas herramientas y/o técnicas que permitan cumplir con los objetivos, sirviendo como apoyo para realizar un buen análisis, estudio, interpretación, experimentación, entre otras actividades necesarias para poder finalizar con el desarrollo de cada capítulo del presente trabajo.

4.6.1 Herramientas de bibliografía

Para la investigación, búsqueda y recolección de información se utilizaron exclusivamente fuentes confiables, siendo las más recurridas, las mencionadas a continuación en la Tabla 18.

Tabla 18. Fuentes para bibliografía

Fuente	Descripción	Ejemplos
Repositorios universitarios	Los repositorios universitarios contienen materiales y/o archivos en formato digital, de estudios científicos o académicos, de tal manera que la persona interesada en temas determinados obtenga resultados inmediatos sobre la información que busca.	<ul style="list-style-type: none"> - Pirhua (Repositorio de la universidad de Piura). - Repositorio Universidad San Ignacio de Loyola. - Repositorio Universidad Peruana de Ciencias aplicadas.
Páginas oficiales del estado peruano	Son plataformas digitales únicas, proporcionadas por el estado peruano, de tal manera que la ciudadanía tenga acceso directo a información verídica y datos reales del Perú.	<ul style="list-style-type: none"> - Instituto nacional de estadística e informática (INEI) - Sistema nacional de información ambiental (SINIA) - Ministerio de agricultura y riego (MINAGRI) - Instituto nacional de calidad (INACAL)
Google académico	Buscador digital, en el cual se encuentran documentos académicos, de investigación, como artículos, libros, tesis, resúmenes, etc.	
Periódicos Peruanos digitales	Medio de comunicación en el cual se puede encontrar información cultural y de investigación sobre la actualidad.	<ul style="list-style-type: none"> - El peruano - El Comercio - La República - Gestión

Fuente. Elaboración propia.

También se tienen fuentes como páginas web, blogs, en los cuales se exponen artículos e información conveniente, sin embargo, para considerarlas se debe tener en cuenta una serie de características y pasos a seguir para verificar y definir las como una fuente confiable.

- Verificar que las URL cuenten con certificado de seguridad.
- Verificar que sean páginas inéditas de empresas conocidas a nivel mundial.
- Identificar los autores del contenido.
- Los artículos encontrados tengan fecha de publicación.
- Verificar la ortografía y diseño de las páginas, ya que cuando presentan alto contenido de publicidad o mensajes de alertas, es preferible no considerarla confiable.

A rasgos generales para considerar y determinar que la información sea confiable, se debe evaluar el contenido que ofrecen, ya que esta debe tener sentido y debe estar redactada correctamente, de tal manera que se asegura que el escritor lo ha redactado teniendo en cuenta las medidas del caso y con la intención de informar, asimismo se verifica que el desarrollador web se preocupa por la calidad que se presenta en la página. El contenido debe ser visualmente ordenado y completo, para que se pueda realizar una buena lectura y poder determinar la información valiosa.

4.6.2 Herramientas de investigación de mercado y elección de empaque

Estas brindarán soporte al momento de realizar la investigación de mercado del trabajo y son sumamente importantes para determinar correctamente al público objetivo, tomar decisiones y verificar con expertos la manera correcta de realizar las cosas.

4.6.2.1 Entrevistas y Focus Group. Es una herramienta determinada a recoger información, donde trata de entender al entrevistado desde su punto de vista, a través de esta se analizan las experiencias de los individuos, relacionándolas con prácticas cotidianas o profesionales. Además, esta técnica permite tener más cercanía con las personas ya que puede ser de dos, siendo el entrevistador y el entrevistado o reunir a un grupo de personas. Es importante ir analizando la entrevista mientras se va desarrollando y estar atento en todo momento. (Hernández R. , 2014).

Los Focus group, también llamados “grupos de discusión” o “entrevistas de grupo” son herramientas de investigación cualitativa que consisten en reunir a un grupo de personas para conocer acerca de sus actitudes y reacciones sobre un tema en particular. Generalmente, asisten entre 6 y 12 participantes junto con uno o dos encargados de dirigir la conversación y es ideal que entre todos exista una comunicación de forma dinámica (Santiago & Roussos, 2010).

Además, se debe tener en cuenta a que personas se reclutará dependiendo del tema que se quiera tratar, es importante considerar el público objetivo y para quienes está dirigido el producto, ya que ellos son los que deben sentirse satisfechos con el resultado final.

En el trabajo se realizarán entrevistas y focus group para conocer las opiniones de personas interesadas en desarrollar el jabón artesanal a base de AUC, se contactará con personas que hayan realizado jabón a partir de este residuo, para conocer sus experiencias y recomendaciones que se deberían llevar al momento de realizar el proceso. Además, se buscará conocer las opiniones sobre el sistema de recolección diseñado por las tesis, así como su experiencia y oportunidades de mejora.

4.6.2.2 Marketing mix. El concepto central del Marketing es el intercambio, definiéndose como el acto mediante el cual se obtiene un objeto deseado y ofrecer algo a cambio de este. El objetivo principal es satisfacer una necesidad determinada de un grupo de

personas, mediante el marketing esto se puede realizar debido a la demanda que se tenga de recursos y deseo de las personas por adquirir un producto o servicio (Colomer & López, 2010).

En la Figura 25, se puede observar los 4 pilares que intervienen en el Marketing Mix, conocidas como las 4'P y se tendrán en cuenta en la investigación de mercado del presente trabajo.



Figura 25. Marketing Mix
Fuente. Espinoza (2015)

En el presente trabajo se detallarán las características del producto deseadas por el público objetivo, así como la calidad que se espera y el empaque, también se fijarán posibles precios que las personas determinen para el producto, se especificarán las herramientas para promocionar el jabón y el método de recolección y, por último, el medio y ubicación estratégica por el cual se distribuirá el producto.

4.6.3 Herramientas en diseño de proceso productivo

Se implementarán técnicas para el diseño de proceso productivo, que permitirán seguir un buen proceso de elaboración de jabón artesanal, así como ordenar las operaciones y diferenciar las funciones de cada trabajador.

4.6.3.1 Diagrama de flujo. Es la representación gráfica de una secuencia de actividades, tienen la ventaja de indicar la secuencia del proceso en gestión de empresas industriales o de servicios mediante representaciones simbólicas para tener un mejor entendimiento y comprensión del funcionamiento del proceso (Manene, 2011).

Además, es utilizado frecuentemente en trabajos de diseño y en estudios de procesos. Para graficar esta herramienta se utilizan flechas que indican la dirección del flujo y figuras geométricas, cada una con un determinado significado, las principales se pueden observar en la Figura 26.

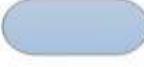
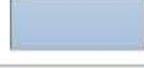
Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Figura 26. Definición de símbolos del diagrama de flujo
Fuente. Elaboración propia, Estela (2020)

En el presente trabajo se realizará un diagrama de flujo para describir el proceso de elaboración de jabón y los datos importantes que se tienen que considerar durante el proceso, como la temperatura y tiempo.

4.6.3.2 MAPRO. El manual de procedimientos es un documento para obtener información detallada de los procesos a realizar. Este contiene todas las instrucciones de manera ordenada de las distintas operaciones que realiza una organización (Vivanco, 2017).

Contar con este documento genera ventajas hacia la entidad o unidad administrativa y en especial para el empleado, ya que este podrá cumplir sus actividades en mejor tiempo y disminuir errores, al contar con los pasos detallados de la operación que se debe realizar. Este se representa a partir del diagrama de flujo, se debe especificar cada operación y explicar quién realiza la acción y de qué manera, así como definir cuál es la entrada y salida de cada actividad (Vivanco, 2017).

En la Figura 27, se puede observar el modelo de la estructura de cada proceso que será detallado más adelante.

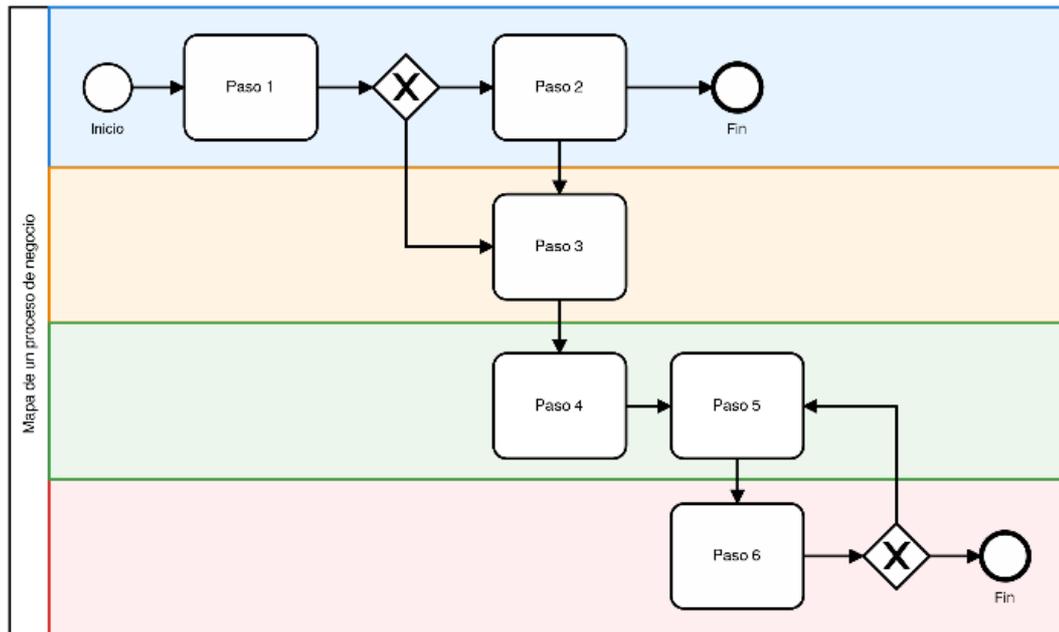


Figura 27. Mapeo de un proceso de negocio
Fuente. Softgrade (2020)

El MAPRO beneficiará al entendimiento de cada proceso, el objetivo de este en el trabajo de investigación es:

- Comprender las operaciones definidas en el diagrama de flujo y especificar en qué etapa interviene cada operador.
- Eliminar actividades repetidas y reforzar los conocimientos del personal respecto a sus tareas a realizar, de manera que se reduzca el tiempo en cada operación sin perder la calidad.
- Organizar los procesos de manera más visible y atractivos hacia el personal.
- Reforzar el entendimiento del proceso de saponificación, se debe indicar en que momento añadir cada insumo y los parámetros importantes a considerar.

4.6.4 Herramientas de estudio financiero

Para evaluar si el trabajo de investigación puede llegar a ser un proyecto rentable para quien este interesado, se deberá considerar el flujo de caja, por lo tanto, se definirá las herramientas necesarias para poder determinarlo correctamente.

4.6.4.1 Flujo de caja económico. Con el flujo de caja económico (FCE), se puede evaluar si una actividad es rentable o no, tomando en cuenta que la actividad es financiada al 100% con recursos propios; para desarrollar un FCE se toma en cuenta tres elementos, en los cuales se describirá información relacionada a la actividad a emprender, estos elementos son: flujo de inversiones, flujo de operaciones y flujo de valor residual (Tresierra, 2012).

Según Tresierra (2012), la información indispensable para desarrollar un FCE, debe ser:

- El saldo inicial que se tendrá que gastar.
- El periodo de proyección de los flujos de caja.
- Ingresos y egresos procedentes de las operaciones durante la actividad del negocio.
- Valor final proyectado de la actividad.

4.6.4.2 Flujo de financiamiento neto. El flujo de financiamiento neto (FFN) describe todos los movimientos de dinero en efectivo producidos por la financiación, según Tresierra (2012) este flujo se divide en 4 secciones:

- El desembolso del principal
- La amortización del principal
- Intereses y gastos financieros
- Escudo fiscal

4.6.4.3 Flujo de caja financiero. El flujo de caja financiero (FCF), es el flujo de caja económico más el flujo de financiamiento neto, el FCF sirve para evaluar si la inversión es financieramente tentativa para el inversionista (Gallo, 2013).

Se tiene dos puntos de evaluación; evaluación privada económica, la cual se encarga de evaluar si el proyecto es capaz de ser rentable a partir de sus propias operaciones, y la evaluación privada financiera, considera la fuente de los fondos, tomando en cuenta cualquier tipo de ganancia adicional que se produce por la estructura de financiamiento planteada, siendo estas ganancias adicionales originadas por acceso al dinero o el escudo tributario (Gallo, 2013).

4.6.4.4 Indicadores de rentabilidad (VAN y TIR). Los indicadores de rentabilidad permitirán conocer e identificar qué proyectos son rentables o no, asimismo permite determinar que alternativa de inversión es la más adecuada según la rentabilidad esperada, cada indicador de rentabilidad presenta ventajas y desventajas, por lo tanto, es recomendable que el inversionista utilice dos indicadores, en el caso del presente trabajo de investigación se utilizará los dos más conocidos y valorados como el VAN y TIR.

- Valor actual neto (VAN)

Es de los métodos más destacados y conocidos, se encarga de medir las rentabilidad esperada, una vez que se haya recuperado la inversión, calculando el valor actual de los flujos futuros de caja, con una proyección del primer periodo de operación, a este valor se le resta la inversión total, definida en el primer momento (De la Guerra, 2017).

En otras palabras, el VAN trae a la actualidad los flujos de caja estimados a una tasa de descuento determinada, siendo esta tasa la rentabilidad esperada por una inversión hipotética de riesgo similar.

Se tienen unos criterios de decisión, según (Velayos, 2017).

- Si el VAN > 0: Se recomienda realizar inversión, ya que el proyecto es rentable; en un plazo estimado se podrá recuperar la inversión inicial, tomando la mejor alternativa de inversión; el valor de los cobros y pagos de la inversión, según la tasa de descuento permitirá obtener beneficios.
- Si el VAN = 0: Es indiferente escoger la mejor alternativa de inversión o la propuesta, ya no generarán ni beneficios ni pérdida.
- Si el VAN < 0: Significa que no es conveniente apostar e invertir en el proyecto, ya que no es rentable y generará pérdidas respecto a la mejor alternativa.

La fórmula de Valor actual neto es:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Figura 28. Fórmula del valor actual neto
Fuente. Velayos (2017).

Dónde:

- Ft: Flujos de dinero en cada periodo.
- I₀: Inversión realizada en el momento inicial. (t=0)
- N: Número del periodo de tiempo.
- K: Tasa de interés/tipo de descuento.
- Tasa interna de retorno (TIR)

El método del TIR se utiliza como complemento a la información obtenido del VAN, es una tasa porcentual que permite determinar la rentabilidad periódica producida por los fondos invertidos durante el proyecto que no son retirados por los inversionista, sino todo lo contrario, aquellos fondos que permanecen invertidos (Beltrán & Cueva, 2005).

El TIR calcula el tipo de interés para un VAN cero, se encarga de señalar la tasa a la cual se tendrá la recuperación de la inversión inicial en un tiempo determinado, es decir, que definirá la tasa con la cual el proyecto será rentable, mientras más alto sea el valor del TIR, más rentable será el proyecto (Partners Académicos , 2019) .

Según Beltrán y Cueva (2005), los criterios de decisión son los siguientes, donde COK es costo de oportunidad de capital:

- TIR > COK, se recomienda realizar la inversión, ya que la rentabilidad que proporciona el proyecto es mucho mayor a la rentabilidad de la mejor alternativa de inversión.
- TIR = COK, es indiferente cualquiera de las dos alternativas, ya que la rentabilidad proporcionada es igual.

- $TIR < COK$, no se recomienda invertir, la rentabilidad que se obtendrá del proyecto será inferior a la mejor alternativa de inversión.

La fórmula de la tasa interna de retorno (TIR) es:

$$(TIR) = In + (Im - In) \left[\frac{(VAN+)}{(VAN+) - (VAN-)} \right]$$

Figura 29. Fórmula de la tasa interna de retorno.
Fuente. (Soto, Ollague, Arias, & Sarmiento, 2017).

Donde:

In= Tasa de descuento menor

Im= Tasa de descuento mayor

Van + = Valor actual neto positivo

Van - = Valor actual neto negativo

4.6.5 *Herramientas de Software*

Estos son instrumentos muy importantes para el estudio, ya que ayudarán a profundizar la investigación mediante un óptimo análisis de resultados, toma de decisiones, cálculos, etc.

4.6.5.1 Microsoft. Se podría decir que son las herramientas más importantes del trabajo, sin estas no sería posible la redacción del estudio, los cálculos experimentales y graficar los procesos. Es por eso que cada integrante del trabajo debe tener instalado el paquete de Microsoft, para utilizar las herramientas básicas, las cuales son Excel, Word, Ms Project, Power Point, Visio y Ms Teams. En Excel, se podrán realizar anotaciones de los parámetros importantes a medir y realizar fórmulas de manera más rápida y eficiente para obtener buenos resultados. En Word se plasmará todo el informe y las referencias bibliográficas, Power Point servirá para visualizar los elementos más importantes de la investigación, en Visio se realizarán los diagramas de flujo, en Ms Project se realizará un cronograma de Gantt para detallar las fechas importantes y tener un buen control de la investigación y en Ms Teams se realizarán las reuniones importantes del equipo de trabajo y se revisarán las anotaciones importantes del estudio.

4.6.6 *Herramientas y variables experimentales*

Estas herramientas son fundamentales, ya que primero se determinará el alcance del método científico a realizar y los pasos que debe contener la elaboración del trabajo de investigación, además se explicarán que variables se medirán en el proceso de experimentación.

4.6.6.1 Variables de calidad. Como se ha mencionado en los objetivos, el trabajo busca diseñar un prototipo que tenga la finalidad de recolectar aceite usado de cocina en zonas urbanas y restaurantes seleccionados en el distrito de Piura. Además, al momento de realizar el jabón artesanal, se medirán variables muy importantes, las cuales son:

Tabla 19. Variables y/o indicadores de calidad para el jabón artesanal

Variable/Indicador	Definición	Obtención
pH	Este coeficiente indicará el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa	Se medirá el pH del aceite después de que haya sido filtrado para conocer el nivel de acidez. También se medirá el pH del jabón para evaluar si puede ser utilizado después del proceso de curación. El indicador puede variar dependiendo el uso que se le otorgue al jabón, pero se buscará obtener un pH entre 5.5 y 8. Para esto se deberá humedecer el jabón y deslizar una tira medidora de pH sobre la superficie de este, inmediatamente se encuentren en contacto, la tira medidora cambiará de color y se procederá a compararlo con el índice de colores de pH.
Peso	Es la medida de los cuerpos, originada por la fuerza con la que atrae la tierra un cuerpo por acción de la gravedad. Unidad de medida en gramos.	Mediante una balanza equilibrada se pesarán los materiales e insumos que serán utilizados para el proceso de elaboración de jabón y obtener medidas exactas de las cantidades necesarias a utilizar.
Temperatura	Es el grado o nivel térmico de un cuerpo. Unidad en grados Celsius (°C)	Con un termómetro digital de alta precisión y resistencia al calor se tomará la temperatura de la mezcla según el método de saponificación que se emplee.
Prueba de espuma	Es un factor determinante de la calidad del jabón, si se tiene mayor presencia de espuma, la calidad del jabón incrementará.	Se debe disolver una muestra de 3 gramos de jabón con 150ml de agua, luego se mezcla uniformemente para dejarlo reposar aproximadamente 3 minutos. De esta manera la espuma se formará y estabilizará en la superficie y con una regla graduada se procederá a medir la altura de la espuma formada.
Prueba de saponificación	La saponificación es el método por el cual un aceite mezclado con una base se convierte en jabón.	Es importante comprobar que el proceso de saponificación se ha llevado a cabo correctamente, por lo que se deben disolver 5 gramos de jabón en 200ml de agua caliente, sin hervir, luego se debe agitar y esperar unos minutos hasta que se formen partículas de grasa.

Variable/Indicador	Definición	Obtención
		Para concluir que la saponificación ha sido satisfactoria no se deben formar gotas de grasa, si no obtener una mezcla clara.

Fuente. Elaboración propia

4.6.6.2 Elaboración de prototipo. Uno de los objetivos principales a lograr con la investigación es diseñar un sistema de recolección de AUC, para esto se procederá a diseñar un prototipo destinado a zonas residenciales y otro distinto para restaurantes. Estos serán elaborados con materiales reciclables, buscando reducir la contaminación ambiental.

Se estimará la capacidad de aceite que debe tener cada prototipo dependiendo a que usuario será destinado, además los diseños serán elaborados a partir de botellas y productos reciclados que cumplan la función que se busca en el presente trabajo.

4.6.7 Herramientas generales

Estas herramientas son de mucha importancia para todo el desarrollo de la investigación y no se desarrollarán en un capítulo determinado, ya que servirán de ayuda para obtener información de varios temas de estudio.

4.6.7.1 Encuestas. Esta herramienta tiene como objetivo la recolección de datos como un procedimiento apto para la evaluación de la opinión pública sobre un respectivo tema. Los datos pueden provenir de ciudadanos, audiencias, clientes, usuarios, consumidores u otros, las personas que intervengan en la recepción de la encuesta tendrán un rol importante ya que dependen de estos para decidir sobre el tema en conflicto (Cabrera, 2013).

Los dos métodos más usuales para la aplicación de las encuestas son en papel y por formularios electrónicos. Hace unos años era más común realizar esta recolección de datos en persona a través del uso de papel, haciendo los procesos de conteo y estadística de manera manual, luego se pudo contar con softwares para hojas de cálculo como Microsoft Excel. Sin embargo, conforme fueron pasando los años surgieron opciones en línea que automatizan el proceso de inicio a fin, definitivamente haciéndolo más eficiente en diseño, aplicación y obtención de resultados (Abundis, 2016).

Los pasos importantes para plantear la encuesta son, definir el objetivo para tener claro que información se desea obtener de acuerdo al tipo de investigación, luego se deben diseñar las preguntas correctas que darán la información necesaria, teniendo en cuenta que no se deben incluir temas en los que el encuestado no tenga un sólido conocimiento, después se define la cantidad de encuestados, este es el paso más importante en el que se aplicará la fórmula de muestreo probabilístico aleatorio para poblaciones finitas (Abundis, 2016).

Según define Bernal (2010) la fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

Tabla 20. Definición de variables de muestreo probabilístico

Variable	Definición
N	Tamaño poblacional
Z	Nivel de confianza
e	Error muestral
P	población de éxito
q	población de fracaso

Fuente. Elaboración propia

En el presente trabajo se realizarán encuestas por medio de Google Forms para conocer la opinión de la población sobre el producto, si estarían dispuestos a recolectar su aceite de cocina y las características del empaque, el cual a medida que sea diseñado se elegirá la mejor opción según el óptimo resultado de las encuestas realizadas. Se eligió utilizar encuestas online para tener mayor alcance y debido a la situación actual, la cual no permite tener contacto cercano con las personas.

4.6.7.2 Juicio de expertos. Esta herramienta se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Galicia, Balderrama, & Navarro, 2017, pág. 3). Por lo que es importante al momento de elegir los jueces, se debe evaluar si son personas conocedoras de la temática por su formación académica o su experiencia laboral.

Se menciona que éste método es utilizado para validar el tema en específico, si el 80% de los expertos se encuentran de acuerdo con la validez de un ítem, este podría ser incorporado al trabajo de estudio. Los pasos que se deben seguir para realizar este método, son definir el objetivo y la finalidad del juicio, definir los jueces, proporcionar al experto la información relacionada al tema de estudio y analizar los resultados (Escobar, 2008).



Capítulo 5

Estudio de mercado

En este capítulo se mencionarán los objetivos de la investigación de mercado y se analizarán los resultados obtenidos de las herramientas mencionadas en el capítulo anterior. Además, se recopilará información importante para la propuesta del trabajo de investigación y se hablará con expertos que permitan realizar un estudio óptimo.

5.1 Justificación de estudio

El estudio de mercado es de vital importancia para el cumplimiento y desarrollo de la presente investigación, puesto que a través de esta se conocerá al consumidor final y público objetivo al que estará orientado el sistema de recolección y jabón artesanal.

A través de herramientas definidas en el capítulo anterior, se buscarán obtener los objetivos planteados al inicio del estudio. Se sabe que con el paso del tiempo las personas han incrementado su compromiso con el medio ambiente y apostado por productos ecológicos, por lo que a través de las encuestas y Focus Group se verificará que tan dispuestos están a acceder a los productos planteados.

Además, se tiene la finalidad de conocer que es lo que espera el público en estudio y sus intereses principales, para poder plantear una estrategia de marketing adecuada y destacar con la competencia del sector.

5.2 Objetivos del estudio

Los objetivos planteados para el estudio de mercado se clasificarán en general y específicos, los cuales tienen como finalidad en común, identificar el público objetivo, determinar el nivel de aceptación de un sistema de recolección de aceite y de un producto a base de AUC, determinando los requisitos del público y el precio más aceptable para el producto que se quiere obtener.

5.2.1 Objetivo general

El objetivo principal de realizar un estudio de mercado, es realizar una investigación experimental, de tal manera que se pueda tener una noción más clara de cuál será el público objetivo y que se pueda obtener la información necesaria para diseñar el sistema de recolección de AUC más adecuado e identificar la preferencia del público por el jabón artesanal.

5.2.2 Objetivos específicos

- Identificar el perfil del consumidor y el comportamiento que tiene con el aceite de cocina usado.
- Aplicar encuestas virtuales y cumplir con el número del tamaño de muestra obtenido a partir de la fórmula.
- Obtener una aceptación mayor al 70% por parte de los encuestados, hacia el sistema de recolección.
- Determinar la frecuencia de compra de jabón de limpieza y el método más ideal para el sistema de recolección.
- Determinar el rango de precio del producto (Jabón artesanal), que el público objetivo esté dispuesto a pagar.
- Desarrollar un juicio de expertos para definir un buen desarrollo del estudio de mercado, además de obtener la información necesaria para poder desarrollar y diseñar un buen sistema de recolección de aceite usado de cocina, de acuerdo a la información brindada por el experto.
- Aplicar entrevistas para poder recolectar información valiosa según las opiniones del público, de tal manera que se pueda desarrollar un estudio más específico.
- Recomendar, informar y aumentar el interés por una cultura eco-amigable y responsable con el AUC.

5.3 Diseño de la investigación

En este apartado se explicará el diseño de los dos tipos de investigación que se utilizarán en el presente trabajo. Primero se realizará una investigación exploratoria, para conocer a detalle el mercado, perfil del consumidor y las prácticas actuales de restaurantes respecto a la recolección del aceite usado de cocina, cabe resaltar que los datos definidos en este paso, serán cualitativos. Luego se define la investigación descriptiva, en la cual se realizarán Focus Group para conocer las prácticas realizadas por las personas en estudio, sobre el tema de jabón y aceite, además se diseñarán las encuestas que serán enviadas al público objetivo.

5.3.1 Investigación exploratoria

Se desarrolló una investigación exploratoria para definir conceptos acerca del público objetivo, recopilando datos cualitativos, es decir datos no numéricos rescatados de las personas a quienes se les realizaron las distintas preguntas, de tal manera que se pueda comprender mejor sus intereses y conocimientos sobre el tema de investigación.

Para desarrollar la investigación exploratoria, primero se investigaron diversas fuentes bibliográficas acerca del perfil del consumidor actual, ya que esta información es necesaria para tomarse en cuenta, posteriormente se realizó una entrevista a un experto en el tema, como Calojabones, empresa pequeña colombiana, dedicada a la recolección de AUC y a la elaboración de jabones a base de este residuo y por último se entrevistó a tres restaurantes dedicados a diferente tipo de venta de comida.

5.3.1.1 Fuentes bibliográficas. Según Diana Ávila (2014), quien realizó un trabajo de investigación enfocado en la caracterización del perfil del consumidor online en tiendas virtuales a jóvenes de la universidad autónoma de occidente de 18 a 25 años, determina que el 89% de los jóvenes a quienes se les realizó el estudio comprendía edades entre 18 y 22 años, destacando el género masculino; dentro de las actividades que más realizan está el chatear, es decir usar las redes sociales. Los motivos de compra de los jóvenes son por dos motivos específicos, comodidad y ahorro de tiempo, siendo los jóvenes que aplican las compras online por ahorro de tiempo, aquellos que se caracterizan por ser seguros, confiables y sociales, y los jóvenes que aplican las compras online por comodidad, aquellos que se caracterizan por ser confiables, responsables y abiertos a nuevas experiencias.

Se realizó una investigación exploratoria para identificar la influencia de los factores culturales y demográficos en el perfil del consumidor de las marcas propias en Ecuador; el estudio aplicado a las amas de casa con edades entre 18 y 55 años, que compran la marca supermaxi, arroja que el consumidor de esta marca en su mayoría son señoras casadas con hijos, dedicadas a los quehaceres del hogar, el realizar las compras en un determinado lugar, es significado de una tradición familiar y no de un regionalismo como tal; realizan compras en un determinado tiempo, quincenalmente o semanalmente en tiendas cercanas a su hogar; el motivo por el cual compran productos de marcas propias, es por la variedad de productos que ofrecen y por el menor costo de estos, además existe una preferencia en la compra de productos que han resultado buenos anteriormente o por productos que no sean tan riesgosos ya que de lo contrario se orientan más por comprar productos de marcas reconocidas (Santamaria, 2014).

5.3.1.2 Entrevistas. Las entrevistas se realizaron a una hamburguesería llamada “Frankie’s Burger”, una pollería llamada “Roky’s” y a una cevichería llamada “El Submarino”; a los tres restaurantes se les formuló las mismas preguntas, las cuales fueron:

- En condiciones normales sin pandemia, ¿Cuánto aceite consume? ¿Cada cuánto tiempo?

- ¿Qué hace con el aceite sobrante?
- Si se les presentara un método de recolección de aceite usado de cocina, ¿Estarían dispuestos a aceptarlo?
- ¿Preferirían un depósito especial o utilizar un depósito propio?
- ¿Qué medio de comunicación prefieren para contactarse con la organización respectiva?
- ¿Qué es lo que más les gusta de esta idea?
- ¿Estarían dispuestos a utilizar un jabón elaborado a partir de este residuo?

Frankie's Burger

Frankie's Burger, es una hamburguesería artesanal pequeña ubicada en calle Las Dalias A16 en Piura, se entrevistó al dueño de la hamburguesería, quien es de los principales encargados de cocinar las hamburguesas; comento que mensualmente consumen cerca de 30 a 40 litros de aceite, siendo la freidora de papas, la máquina que más consume aceite; en Frankie's Burger tienen la regla de cambiar cada 3 días el aceite ya que toman muy en cuenta la calidad del alimento que ofrecen, porque cuando el aceite es reutilizado muchas veces produce espuma y le agrega un mal sabor a las comidas.

Los residuos de aceite que van a ser desechados, los agrupan en las mismas botellas de aceite que compran, de esta manera no acumulan las botellas de plástico, posteriormente desechan esas botellas llenas de AUC en contenedores de basura; el dueño se encontró a favor de un sistema de recolección de aceite usado de cocina, ya que esta propuesta lo ayudaría a disminuir la preocupación de estar pendiente de cuándo y cómo deshacerse de ese residuo, además acoto que aceptaban ambas opciones de depósito, tanto como el depósito especial para AUC, como el utilizar sus propios envases.

Para Frankie's Burger sería ideal un recojo semanal o quincenal del residuo, asimismo menciono que le gustaría que la organización encargada de este sistema cuente con una página web en la cual se pueda tener acceso a toda la información de esta, de igual manera indicaron que el mejor medio de comunicación para poder estar en contacto con la organización debería ser WhatsApp, ya que es mensajería instantánea para teléfonos inteligentes, la cual destaca por sus respuestas inmediatas.

Finalmente indicó que le agradaba la idea de implementar un sistema de recolección de AUC, debido a que generaría un alivio al desechos el aceite, además le gustaba la idea de colaborar con el cuidado del medio ambiente y que se aproveche este residuo común en la elaboración de productos útiles para la sociedad, como lo es, el jabón de limpieza.

Roky's

Roky's, es una cadena de pollerías en el Perú, cuentan con un restaurante en el distrito de Piura, el cual está ubicado en auxiliar Andrés Avelino Cáceres 220-Piura; se entrevistó a dos

empleados del local los cuales comentaron que la maquina freidora de papas es la que más aceite consume y según su demandan gastan un aproximado de 20 litros de aceite cada 3 días.

Los empleados se encargan de verter el aceite usado que será desechado, en los mismos baldes de aceite que compran, posteriormente cada quincena un encargado enviado por la misma empresa recoge este residuo y lo vierte en un barril que es capaz de almacenar hasta 100 litros de este residuo.

Los empleados se encuentran a favor del sistema de recolección ya que mencionaron que ellos tienen prohibido desechos AUC por los lavaderos o basura, sin embargo se conoce que actualmente ya tienen una empresa que se encarga de recoger este residuo de su local, también indicaron que si en el caso de que la empresa no realizara esta actividad, les gustaría que se les brinde la opción, asimismo mencionaron que sería conveniente que ellos mismos proporcionen los envases ya que evitarían la acumulación de estos y que la persona recolectora sea la encargada de filtrarlo.

Por ultimo comentaron que la empresa que los apoya en la recolección de este residuo, también utiliza este residuo para elaborar distintos productos útiles, sin embargo, no tenían información más detallada sobre estos.

El submarino

El Submarino, es una cevichería piurana que se encuentra ubicada en la auxiliar Andrés Avelino Cáceres 197-Piura; se entrevistó al encargado del local, quien comentó que utilizaban a la semana cerca de 10 baldes de 20 litros y desechan la mitad de lo que ingresa, es decir 5 baldes de 20 litros son desechados.

El restaurante tiene prohibido verter el aceite por los lavaderos o por la basura, los entrevistados comentaron que hay un señor que les compra este residuo y es quien se lo lleva, tratan de no reutilizar el aceite, ya que su principal objetivo es mantener la calidad de sus platos, por otro lado, mencionaron que utilizan los mismos baldes de aceite para agrupar el aceite usado de cocina.

Para el encargado el sistema de recolección de AUC es una buena opción para evitar los malos hábitos de desechos el aceite usado de cocina, sin embargo menciono que son los dueños del restaurante quienes toman las decisiones sobre este, pero que sí se encontrarían dispuestos a utilizar este sistema y el prototipo especial para recolectar el aceite, al igual que los otros restaurantes mencionó que sería muy útil reutilizar los baldes de aceite para verter el AUC, ya que de esta manera evitan acumular el plástico en el local.

Lo que más rescató de la idea fue la reducción a la contaminación por este residuo y que facilitaría el trabajo de ubicar la mejor manera de desechos este aceite, por otro lado, mencionó que estaría dispuesto a probar un producto elaborado a partir de este residuo, siempre y cuando se le informe sobre las características y tenga una prueba previa del producto antes de comprarlo.

Después de realizar las entrevistas a los restaurantes se pudo concluir que para estos era más fácil reutilizar los baldes y envases de aceite, de igual manera cada uno tenía distintos métodos de desechar su residuo, sin embargo se encontraban a favor de aplicar un sistema de recolección de aceite usado de cocina en su local ya que les ahorraría el tiempo de encontrar la manera más adecuada de eliminar ese residuo, además los tres tienen conocimiento sobre la prohibición de verter el aceite por los lavaderos o basura.

Tabla 21. Datos de entrevistas

Descripción	Frankie's Burger	Roky's	El Submarino
Consumo semanal de aceite	7.5-10 litros	40-50 litros	200 litros
¿Qué hacen con el residuo de aceite?	Lo agrupan y desechan en contenedores	Lo entregan a una empresa recolectora	Lo venden a un recolector de aceite
Preferencia de envase para el residuo	Mismas botellas de aceite	Los baldes de aceite	Los baldes de aceite
Interés por la propuesta de recolección	Sí	Sí	Sí

Fuente. Elaboración propia

5.3.1.3 Juicio de experto. Se entrevistó a Daniela Carvajal, fundadora de Calojabones en Colombia; es una pequeña empresa dedicada a la recolección de aceite de cocina usado y a la producción de jabones artesanales, es por este motivo que se le consideró como experta en el tema, ya que ella planteó y desarrolló el tema del presente trabajo de investigación en su ciudad, por lo tanto sus conocimientos son precisos para definir información clave para el desarrollo del diseño de recolección de aceite y el proceso de producción de jabón artesanal.

Daniela comentó que tienen puntos de acopio específicos en La Calera y Chía, los cuales suelen ser las tiendas eco-amigables donde ofrecen su producto; la organización se enfoca más en zonas rurales ya que estas zonas no cuentan con sistemas o métodos de recolección de AUC.

Al inicio la cantidad de aceite que recolectaba era muy variable, entre 10 y 35 kg al mes, en los conjuntos residenciales se suele recolectar cerca de 15 kg al mes; Daniela como vive en una zona alejada de la ciudad planea con anticipación la recolección de los envases con AUC y agenda por lo menos una vez al mes estos viajes, por otro lado, trata de no postergar más de un mes su recolección, ya que lo que desea es recibir aceite en buen estado.

La idea comenzó al plantearse el reciclar un residuo que nunca antes se había reciclado, siendo el aceite de cocina el residuo indicado. Tienen como público objetivo a jóvenes y señoras con conciencia social y ambiental; para realizar publicidad a su empresa y brindar información, utilizan redes sociales como Instagram y, además, crearon su propia página web, por otro lado, realizan talleres de cómo elaborar jabones para atraer el interés del público hacia este producto e incentivar la recolección de aceite.

Como se mencionó anteriormente, Daniela reside en una zona lejos de la ciudad por lo tanto se le complica recolectar en Bogotá u otras ciudades, sin embargo, se organiza y planea los días que viajará a recoger los envases de AUC.

La Calera es una ciudad más rural, los restaurantes no tenían métodos de recolección, siendo una gran idea para ella recoger aceite usado de estos mismos.

Para aumentar la venta de sus jabones, ella inicia con una charla ambiental acerca de los beneficios que el producto trae al medio ambiente; inicialmente se dedicaba a elaborar jabones para todo tipo de uso incluyendo el uso personal, sin embargo, implica un procedimiento más cuidadoso y más elaborado, por ende, ahora ha tomado la decisión de elaborar jabones para lava losas o lavarropa ya que su producción es más sencilla.

Daniela comentó que muchas veces los envases que la gente le entregaba no contenía aceite puro, eran mezclas de otras sustancias, hasta incluso llegaban sustancias desagradables, sin embargo tiene que pasar cada envase por un proceso de verificación del residuo; por otro lado explico su proceso de filtración y limpieza del AUC, en el cual utilizaba mallas o telas sintéticas finas para filtrar el aceite, estas eran colocadas en un contenedor de gran capacidad y para extraer el aceite de ese contenedor utilizaban una bomba que incluía un filtro, es decir pasaba por doble filtrado, por otro lado mencionó que ella aplica la saponificación en frío ya que la saponificación en caliente requiere un mayor tiempo de control.

El material de los envases que recibe son 50% de plásticos y 50% de vidrio, una vez retirado el aceite de estos envases son limpiados y entregados a un reciclador, por otro lado, comentó que tuvo la idea de brindar un envase especial para los hogares y este sería de plástico ya que habría mucha manipulación y así evitaría cualquier accidente como los que pueden ocurrir con los envases de vidrio, sin embargo, nunca desarrolló la idea.

El aceite recolectado debe tener como máximo 1 año de guardado y debe estar filtrado ya que los sólidos que vienen con él, deterioran la calidad de este, además recomienda que el lugar de almacenamiento debe ser un espacio alejado del sol, porque el calor y los rayos de este oxidan el aceite.

Con el tema de sus gastos, indicó que solo gasta en transporte y materia prima, sus compras son en grandes cantidades, como por ejemplo la soda cáustica, la cual al ser comprada al por mayor necesita un permiso especial por ser un insumo de alto cuidado,

finalmente comentó que a partir de 1 kilogramo de aceite se puede obtener como mínimo 1kilogramo de jabón.

5.3.2 *Investigación descriptiva*

Como se ha mencionado anteriormente, en este apartado se explicará el diseño de dos herramientas fundamentales para describir la investigación y posteriormente analizar los resultados obtenidos.

5.3.2.1 Focus Group. Se realizó un Focus Group el día 26 de setiembre del 2020, desde las 11:00 am hasta 12:30 pm, en este participaron 7 personas de un rango de edad entre 22-25 años. Se intentó contactar con personas que tuvieran regular y mucho interés por el medio ambiente y aquellas que estuvieran dispuestas a apostar por productos ecos amigables, además, que suelen utilizar aceite vegetal en su cocina.

Al inicio del Focus Group, se les explicó el tema a los participantes, así como los daños que genera el aceite de cocina al ser vertido por los lavaderos o desechado en bolsas de basura y la cantidad de agua que pueden llegar a contaminar debido a eso. Luego se les comentó la propuesta del trabajo de investigación, sobre recolectar aceite usado para elaborar jabón artesanal, en esta parte se explicó el proceso simplificado.

A continuación, se puede visualizar en la Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25, las preguntas planteadas y formuladas a todos los participantes.

Tabla 22. Focus Group – Descripción perfil del consumidor

Participantes	Pregunta
	Describe tu perfil del consumidor sobre el tema ambiental
Fabricio Navarrete	Alto interés por el medio ambiente: El participante mencionó que recicla bolsas y reutiliza algunos envases de plástico en su hogar, además que separa los desechos en los contenedores de la calle.
Jaime Valladolid	Alto interés por el medio ambiente: Reutiliza las bolsas y entrega plástico a recolectores cuando pasan a recogerlo por su casa.
Daniel Monteza	Regular interés por el medio ambiente: Separa la basura en orgánico e inorgánico en las calles. No recicla ni reutiliza plástico.
Lusianne Wetzell	Alto interés por el medio ambiente: Disminuye uso del plástico (reutiliza), compra productos ecos amigables como shampoo en barra y productos cosméticos. Además, elabora eco ladrillos y desecha los residuos orgánicos en contenedores especiales.
Antonella Burmester	Alto interés por el medio ambiente: disminuye uso del plástico (reutiliza), compra productos ecos amigables como shampoo en barra. Además, elabora eco ladrillos.

Pregunta	
Participantes	Describe tu perfil del consumidor sobre el tema ambiental
Pierina Celi	Regular interés por el medio ambiente: Recicla bolsas y reutiliza algunos envases de plástico.
Diego Zavala	Regular interés por el medio ambiente: Separa la basura en orgánico e inorgánico y realiza compost regularmente.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 23. Focus Group- Preguntas sistema de recolección 1

Participantes	¿Tenían conocimiento de los daños ocasionados por el AUC?	¿Cuántos litros de aceite utilizan al mes?	¿Por qué medio desechan el aceite?	Si se les brindara un sistema de recolección de AUC ¿Lo utilizarían?
Fabricio Navarrete	No tenía conocimiento de los daños.	2 litros/mes	Lo vierten por el lavadero.	Sí lo utilizaría, si se le brindara un sistema práctico.
Jaime Valladolid	No tenía conocimiento de los daños.	1 litro/mes	Lo vierten por el lavadero.	Sí lo utilizaría, si se le brindara un sistema práctico.
Daniel Monteza	Tenía conocimiento sobre la obstrucción que genera el AUC en las cañerías.	1 litro/mes	Coloca el aceite en bolsa de plástico y lo desecha.	Sí lo utilizaría, si se le brindara un sistema práctico.
Lusianne Wetzell	No tenía conocimiento de los daños.	2 litros/mes	Lo vierten por el lavadero.	Sí lo utilizaría y comentó que podría entregarse un kit del sistema.
Antonella Burmester	No tenía conocimiento de los daños.	2.5 litros/mes	Lo vierten por el lavadero.	Sí lo utilizaría, si se le brindara un sistema práctico.
Pierina Celi	No tenía conocimiento de los daños.	1 litro/mes	Lo vierten por el lavadero.	Sí lo utilizaría y mencionó que debería tener un filtro o embudo.

Participantes	¿Tenían conocimiento de los daños ocasionados por el AUC?	¿Cuántos litros de aceite utilizan al mes?	¿Por qué medio desechan el aceite?	Si se les brindara un sistema de recolección de AUC ¿Lo utilizarían?
Diego Zavala	No tenía conocimiento de los daños.	2 litros/mes	Coloca el aceite en bolsa de plástico y lo desecha.	Sí lo utilizaría, si se le brindara un sistema práctico.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 24. Focus Group- Preguntas sistema de recolección 2

Participantes	¿Preferirían que se les brinde un envase o ustedes reciclar el que tengan?	¿Qué método de recolección prefieren? (¿puntos de acopio, recojo a domicilio o entrega personal?)	¿Qué medio de comunicación preferirían para contactarse con la Organización?
Fabrizio Navarrete	Prefiere usar envases propios (Reciclados)	Recojo a domicilio (en horario fijo)	WhatsApp Instagram
Jaime Valladolid	Prefiere usar envases propios (Reciclados)	Recojo a domicilio	WhatsApp Instagram Facebook
Daniel Monteza	Prefiere usar envases propios (Reciclados)	Recojo a domicilio	WhatsApp Instagram
Lusianne Wetzell	Prefiere usar envases propios (Reciclados)	Recojo a domicilio (horario fijo)	WhatsApp Instagram
Antonella Burmester	Prefiere usar envases propios (Reciclados)	Recojo a domicilio	WhatsApp Instagram Facebook
Pierina Celi	Prefiere usar envases propios (Reciclados)	Recojo a domicilio (horario fijo)	WhatsApp Instagram Facebook
Diego Zavala	Prefiere usar envases propios (Reciclados)	Recojo a domicilio	WhatsApp Instagram

Fuente. Elaboración propia

Tabla 25. Focus Group- Preguntas Jabón artesanal

Participantes	¿Tenían conocimiento que a partir del residuo se podían elaborar jabones?	¿Qué uso le darían al jabón a base de AUC?	¿En qué puntos de venta preferirían encontrarlo?	¿Cuánto estarían dispuesto a pagar por el producto?
Fabrizio Navarrete	No	Uso doméstico (lavar ropa y manos)	Tiendas de productos artesanales.	5-7 Soles
Jaime Valladolid	No	Uso doméstico (lavar ropa y manos)	Tiendas de productos artesanales.	5-7 Soles
Daniel Monteza	No	Uso doméstico (lavar ropa y manos)	Tiendas de productos artesanales.	5-7 Soles
Lusianne Wetzell	No	Uso doméstico (lavar ropa y manos)	Tiendas de productos artesanales/ supermercados	5-7 Soles
Antonella Burmester	No	Uso doméstico (lavar ropa y manos)	Online (Instagram o Facebook)	5-7 Soles
Pierina Celi	No	Uso doméstico (lavar ropa y manos)	Tiendas de productos artesanales.	5-7 Soles
Diego Zavala	No	Uso doméstico (lavar ropa y manos)	Online (Instagram o Facebook)	5-7 Soles

Fuente. Elaboración propia.

5.3.2.2 Encuestas. Se realizaron tres encuestas para la investigación de mercado. La primera se envió el 19 de setiembre del 2020, orientada a personas que se encargan de gestionar la cocina en sus hogares o restaurantes, esto con el fin de obtener datos referenciales de las personas que se encargarían de utilizar el sistema de recolección propuesto en el tema de estudio.

La segunda encuesta se envió el 23 de setiembre del 2020, direccionada a personas jóvenes y con interés por el cuidado del medio ambiente, ya que se diseñó con el fin de

conocer su opinión sobre el uso que estarían dispuestos a darle a un jabón artesanal elaborado a base de AUC. Además, se buscaba conocer cuántos jabones de limpieza doméstica compraban al mes y el precio que estuvieran dispuestos a pagar por él.

La tercera encuesta se envió el 8 de febrero del 2021, direccionada a los ciudadanos del distrito de Piura, sin embargo, estuvo abierta para toda la población peruana. De tal manera que se pueda conocer el nivel de cultura ambiental de los peruanos en la actualidad, además permite determinar la capacidad de conocimiento e interés por el tema de sensibilización social y analizar el nivel de participación de la población con el cuidado del medio ambiente.

Para determinar la muestra se aplicó la siguiente fórmula, recopilada de Morillas (2007) para poblaciones finitas con el caso de la proporción.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- N= Tamaño poblacional, población del distrito de Piura según INEI (2017) es 773200.
- Z= Desviación estándar (Intervalo de confianza 90%, con un valor de 1.645).
- e = Error muestral (0.10).
- p= 0.5 (población de éxito).
- q= 0.5 (población de fracaso).

No se sabe exactamente cuál es el verdadero valor de cualquier parámetro poblacional, sin embargo, una fuente posible de error puede ocurrir por el hecho de no observar y abarcar toda la población escogida, a esto se le denomina error de muestreo. Siempre se tendrá un porcentaje de error y la magnitud de este, dependerá del tamaño de la muestra (a mayor tamaño de muestra, menor error) y de la desviación estándar (a mayor dispersión, mayor error). Además, la definición incorrecta de la población y las respuestas imprecisas conllevaran a obtener mayor riesgo en la fórmula del muestreo (Morillas, 2007).

Generalmente, para la aplicación de la fórmula anterior, se suele utilizar un error muestral de 5%, sin embargo, como el trabajo de investigación se está realizando en situaciones atípicas, se ha decidido empezar con un error de 10%, debido a que puede existir el riesgo de no llegar a todas las personas que gestionen la cocina en su hogar o personas que apuesten por productos eco amigables.

Debido a que el error muestral es de 0.1, el intervalo de confianza es 90%, mediante tablas se obtiene el valor Z (1.654). Además, se decide proporcionar un porcentaje (50%) equivalente de población de éxito y fracaso, para tener resultados equitativos.

A partir de los datos, se realizó el cálculo teniendo como resultado un valor de, es decir un aproximado de 68, siendo este número las personas que debían ser encuestadas.

A continuación, se pueden observar los diseños de las 3 primeras encuestas elaboradas en la Tabla 26, Tabla 27 y Tabla 28.

Tabla 26. Diseño de encuesta de Sistema de recolección de aceite

Preguntas	Posibles respuestas
Correo electrónico	Email
Género	Masculino/Femenino
Edad	Años de edad
¿En qué distrito de Piura resides?	Piura
	Castilla
	Catacaos
	Cura Mori
	El Tallán
	La Arena
	La Unión
	Las Lomas
	Tambogrande
	26 de octubre
¿Qué tanta importancia le tomas a la problemática ambiental?	Mucha importancia
	Regular importancia
	Sin importancia
Especifica qué acciones realiza	Reciclar
	Reducir
	Reutilizar
¿Qué hace con el aceite sobrante después de utilizarlo para cocinar?	Verter por el lavadero
	Desecharlo en la basura
	Reciclar y reutilizar
¿Cuánto aceite vegetal consume al mes?	Resultado en litros

Preguntas	Posibles respuestas
¿Estarían dispuestos a recolectar el aceite utilizado si se les brindara un sistema de recolección en su hogar y/o restaurante? (Imagen referencial)	Sí No
¿Qué medio de entrega preferirías?	Recojo a domicilio Entrega personal del usuario a la organización Mediante puntos de acopio estratégicos
¿A través de que medio te gustaría contactarte con la organización?	Instagram WhatsApp Facebook

Fuente. Elaboración propia

Tabla 27. Diseño de encuesta de jabón artesanal

Preguntas	Posibles respuestas
Dirección de correo electrónico	Email
Género	Masculino/Femenino
Edad	Años de edad
¿Qué uso estarías dispuesto a darle a este jabón? (Imagen referencial)	Cosmético Limpieza doméstica Ambas
¿Cuántos jabones de limpieza doméstica compras al mes en tu hogar y/o trabajo?	Número de jabones
¿Qué precio estarías dispuesto a pagar por el jabón propuesto, sabiendo que es un producto eco amigable?	De 3 a 5 soles De 5 a 7 soles De 7 a 10 soles No me interesa adquirirlo

Fuente. Elaboración propia

Tabla 28. Encuesta sobre culturización y sensibilización Social

Preguntas	Posibles respuestas
Rango de Edad	18-30 31-50 51-70
Departamento de Residencia	Departamentos del Perú
Nivel de interés	1- Muy Interesado 2- Maso menos interesado 3- Poco interesado
¿Colaboras con el cuidado del medio ambiente?	Si No
Si la respuesta fue si, Indicar que acción realizan	Libre respuesta
¿Dónde te hubiera gustado aprender y poner en práctica sobre el cuidado del medio ambiente?	Desde el colegio Desde la universidad En el trabajo Todas las anteriores
El aceite usado de cocina es un residuo dañino para las tuberías y altamente contaminante para el agua. ¿En alguna de las instituciones mencionadas anteriormente, te enseñaron sobre este impacto ambiental?	Si No
¿Te gustaría que en tu área de residencia exista un proyecto sobre la recolección de este residuo?	Si No Tal vez
¿Participarías en la compra de productos eco amigable?	Sí No
¿Cuál sería tu nivel de satisfacción adquiriendo un producto ecológico?	1- Muy satisfactorio 2- Maso menos satisfactorio 3- Poco satisfactorio

Preguntas	Posibles respuestas
¿Te gustaría que tu municipalidad realice proyectos que colaboren con el cuidado del medio ambiente?	Si
	No
	Tal vez

Fuente. Elaboración propia.

5.4 Resultados y análisis de las encuestas

En este apartado se colocarán las respuestas obtenidas según las herramientas utilizadas y definidas en el apartado anterior. Además, se analizarán las respuestas para deducir el perfil del consumidor actual.

5.4.1 Resultados de las encuestas

- Primera encuesta: Sistema de recolección de aceite usado de cocina

Se plantearon una serie de preguntas para conocer un poco más acerca del público objetivo y recopilar la información necesaria para definir el perfil del consumidor.

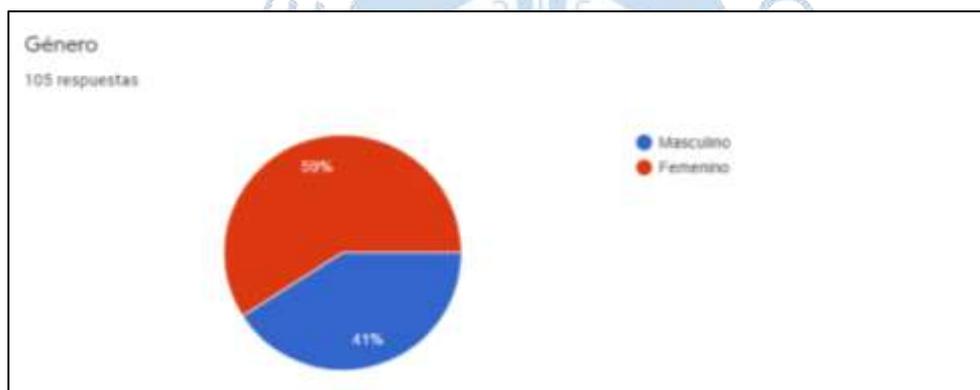


Figura 30. Resultados en género.

Fuente. Elaboración Propia.

Se inició con la pregunta de género, ya que esta ayuda a identificar que género es el que predomina en el manejo del hogar, siendo en su mayoría señoras y/o señoritas, en la Figura 30 se puede apreciar que el 59% es del género femenino y el 41% del género masculino.

Se puede determinar que es más estratégico dirigir y aplicar las estrategias de marketing al 59% de la muestra.

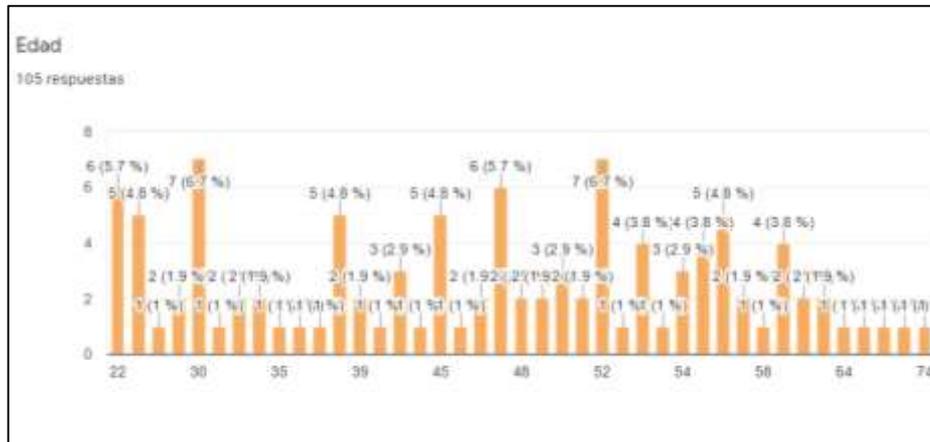


Figura 31. Resultados de edad.

Fuente. Elaboración Propia.

Preguntar acerca de la edad del público objetivo, permite determinar la edad de las personas que participaron de la encuesta, en la Figura 31 se puede apreciar que las edades que sobresalieron en la encuesta son 52 años y 30 años con el 6.7% del total de la muestra ambas, siendo personas adultas con conocimientos acerca del hogar.

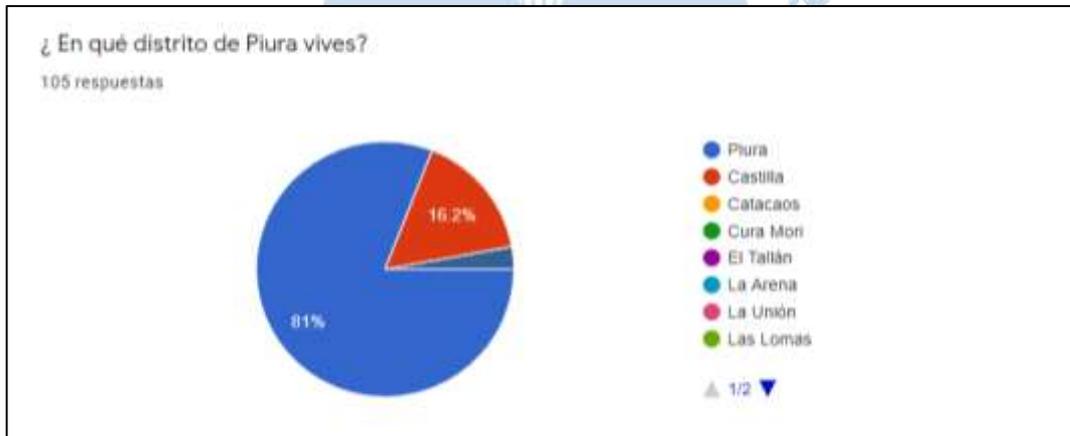


Figura 32. Resultados del distrito de residencia.

Fuente. Elaboración propia.

El público objetivo y de estudio es del distrito de Piura, sin embargo en la encuesta se colocaron todos los distritos del departamento de Piura, con la finalidad de determinar el alcance que tuvo la encuesta, en la Figura 32 se aprecia que el 81% de la muestra son del distrito de Piura, siguiéndole Castilla con el 16.2%, siendo los resultados favorables ya que el distrito de estudio es Piura.

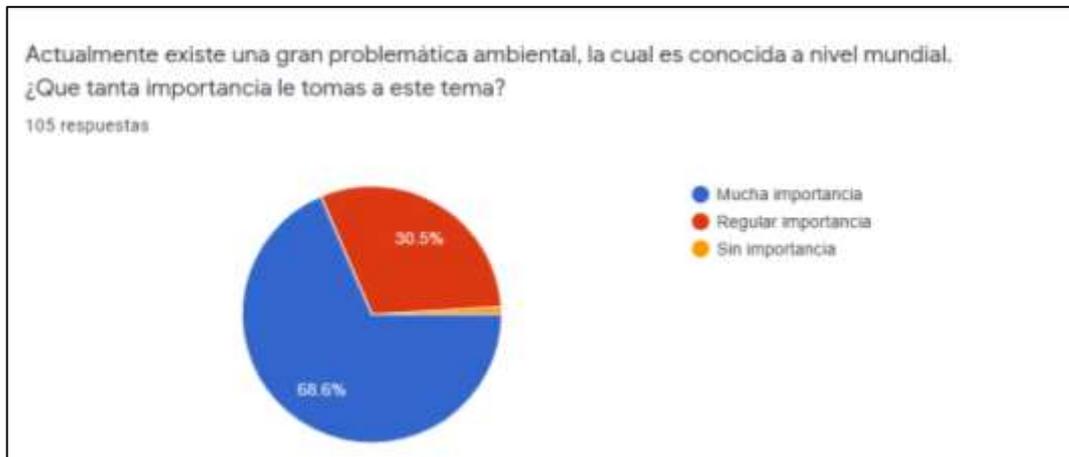


Figura 33. Resultados sobre la importancia a la problemática ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

Con esta pregunta se va introduciendo al tema de estudio, además permitir reconocer el nivel de importancia y conocimiento por parte de los encuestados, sobre la problemática ambiental, en la Figura 33 se aprecia que el 68.6% de la muestra considera que le prestan mucha importancia a la problemática ambiental, es decir se preocupan por el cuidado del medio ambiente.

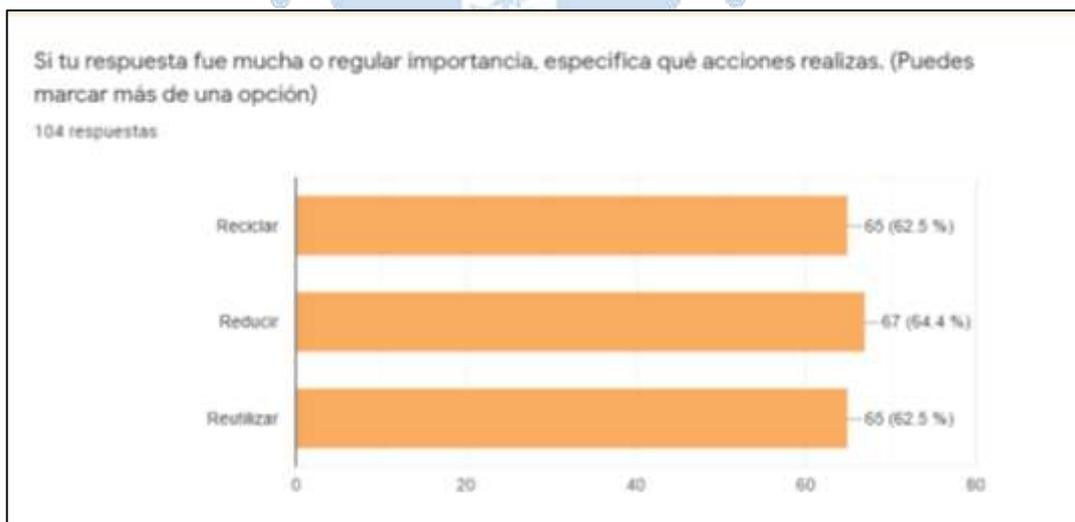


Figura 34. Resultados de acciones eco amigables.

Fuente. Elaboración propia

Determinar qué acción realizar para cuidar el medio ambiente, permite corroborar la importancia que le tienen a la problemática, teniendo en cuenta que la pregunta era de múltiple respuesta, según la Figura 34 la acción que más realizan las personas es reducir, sin embargo, existe un empate con el 62.5% en reciclar y reutilizar, por lo tanto, se puede determinar que son las actividades más aplicadas en general.

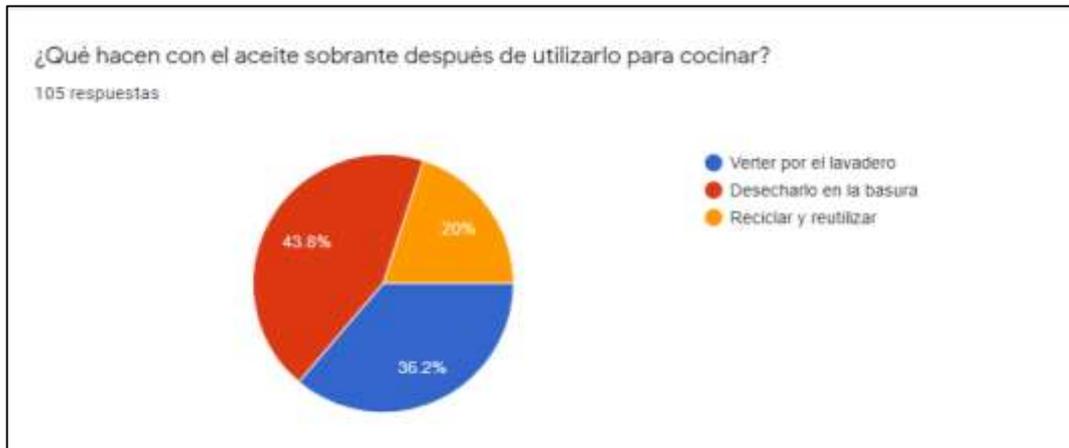


Figura 35. Resultados sobre el método de eliminación del AUC.

Fuente. Elaboración propia

Esta pregunta permite identificar el método de eliminación de AUC en los hogares, en la Figura 35 se puede apreciar que solo el 20% de la muestra recicla y reutiliza el aceite; existe una gran diferencia con los otros métodos de desechar, ya que las que sobresalen son desecharlo en la basura con un 43.8%, siguiéndole con un 36.2% el verterlo por el lavadero, esto comprueba que en el distrito de Piura no se tiene una cultura de reciclaje sobre este residuo.

Las preguntas planteadas en esta sección, sirven para determinar el nivel de aceptación e información necesaria para el sistema de recolección de AUC.

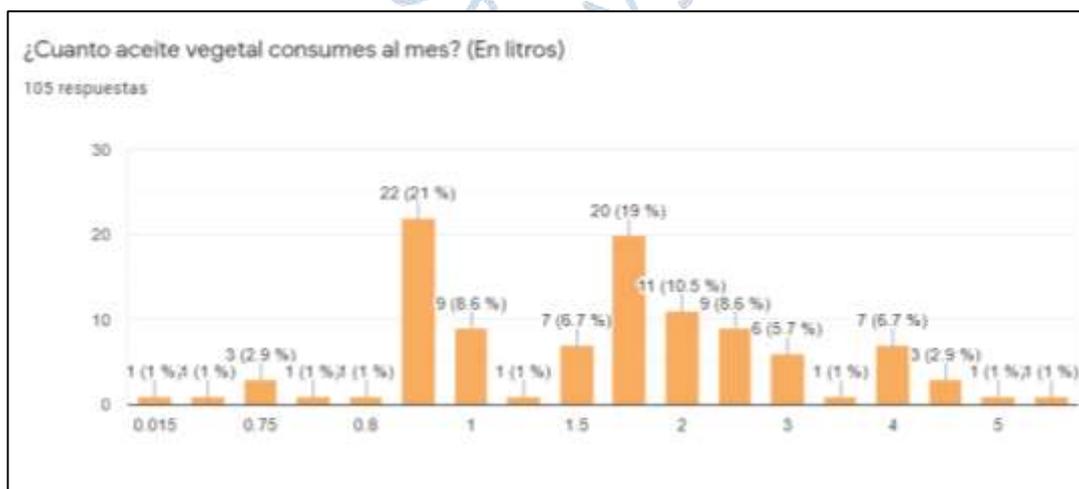


Figura 36. Resultados del consumo mensual de aceite en la población.

Fuente. Elaboración propia

Con esta pregunta se desea determinar un aproximado del consumo de aceite en los hogares, de tal manera se puede estimar la cantidad de aceite que desechan al mes, en la Figura 36 se aprecia que el 21% de la muestra menciono que consumen aproximadamente 1 litro de aceite al mes en sus hogares.



Figura 37. Resultados de disposición a un sistema de recolección.

Fuente. Elaboración propia

En la Figura 37 se puede determinar el nivel de aceptación si se desarrollara un sistema de recolección, la respuesta que se obtuvo fue positiva, ya que el 96.2% de la muestra se consideran dispuestos a aplicar un sistema de recolección de aceite usado de cocina para su hogar.

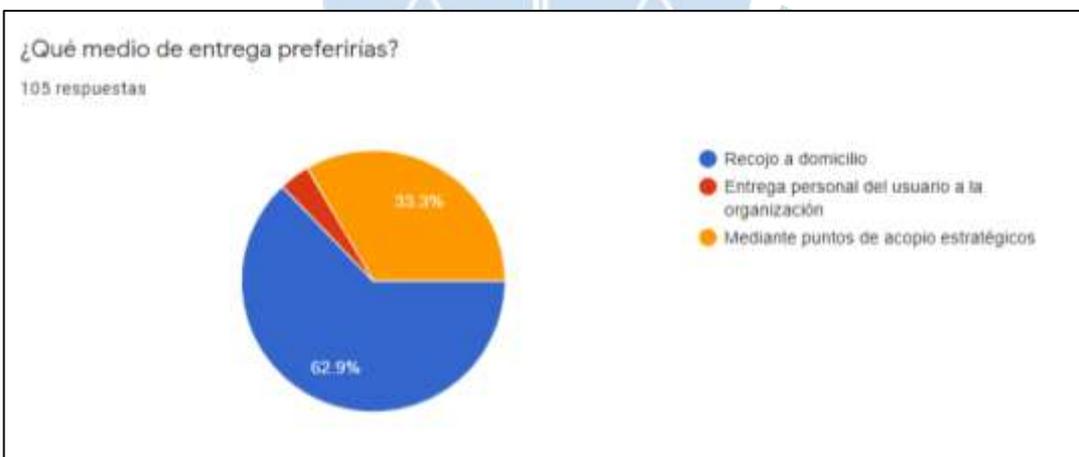


Figura 38. Resultados del medio de entrega

Fuente. Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 38, resaltaron dos medios de entrega, el 62.9% prefieren un recojo a domicilio, es decir que la organización encargada lleguen hasta su casa a recoger los envases con AUC, por otro lado le sigue la instalación de puntos de acopio estratégicos, con un 33.3%.

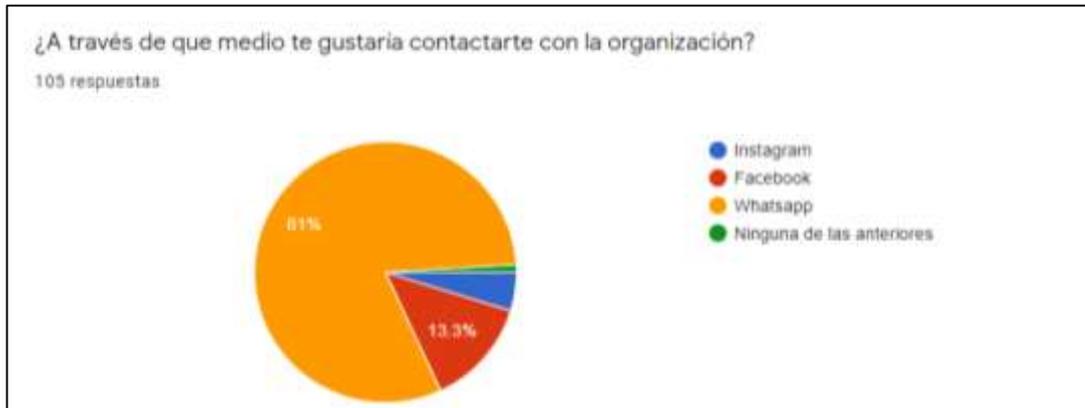


Figura 39. Resultados de medio de contacto.

Fuente. Elaboración propia

Preguntar acerca de que medio le gustaría contactarse con la organización, sirve para determinar el medio de comunicación y red social más utilizada por el público objetivo. El 81% de la muestra considera importante el manejo de WhatsApp como medio de comunicación para coordinar el recojo y Facebook la segunda red social más votada.

- Segunda encuesta: Jabón artesanal a base de aceite usado de cocina

Se desarrollaron mínimas preguntas acerca del jabón artesanal a base de este residuo, ya que el principal objetivo es verificar la aceptación del producto y su precio.

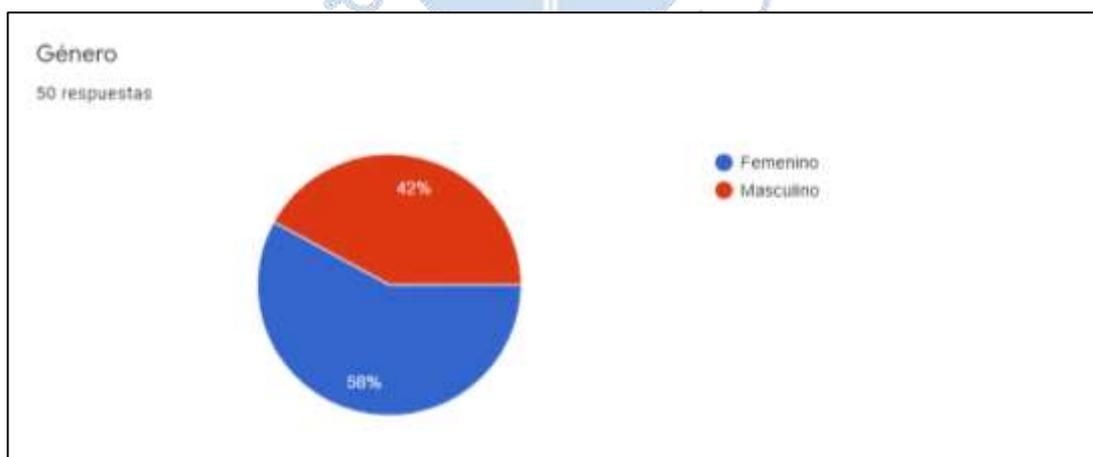


Figura 40. Resultados de género.

Fuente. Elaboración propia

Del total de la muestra se obtuvo que el 58% son del sexo femenino, se puede corroborar junto a la anterior pregunta de género que el sexo femenino predomina en temas del manejo del hogar.

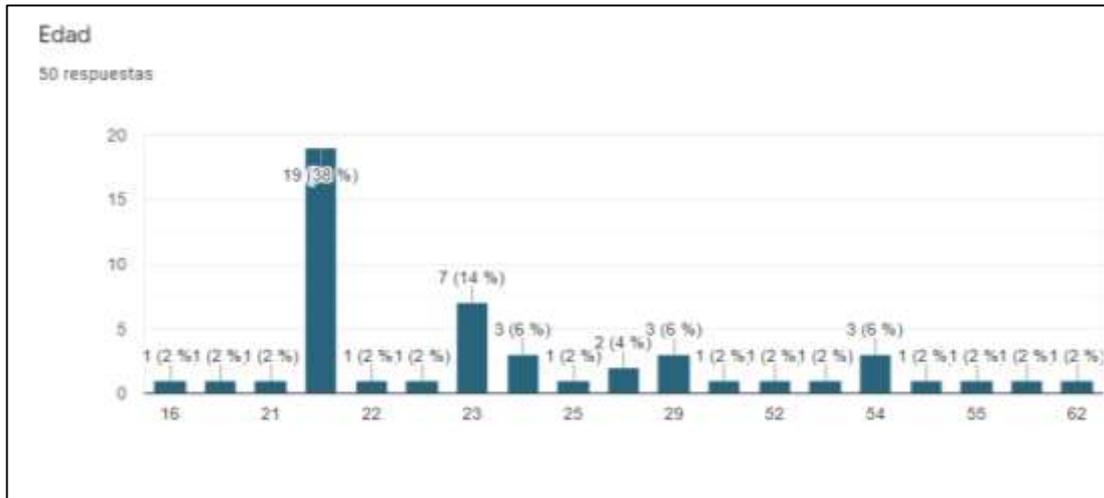


Figura 41. Resultados de edad.

Fuente. Elaboración propia.

Según la Figura 41, la mayoría de las personas que respondieron la encuesta acerca de los jabones, tienen la edad de 22 años, ocupando el 38% de la muestra.

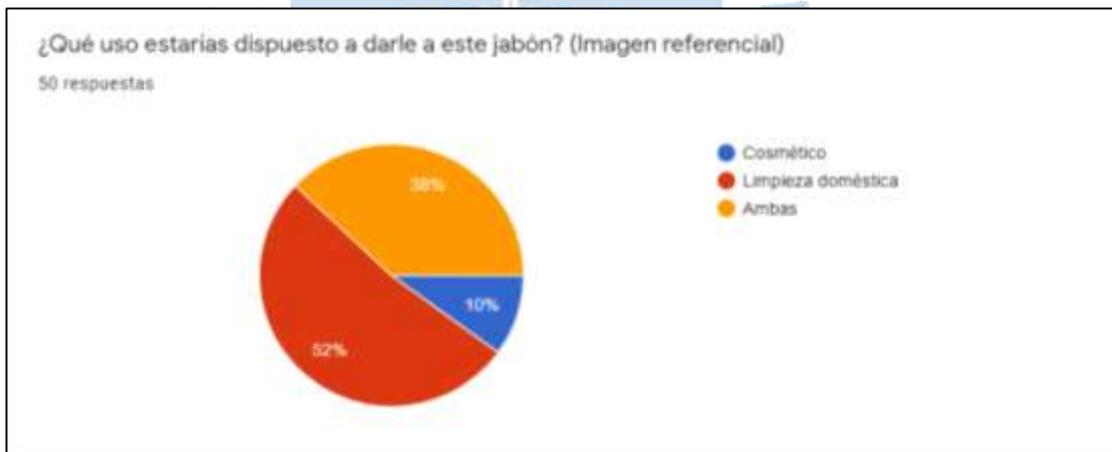


Figura 42. Resultados de uso del jabón.

Fuente. Elaboración propia.

Para las personas encuestadas existen dos tipos de uso que le puede dar al jabón artesanal a base de aceite usado de cocina, sin embargo como se puede apreciar en la Figura 42, el uso de limpieza doméstica supera a las otras dos opciones con un resultado del 52%.



Figura 43. Resultados de cantidad de jabones comprados al mes.

Fuente. Elaboración propia.

Determinar la frecuencia de compra de jabones de limpieza del hogar, permite calcular la demanda de este producto, del mismo modo contribuye como dato para calcular la rentabilidad si se desarrollara como una idea de negocio, según la Figura 43, la cantidad de jabones que compran al mes según los encuestados, son 3 jabones al mes ocupando el 20% del total, sin embargo lo sigue 4 jabones con un 14% del total.

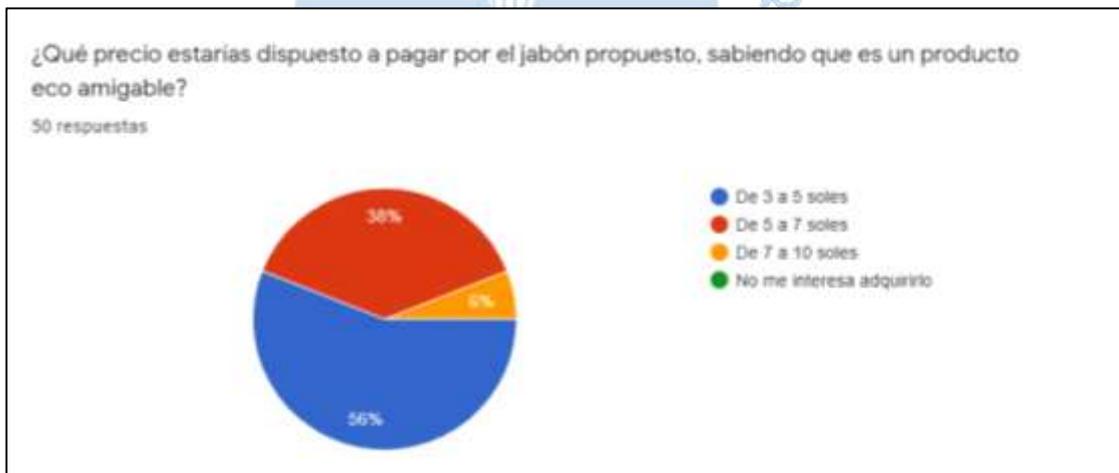


Figura 44. Resultados de precio.

Fuente. Elaboración propia.

Esta pregunta es importante para el cálculo de la rentabilidad del producto, además determinar el precio aceptado y admitido por el público objetivo, como se puede observar en la Figura 44, los encuestados se sintieron más atraídos por un rango de precio de 3 a 5 soles, ocupando el 56% del total de la muestra, y el 38% acepta un precio más elevado, es decir de 5 a 7 soles.

- Tercera encuesta: Sensibilización social

Identificar la edad del público que resolvió la encuesta es vital para poder analizar las respuestas posteriores ya que guardan relación; Se definieron 3 rangos de edades, como se puede visualizar en la Figura 45 , de 18 a 30 años, de 31 a 50 y de 51 a 70, siendo el 52.8% de encuestados mayores a 50 años y el 22.7% menores a 31 años.

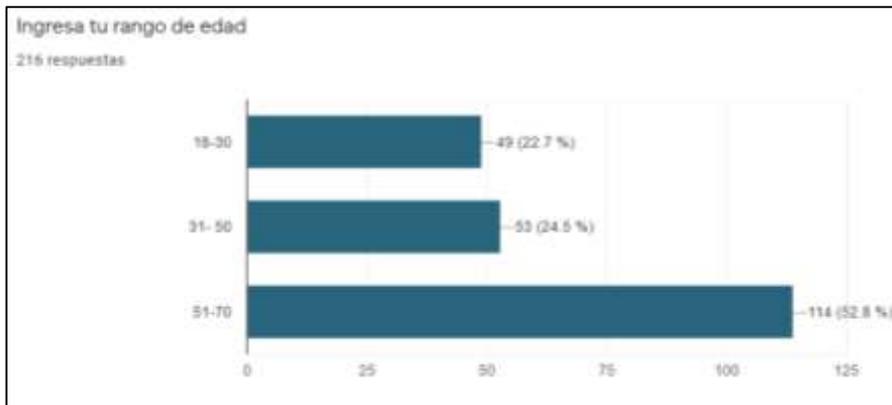


Figura 45. Rango de edad
Fuente. Elaboración propia

El público objetivo se encuentra ubicado en el departamento de Piura, sin embargo, se colocaron los demás departamentos para tener un mayor conocimiento de cómo se encuentra relacionada la población peruana con una cultura ecológica. Como era de esperarse el departamento con más respuestas fue Piura con el 50.5% de respuestas, siguiéndole Lima con el 38.4% y posteriormente La Libertad con el 6.5%. Ver Figura 46.

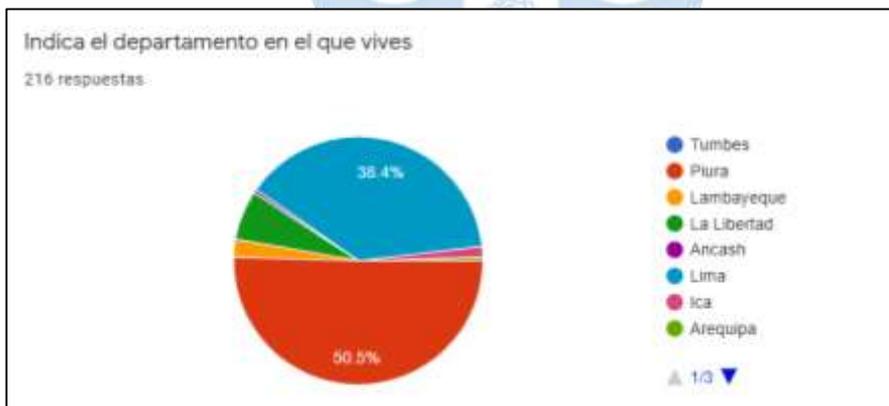


Figura 46. Departamentos
Fuente. Elaboración propia.

Determinar el nivel de interés de la población sobre el cuidado del medio ambiente es muy importante para determinar el nivel de participación o consideración hacia una cultura ecológica, se indicaron 3 niveles, siendo 1 el nivel más alto en interés, el cual obtuvo un 75.5% del total y el 7.9% indicó tener un nivel de interés 3, es decir no muestran interés. Ver Figura 47.

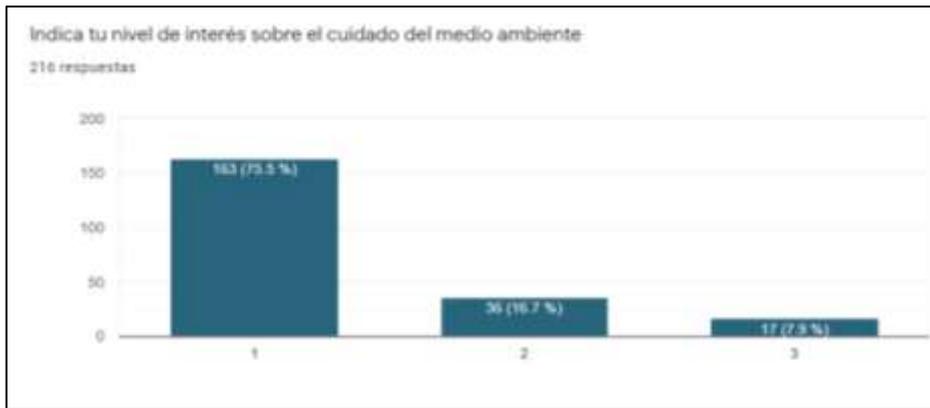


Figura 47. Nivel de interés

Fuente. Elaboración propia

Cerca del 100% indicó que colaboraba con el medio ambiente, sin embargo, el 5.6% indicaron que no colaboraban con este, es decir que aún existe una parte de la población que además de no mostrar ningún interés por el medio ambiente, no colabora de ninguna manera con él. Ver Figura 48.

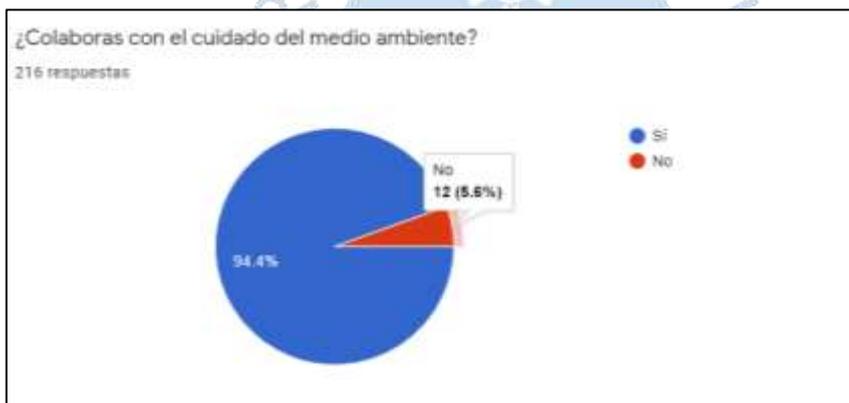


Figura 48. Colaboración con el cuidado del medio ambiente

Fuente. Elaboración propia.

Si la persona encuestada marco que sí colaboraba con el medio ambiente, debió indicar la manera en que lo hacía, se obtuvieron diversas respuestas, pero la más comentada fue el reciclaje, tanto de plástico, vidrios, papel, basura, etc. Para ver el detalle de las respuestas, ver apéndice 1.

Sin embargo, solo se obtuvo una respuesta en la cual se mencionó la importancia de no verter el aceite en las tuberías, la cual fue: "Cierto el aceite usado en bolsa y luego al tacho de basura, reciclo cajas botellas cartones etc."

Se realizó la pregunta descrita en Figura 49, para determinar la institución más adecuada en la cual los encuestados consideran que se debe instruir sobre el cuidado del medio ambiente, siendo la respuesta "Todas las anteriores", la más votada con un 54.6%, esta significa que consideran necesario que se enseñe y cultive el cuidado hacia el medio ambiente

en todas las instituciones por las que la sociedad atraviesa a lo largo de los años, es decir, el colegio, la universidad y el trabajo.

El 44% indicó que desde colegio sería ideal crear una cultura y poner en práctica el impacto ambiental, lo cual es correcto ya que es la institución en la cual la mayoría de la sociedad pasa por muchos años y el lugar perfecto para aprender sobre las diversas medidas para tomar en cuenta el cuidado del medio ambiente.



Figura 49. Institución de aprendizaje
Fuente. Elaboración propia.

El 64.4% de las respuestas indicó que en ninguna de las instituciones mencionadas anteriormente les habían mencionado los efectos negativos que tienen los residuos de aceite usado de cocina cuando es vertido por las tuberías. Ver Figura 50.

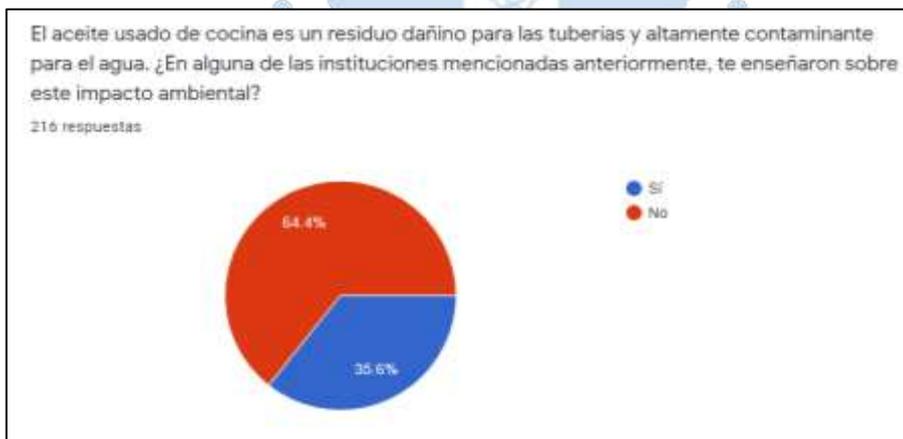


Figura 50. Se les ha mencionado sobre el impacto del aceite
Fuente. Elaboración propia.

Se cuestiono acerca de si estarían a gusto con aplicar un proyecto que colabore a la reducción de la contaminación producida por los residuos de aceite usado de cocina, obteniendo según la Figura 51, una respuesta positiva con el 93.15% del total, es decir que, si

en las zonas de residencia de la población se aplicaran proyectos, ellos colaborarían y participarían.



Figura 51. Proyectos de recolección en las áreas de residencia
Fuente. Elaboración propia.

Después de las preguntas planteadas anteriormente, es necesario saber si participarían en la compra de un producto eco amigable, ya que uno de los objetivos principales del presente trabajo de investigación es realizar un producto eco amigable a partir del residuo de AUC. Se obtuvo una respuesta positiva con el 98.6%. Ver Figura 52.

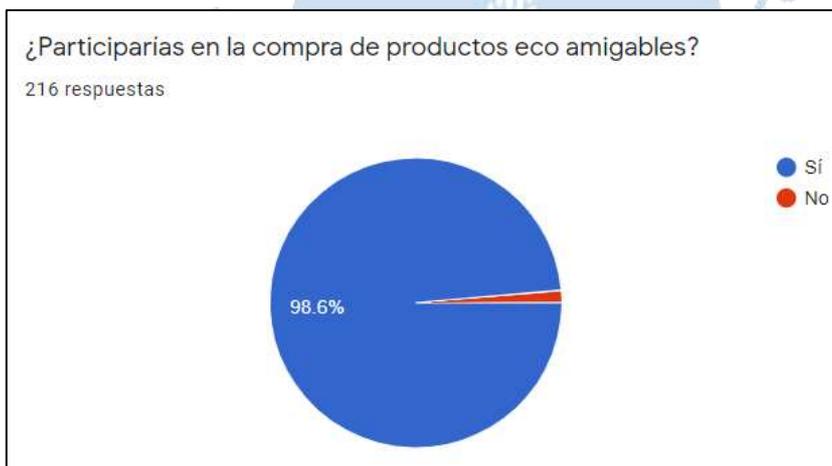


Figura 52. Participación en la compra de productos eco-amigables.
Fuente. Elaboración propia.

Es importante identificar cuan satisfecho queda el comprador de un producto eco amigable; los encuestados indicaron tener un nivel de satisfacción 1, es decir muy satisfecho, obteniendo el 76.5% del total de respuestas, por otro lado, se obtuvo un 4.2% del total que indicaron un nivel de satisfacción 3, es decir poco satisfecho. Ver Figura 53.

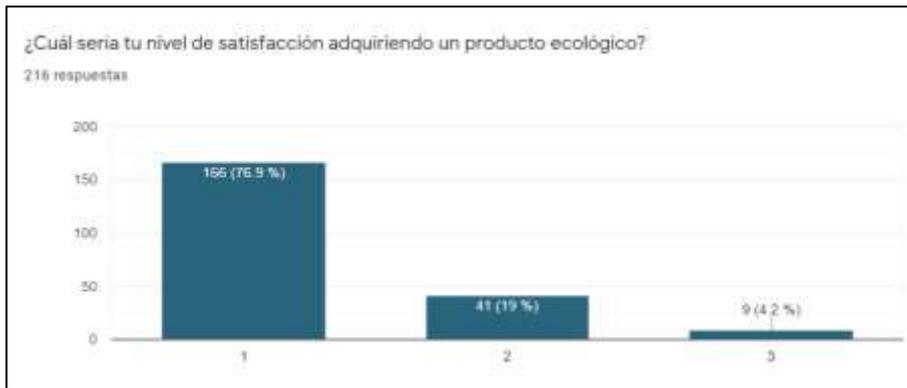


Figura 53. Nivel de satisfacción

Fuente. Elaboración propia.

Las instituciones públicas cumplen un rol importante en la culturización de su población, ya que son estas quienes continuamente realizan diversos proyectos que incluyen a sus ciudadanos, es por ello que sería ideal que empiecen a realizar más proyectos relacionados al cuidado del medio ambiente; Por ello se cuestionó a los encuestados si les gustaría o es de su interés que su municipalidad realice este tipo de proyectos, obteniendo una respuesta afirmativa con el 98.6% del total. Ver Figura 54.

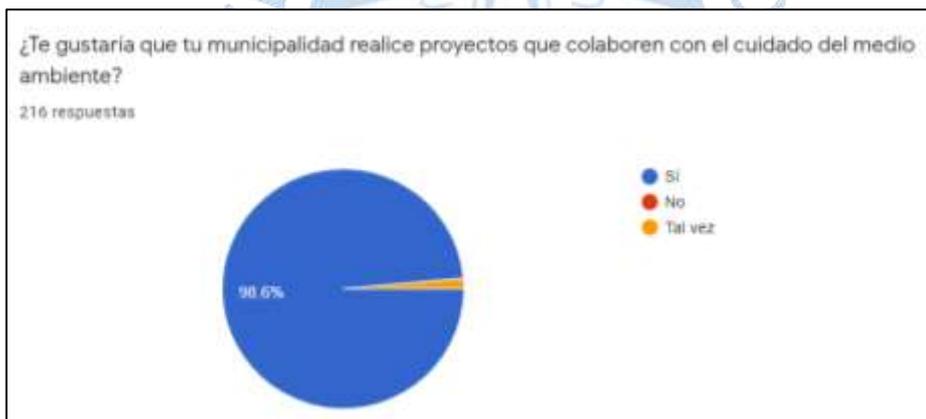


Figura 54. Municipalidad realice proyectos.

Fuente. Elaboración propia.

5.4.2 Perfil del consumidor

En la última década se ha presentado mayor preocupación y conciencia medio ambiental, por parte de empresas privadas y gobiernos. Además, han surgido distintas alternativas de productos eco amigables en lugar de los industriales; para que las personas accedan a comprarlos, las empresas se han tenido que preocupar por persuadirlas y concientizarlas a tener actitudes responsables hacia el cuidado del medio ambiente, por lo que la actitud del consumidor juega un rol importante en estas iniciativas (Mendoza, 2019).

Los consumidores ecológicos tienen 3 principales actitudes, estas son conciencia ecológica, eco postura y eco actividad. Generalmente las personas que apuestan por adquirir

productos eco amigables, se debe a que prefieren que no contengan componentes contaminantes y apoyan la reutilización y reciclaje de estos (Mendoza, 2019).

Además, se conoce que los países más desarrollados han implementado en sus ciudades, servicios o depósitos de recolección de basura orgánica e inorgánica, incluso de otros desechos, dando facilidades para no contaminar más el medio ambiente.

Dentro del Perú, la ciudad de Lima es la más desarrollada respecto al tema de cuidado ambiental, puesto que algunos de sus distritos han implementado recolectores formales y puntos de acopio de residuos, como el caso del aceite usado de cocina.

Se realizó un Focus Group de 7 participantes, en el que 4 de estas personas demostraron tener alto interés por el medio ambiente. Sin embargo, solo 2 de estas mencionaron adquirir productos ecos amigables y disminuir la compra de productos que contengan plástico.

El resto mencionó, que no adquirirían estos productos, pero reducían el uso de bolsas de plástico que brindan en los supermercados. Además, que suelen separar la basura cuando se encuentran en la calle frente a depósitos especiales para cada desecho.

De acuerdo a lo mencionado, los participantes se encuentran en crecimiento con el cuidado ambiental y se encuentran a favor de participar e incentivar una cultura eco amigable. Además, se mostraron asombrados al conocer los daños que ocasiona el aceite al ser vertido en los lavaderos, como usualmente lo hacen. Por lo que todos estarían dispuestos a implementar la propuesta del sistema de recolección en sus hogares.

5.5 Marketing Mix

En el capítulo anterior se definió la herramienta del marketing mix, así como los 4 pilares que intervienen en esta. Se analizará cada pilar básico respecto al tema de estudio, para analizar el comportamiento de los consumidores y del mercado y así, generar impacto en los potenciales clientes colocando el producto adecuado, en el lugar apropiado, en el momento indicado y a un precio justo (Gallardo, 2013).

5.5.1 Producto

El objetivo del trabajo de investigación, es diseñar dos productos que ayuden a reducir la contaminación ambiental y aporten al incremento de productos ecológicos en el distrito de Piura. Se pretende realizar un sistema de recolección del residuo de aceite usado de cocina para elaborar jabón artesanal a partir de este.

A través de la investigación exploratoria y descriptiva, se ha podido concluir si los productos propuestos cumplirán una necesidad en el distrito de Piura. Mediante las dos encuestas realizadas en el presente capítulo, se pudo conocer el interés de las personas en estudio, puesto que la encuesta del sistema de recolección fue dirigida a las personas que se encargan de gestionar la cocina en su hogar y/o restaurante, para conocer exactamente si

estos apostarían por el producto. Además, mediante entrevistas y Focus Group se pudieron conocer qué características les gustaría que presentara el sistema de recolección, de esta manera el cliente se pudo sentir identificado en la creación del sistema.

De igual manera con el segundo producto, el cuál es el jabón artesanal, mediante las herramientas mencionadas, los consumidores pudieron aportar brindando sus opiniones sobre lo que les gustaría que el producto presente.

Se tiene claro que estos productos serán elaborados para brindar una solución ambiental y de una manera sencilla las personas desde su hogar y/o restaurante podrían aportar reciclando el aceite de cocina para que pueda ser utilizado como materia prima en el jabón artesanal.

A continuación, se muestran las características de los productos planteados según la investigación realizada y las herramientas utilizadas.

Tabla 29. Características del producto

Producto	Sistema de recolección de aceite usado de cocina	Jabón artesanal
Materia prima	Botella de vidrio o plástico reciclado Papel filtro Embudo	Aceite usado de cocina Soda cáustica Agua
Finalidad	Disminuir el desecho del AUC y contaminación que este genera	Aprovechar el residuo del AUC recolectado para elaborar este producto de limpieza doméstica.
Capacidad/Tamaño	La capacidad del sistema de recolección de aceite dependerá de la cantidad del consumo de aceite en cada lugar (restaurantes, departamentos, casas).	El jabón tendrá una proporción aproximada de 10cmx5cmx4cm

Fuente. Elaboración propia

5.5.2 Precio

Generalmente las personas que apuestan en comprar productos eco- amigables, están dispuestas a pagar un poco más del precio estándar, como menciona el artículo de Ávila & Dueñas (2015), el 55% de los norteamericanos habituales estarían dispuestos a pagar un 20% más por los productos verdes.

Estas personas se interesan por conocer más acerca del proceso tradicional y al tener sensibilidad ante esto, buscan productos que no necesitan de maquinarias que suelen contaminar el ambiente, o productos que no presenten componentes dañinos ni artificiales, además suelen querer informarse acerca del origen de cada componente para estar seguros que el producto es totalmente amigable a lo que ellos buscan (Avila & Dueñas, 2015).

Como se ha recalcado anteriormente, el estudio busca aprovechar el residuo del aceite para producir jabón artesanal, puesto que no se busca que el sistema de recolección de AUC tenga un precio, ni que las personas quieran vender el aceite utilizado. Este es un intercambio sin costo entre las personas interesadas y la organización, de forma gratuita las personas podrán disponer del sistema diseñado y entregarán el aceite a la organización.

Sin embargo, no ocurre lo mismo para el jabón artesanal, ya que este es el que generará las ganancias. La organización incurrirá en el costo de los insumos y materias primas básicas para elaborar el jabón, pero se buscará recuperar lo invertido y producir ganancias con este.

Mediante la encuesta del jabón artesanal se propusieron 3 rangos de precios, en esta las personas decidieron que estarían dispuestos a pagar por el producto entre 5 a 7 soles. Además, en los Focus Group, se corroboró esta información, donde las personas mencionaron que les parecía un precio justo.

5.5.3 Plaza

Se puede denominar también como distribución, hace referencia a todas las organizaciones productoras de tangibles y/o intangibles que se encuentran interesadas en el canal, ubicación o medio de distribución para que el producto pueda ser adquirido por el público objetivo, de tal manera que se cree una relación entre el consumidor y la organización (Gamboa, 2014).

La organización puede ofrecer distintas operaciones de compra y venta, que faciliten la adquisición por parte del consumidor final, de esta manera puede generar grandes oportunidades de compra (Gamboa, 2014).

Este elemento abarca todo tipo de método empleado para que el producto pueda llegar a las manos del cliente, las actividades que participan para que se dé una distribución exitosa del producto, tomando en cuenta el lugar y el periodo de tiempo que demora en ser adquirido.

Para el trabajo de investigación se han determinado la plaza para el sistema de recolección y el jabón artesanal a base de AUC; el público interesado en participar en la recolección de aceite y probar el mejor sistema para su recolección, se podrán contactar con la organización a través de redes sociales como lo pueden ser, Instagram y Facebook, o a través de Whatsapp, ya que según las encuestas estas aplicaciones son las más cercanas para el público objetivo; la organización se encargara de mantener un contacto directo con el

cliente, ya que serán ellos quienes recogerán el aceite recolectado de las casas, departamentos o restaurantes.

En el caso del jabón artesanal, este producto usualmente es vendido en tiendas eco-amigables, las cuales utilizan como medio de venta el internet (redes sociales y páginas web) y/o sus tiendas físicas, siendo estos los medios más accesibles para la organización encargada de vender este tipo de jabones, sino presentan una tienda en físico, se puede ofrecer este producto a las tiendas eco-amigables para que sean estas el medio de distribución de su producto.

5.5.4 Promoción

La promoción hace referencia a la estrategia de comunicación y venta, esta debe cumplir con unos objetivos, los cuales son persuadir, informar y recordar sobre el producto, de tal manera que el consumidor se informe acerca de los beneficios del producto y del precio; en la actualidad la promoción es una estrategia importante ya que a través de esta comunicación el consumidor obtiene toda la información necesaria sobre el producto, desde el canal por el cual lo puede obtener, hasta los beneficios que le ofrece y por lo que está pagando (Gamboa, 2014).

Existen dos tipos de comunicación personal e impersonal; la personal, hace referencia a la venta directa entre vendedor y cliente, atención al cliente; y la impersonal, la cual se desarrolla a través de diferentes medios, como poster publicitarios, publicidad televisiva, logos, membretes, publicidad en redes sociales, entre otras (Gamboa, 2014).

El último tipo de comunicación es la que más se desarrolla en la actualidad, ya que actualmente todo se trabaja por la internet de manera sencilla, como se pudo evaluar durante la pandemia mundial del 2020, en la cual el mundo digital creció notablemente, es por ello que para el sistema de recolección y los jabones artesanales, utilizar redes sociales como Instagram, Facebook o WhatsApp como medio de comunicación es una buena opción, ya que son las aplicaciones más visitadas y utilizadas por el público objetivo, la páginas web sería una buena opción y necesaria cuando se formaliza una empresa.

En este apartado se presentan los resultados principales obtenidos de las herramientas utilizadas. Además, estos datos se analizarán para determinar el perfil del consumidor actual y verificar que la información recolectada de las fuentes sobre los consumidores eco amigables actualmente, es verídica.

Capítulo 6

Diseño del sistema de recolección

En este capítulo se dará a conocer el diseño del sistema de recolección más adecuado para el distrito de Piura según las necesidades del público objetivo, asimismo se realizará la prueba del prototipo de las viviendas y se propondrá el mejor sistema de recolección para restaurantes, finalmente se desarrollará una ruta óptima para el recojo del residuo en el distrito de Piura, optimizando el tiempo y las distancias.

6.1 Introducción al diseño

El trabajo de investigación incluye el diseño de un sistema de recolección de aceite usado de cocina que sea ideal para el distrito de Piura, de tal manera que los habitantes se sientan cómodos con el sistema que se le brinde y aumente su interés de poner en práctica la recolección de este tipo de residuo.

Para poder determinar el diseño ideal, se realizaron unas preguntas a través de las encuestas y entrevistas desarrolladas en el capítulo anterior, de tal manera que se definió un promedio del total de aceite que consumen en los hogares y en los restaurantes según los resultados, además se obtuvo información acerca del método más aceptado por la población, siendo el recojo a domicilio la primera opción; a partir de los datos recolectados se procedió a definir los materiales necesarios para diseñar el envase ideal para la recolección de aceite según el lugar de consumo y el diseño ideal de recolección, es decir el método de recojo de AUC.

Durante el proceso del diseño del envase, se planteó llevar a cabo pruebas de los envases, ya que de esta manera se pueden analizar si el envase es ideal y no presenta obstáculos para el eficaz vertimiento, por otro lado, se asegura la seguridad de los envases en el procedimiento del vertimiento.

Se diseñarán dos tipos de envases, para los hogares y para los restaurantes, ya que la cantidad de litros que consumen varía en gran cantidad, por otro lado, se diseñarán la mejor organización de recojo del AUC, ubicando las zonas específicas y estratégicas para la

recolección, asimismo se detallará y definirá la mejor manera de mantener una comunicación con el público consumidor e interesado de este servicio de recolección de AUC.

6.2 Objetivos

En este apartado se mencionarán los objetivos que se buscan cumplir en el presente capítulo, dividiéndose en el objetivo general y objetivos específicos.

6.2.1. Objetivo general

Disminuir la contaminación ambiental generada por el vertimiento y desecho del aceite usado de cocina en los lavaderos y basureros, diseñando un sistema de recolección para luego brindarle un segundo uso a dicho aceite en el distrito de Piura.

6.2.2. Objetivos específicos

- Implementar un sistema de recolección a base de botellas de plástico o vidrio reciclado, brindado por la organización o personas que usen el sistema y prefieran reciclar sus botellas.
- Diseñar el sistema, de manera que se logre obtener un primer filtro del aceite usado de cocina. El sistema debe contener un embudo con un filtro para que las personas puedan depositar el aceite de manera sencilla.
- Informar a las personas sobre los beneficios que se logran al no verter ni desechar el AUC e incrementar el interés ambiental.
- Diseñar un sistema que tenga la capacidad ideal, en el caso de los hogares serán óptimas botellas de 1 litro para recolectar aceite entre 2 y 4 semanas, y en el caso de los restaurantes será óptimo recoger el aceite cada semana debido a su alto uso.
- Minimizar los costos del sistema de recolección, evaluando precios de los materiales necesarios.
- Obtener el aceite usado de cocina de las personas interesadas para producir jabón artesanal a base de este, teniendo la materia prima gratis.

6.3 Diseño de prototipo de recolección

A partir de la información previa investigada y analizada se logró definir características ideales que debe cumplir el prototipo de recolección para cumplir satisfactoriamente con el objetivo principal, el cual es brindar un prototipo eficiente en el vertimiento del aceite, que evite derrames y sea de fácil movilidad.

Se plantearon dos diseños o métodos de recolección, para viviendas y restaurantes, ya que a partir de las encuestas realizadas el promedio de consumo en las viviendas es de 1 litro mensual, además de tener conocimiento que en comidas caseras no se consume, ni sobra la misma cantidad de aceite que en un local de venta de comida, por otro lado, en los

restaurantes consumen semanalmente más de 10 litros, por lo tanto, la cantidad que queda de aceite como residuo es significativa.

Según Montes y otros (2015), la fritura y absorción del aceite en el alimento depende de la humedad del alimento, la temperatura en la cual se encuentre el aceite, el tiempo de fritura y las características del alimento; durante la fritura se produce la evaporación del agua ya que se da una transferencia de calor entre el alimento y el ambiente, por otro lado en la fase de enfriamiento, al retirar el alimento del aceite se produce la mayor absorción y el aceite que se encuentra en la superficie es absorbido; indicó que en un estudio realizado a unas tortillas se comprobó que en esta fase se absorbe la mayor cantidad de aceite con un 64%; los porcentajes de aceite pueden variar según el alimento desde un 6% hasta un 50% aproximadamente; se puede definir que aproximadamente el 50% del aceite utilizado queda como residuo.

Para la elección de los materiales se consideró el precio, el componente de fabricación y/o que sean materiales reciclables, estos se explicarán posteriormente, además para comprobar la efectividad del diseño del prototipo se realizaron pruebas para identificar errores o comprobar su buen funcionamiento.

El prototipo de las viviendas será probado y evaluado y para los restaurantes se presentara una propuesta de recolección correspondiente a las necesidades e intereses de los restaurantes e información recolectada a partir de las entrevistas, se presentara un modelo en 3D del prototipo ideal para recolectar la gran cantidad de aceite que se obtiene en este tipo de lugares, por otro lado, cabe mencionar que existen restaurantes de comida rápida u otra clase de comida, con un consumo de aceite muy bajo, los cuales pueden optar por utilizar el prototipo diseñado para una vivienda, lo cual se explicará posteriormente.

6.3.1 Viviendas

A partir de las encuestas y el Focus Group se pudo determinar que en los hogares mensualmente se consume 1 litro de aceite; se puede estimar que diariamente se consume alrededor de 34 ml de aceite vegetal, del total de aceite utilizado menos del 50% queda como residuo ya que la otra mitad del porcentaje es absorbido por el alimento; por otro lado el público mencionó que tratan de utilizar el mínimo de aceite necesario al momento de cocinar, es por ello que al final del mes con 1litro de aceite vegetal como mínimo en sus hogares es suficiente.

A partir de la información determinada sobre el consumo de aceite en los hogares se procedió a definir el mejor prototipo, el cual consta de un embudo con filtro y una botella de plástico o vidrio.

Se tuvieron tres tipos de embudos, sin embargo, fue uno el que sobresalió en la elección, ya que se evaluó el precio, material y oferta en el mercado.

Tabla 30. Tipos de embudo

	A	B	C
Imagen			
Descripción	Embudo de plástico, común en el mercado, tiene variedad de tamaños y colores, económico.	Embudo de plástico común con un filtro removible, variedad de tamaños y colores, económico	Embudo de plástico particular con filtro incorporado en el material, diferentes tamaños y colores, precio accesible pero superior a un embudo común.

Fuente. Elaboración propia.

La opción B no se escogió, ya que al ser el filtro removible puede ocasionar muchas incomodidades al momento de lavar o de verter el aceite, además no asegura un filtrado seguro porque en cualquier circunstancia se puede mover, además de aumentar la probabilidad de que el filtro se pierda después de lavar, debido a su pequeño tamaño.

La opción C fue descartada ya que es un producto no muy común en el mercado, difícil de encontrar y de un precio más elevado que un embudo normal, por otro lado, si algún cliente cuenta con uno similar, puede utilizarlo, ya que realiza la misma función y asegura el filtrado.

La opción A fue la escogida para diseñar el prototipo de recolector de aceite en viviendas, ya que fue la opción más económica, además es de plástico, el cual es un material reciclable y reutilizable, sin embargo, no cuenta con un filtro, por lo tanto, se decidió adherirle una malla muy similar a la utilizada en los coladores de plástico. El material escogido para cumplir con esta función fue la celosía, la cual funciona como un filtro y es económicamente factible ya que 1 metro de celosía cuesta aproximadamente entre 4-5 soles y puede ser aplicada para varios embudos de acuerdo a su tamaño.



Figura 55. Celosía.

Fuente. Elaboración propia.

Los embudos traen una parte especial para colocar un colgador, por ende para el diseño final se incluyó una cuerda de yute económica, es un material biodegradable y eficiente ya que puede cumplir con la función de colgador, y es que en los hogares, específicamente en las cocinas existen instrumentos que permiten colocar materiales de cocina y el embudo al ser utilizado para una actividad diaria, sería ideal que tenga la opción de poder ser colgado y visualizado fácilmente, en la Figura 56 y Figura 57 se puede apreciar el diseño final del prototipo, en dos embudos distintos.



Figura 56. Embudo grande

Fuente. Elaboración propia.



Figura 57. Embudo chico.
Fuente. Elaboración propia.

La función principal de la celosía es cubrir el agujero pequeño que tiene el embudo, con el fin de evitar el traspaso de partículas o restos de alimentos junto al aceite en la botella donde se recolectará el residuo de aceite.

Para determinar el envase en el cual se recolectará el residuo de aceite, se tomó en cuenta las opiniones del público objetivo que se obtuvieron durante el estudio de mercado; los consumidores indicaron que una buena opción sería utilizar envases reciclados (botellas de plástico y vidrio) que tengan en su hogar, de tal manera que se le dé un nuevo uso y no son desechados fácilmente a la basura, por otro lado demostraron estar abiertos a la opción de recibir un envase por parte de la organización encargada de la recolección de aceite usado de cocina.

A partir de esa información, se pudo definir un modelo de envase ideal, el cual debería tener una capacidad mínima de 500 ml, ya que el promedio de consumo de aceite al mes es de 1 litro y el 50% (500ml) aproximadamente queda como residuo, en la Figura 58 se puede observar una botella referencial, por otro lado el envase que se ofrecería al cliente debe ser de plástico, botellas recicladas limpias, ya que una botella de vidrio tiene una desventaja muy importante a tomar en cuenta, y es que al ser el envase un producto muy manejable y ante cualquier accidente, un envase de vidrio se rompería en pedazos, ocasionando laceraciones

pequeñas o graves para la persona, por lo tanto ofrecer un envase de plástico garantiza la seguridad y prevención de accidentes del cliente.



Figura 58. Botella de 500ml
Fuente. Remsa Plásticos (2016).

En los últimos años, la sociedad le ha prestado una mayor importancia al reciclaje de plástico, ya que al ser un material derivado del petróleo, ocasiona una alta contaminación al medio ambiente por la producción de CO₂ que libera al aire, por lo tanto mientras los ciudadanos sigan desechando libremente productos de plástico, estarían aumentando más la amenaza al planeta y sus seres vivos, además el tiempo de degradación de este tipo de material dura muchos años, en incorporarse de nuevo a la tierra (Almeida, 2019).

La organización encargada debe incentivar no solo al reciclaje del residuo de aceite usado de cocina, si no también dar a conocer que los envases que ofrezcan deben ser 100% reciclables, ya que de esta manera colaboran a la preservación del medio ambiente y al cuidado de sus recursos naturales, se debe dejar en claro que la organización aplica una economía circular.

Las botellas que la organización recolecte y no sean utilizadas para brindárselas a los clientes, deben ser limpiadas con agua y detergente y posteriormente entregadas a una organización recolectora de plástico, de tal manera que se asegure el destino final de estos materiales.

El procedimiento que el consumidor debe realizar para desarrollar una buena recolección de aceite usado de cocina es la siguiente:

- Apagar la cocina.
- Retirar los alimentos de la sartén, olla u otro utensilio de cocina.
- Dejar enfriar el AUC.
- Definir y ubicar el envase ideal para verter el AUC.
- Colocar el embudo ofrecido por la organización en el pico de botella o envase.
- Verter el AUC al embudo.

- Quitar el embudo del envase.
- Cerrar o tapar el envase.
- Almacenar el envase en un lugar a temperatura ambiente.

Posteriormente al vertimiento del AUC, el encargado debe limpiar el embudo de la misma manera que limpia la vajilla y desechar los residuos de comida en la basura, así evita la acumulación de residuos en el filtro y el derrame de aceite alrededor del embudo.

6.3.1.1 Prueba de prototipo. Realizar la prueba del prototipo diseñado, es clave para el desarrollo del trabajo de investigación, ya que a partir de esta experiencia se puede obtener información importante acerca de la funcionalidad del prototipo; para realizar la prueba del prototipo se desarrolló el procedimiento detallado anteriormente, como se muestra a continuación.



Figura 59. Retirar alimentos y apagar cocina.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 60. Definir el envase
Fuente. Elaboración propia.



Figura 61. Colocar el embudo correcto en el envase.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 62. Verter el AUC en el envase.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 63. Desechar restos en la basura.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 64. Limpiar el embudo.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 65. Embudo colgado.
Fuente. Elaboración propia.

Como se puede visualizar en las imágenes, se realizó la prueba de los dos embudos, el más pequeño y el más grande, ya que estos serán utilizados de acuerdo a la cantidad de aceite que se utilice en los hogares y/o restaurantes pequeños, por otro lado, al finalizar los pasos durante la prueba, se obtuvieron las siguientes afirmaciones:

- Ambos embudos encajan perfectamente en distintos tipos de pico de botella o envases.
- La celosía utilizada como filtro funciona correctamente, para evitar el paso de restos de comida.
- Se puede lavar los embudos de la misma manera que la vajilla.
- La cuerda de yute resiste el peso de los embudos, al momento de ser colgados.

Al momento de recolectar el AUC, se pudo apreciar que tiene un olor muy peculiar y a su vez un poco desagradable, dependiendo de las comidas que se hayan cocinado, además se percató del material con el cual limpian la vajilla, el cual suele ser una esponja con un lado de material áspero, por ende se determinó que para beneficio y comodidad del cliente, la malla que se utiliza como filtro, se renueve por otra cada 15 días, de tal manera que se evita la concentración de malos olores y el aumento del deterioro de la malla por la utilización de esponjas muy ásperas.

6.3.2 Restaurantes

En el caso de los restaurantes, se planteará un modelo de recolección de aceite vegetal utilizado, sin embargo, no se realizará una prueba ni elaboración de prototipo, debido a que se tendrían mayores costos que no están incluidos en el alcance de la investigación, pero sí se propondrá un diseño por si la futura organización decide incluirla en su propuesta.

Además, se pondrá en contexto la situación de los restaurantes en el Perú sobre la gestión del aceite utilizado de cocina, pues según RPP Noticias (2019), en una noticia haciendo referencia a la ciudad de Lima, mencionó que “el Ministerio Público solicitó a la Municipalidad Metropolitana de Lima que informe sobre las acciones adoptadas para el control y monitoreo del aceite usado o quemado, que se produce diariamente en restaurantes y es vertido por cañerías” (pág. 1).

Se ha mencionado anteriormente la ley vigente en el Perú, sustentada en el decreto legislativo N°1278, la cual aprueba la Ley de gestión integral de residuos sólidos y la Norma sanitaria para restaurantes y servicios afines, esta otorga a las municipalidades la competencia regulatoria y normativa de gestionar y supervisar el adecuado manejo de los residuos a su cargo, entre los cuales se encuentra el recojo del aceite usado (RPP Noticias, 2019).

Entre las principales recomendaciones que realizó el Ministerio Público, mencionó que debería ser un requisito establecer un diseño de protocolo o plan de gestión de residuos para el otorgamiento de licencia de funcionamiento de los restaurantes y que se deberían establecer convenios con empresas especializadas en el recojo de este residuo, ya que se reveló que en el año 2017, cincuenta mil restaurantes formales de Lima produjeron altas cantidades de residuo de aceite y no contaban con un protocolo para reciclar o dar un destino al residuo (RPP Noticias, 2019).

Sin embargo, algunos restaurantes sí cumplen con la norma mencionada, y brindan todo el aceite vegetal usado a empresas prestadoras o comercializadoras de servicios de residuos, las cuales se encargan del recojo y la disposición final del desecho. Las empresas más conocidas en la ciudad de Lima son Bioils, la cual se ha mencionado en capítulos anteriores, y “Rijhopool”, estas gestionan el recojo de aceite brindando contenedores adecuados para la recolección del residuo a los restaurantes con los que mantienen convenio y coordinando con estos la frecuencia de recojo (Amorós, 2017).

En el capítulo anterior se realizó una entrevista a 3 restaurantes específicos en el distrito de Piura, estos mencionaron que compraban baldes de aceite, cada uno de estos contiene aproximadamente 20 litros de producto vegetal. Estos datos fueron importantes para diseñar la propuesta de recolección de aceite usado en restaurantes.

Debido a que los restaurantes depositan su aceite usado o quemado en los mismos baldes o bidones, se propone que estos los entreguen a la organización, para que esta gestione el filtrado adecuado y recolección de todos los restaurantes interesados.

Asimismo, la organización se debe encargar del destino final de los baldes y/o bidones entregados por los restaurantes, ya sea llevándolos a un lugar de acopio o entregárselo a recolectores formales, caso similar a la gestión de los hogares. Debido a la diferente frecuencia de desecho de aceite que presentan los restaurantes, se ve óptimo coordinar con cada empresa cuantas veces al mes se realizará la recolección.

Cabe resaltar, que lo que se pretende es recolectar el aceite, por lo que no se les pedirá a los restaurantes que realicen un filtrado previo, pues la propuesta define un intercambio donde ambas partes salgan beneficiadas y satisfechas. Es por eso, que se presentará el diseño donde se recopilará el AUC recogido y se realizará un primer filtrado. En la Figura 66 se puede observar el modelo referencial.

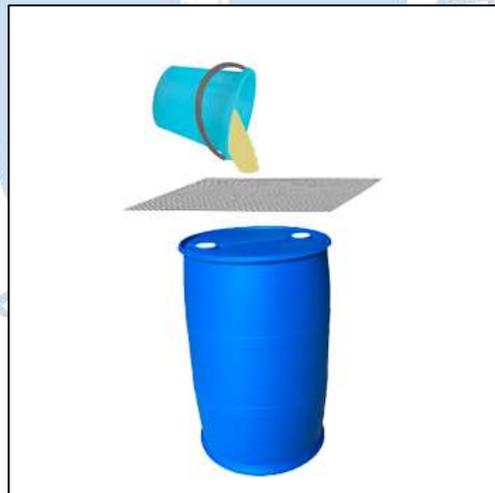


Figura 66. Modelo referencial sistema de recolección de aceite- restaurantes
Fuente. Elaboración propia.

Como se puede visualizar en la Figura 66, se propone utilizar un barril de aproximadamente 100- 200 litros, para depositar todo el aceite que llegue en los baldes de los restaurantes. Es importante recalcar que estos baldes suelen contener 20 litros y que en estos mismos los restaurantes depositan el aceite usado o quemado, por lo que tener una capacidad grande del barril es esencial.

Luego, se vio importante colocar una malla de acero inoxidable, esta se podrá colocar encima del barril sin que se caiga ya que tiene cierto peso. La malla será encargada de realizar

la función del primer filtrado de los aceites que vengan de los restaurantes, deben tener un ancho menor a 0.5cm para que no pasen los residuos más grandes.

Por último, la cantidad de aceite almacenada en los baldes, sería vertida con mucho cuidado para que no se derrame por los costados y pueda ser filtrado y recolectado en el barril. Cabe resaltar que una vez se tenga este aceite almacenado en el barril, deberán pasar por el método de filtración final que será explicado en el siguiente apartado.

A continuación, se muestra la Tabla 31, donde pueden verse los materiales por separado con más detalle y principales características.

Tabla 31. Características de modelo de recolección de AUC- Restaurantes

Material/ Insumo	Características	Imagen referencial
Barril/ Galones	<p>Este debe ser hermético utilizado para contener y almacenar el aceite filtrado.</p> <p>Debe tener una capacidad de 100-200 litros (entre 30 – 50 galones).</p> <p>El material suele ser de plástico.</p>	 <p>Fuente. Alibaba (2020)</p>
Malla de acero inoxidable	<p>Las mallas en acero inoxidable se utilizan como medio de filtración en diversas industrias.</p> <p>Estas deben tener un ancho <0.5 cm, para que el filtrado pueda ser el más eficiente.</p>	 <p>Fuente. CormacPeru (2020)</p>

Material/ Insumo	Características	Imagen referencial
Baldes de aceite usado de restaurantes	Estos no necesitan tener características o requisitos por parte de la organización, ya que depende del restaurante qué tipo de balde o galonera utiliza. Sin embargo, en estos será depositado el aceite de los restaurantes en primer lugar para poder filtrarlo. Generalmente contienen 20 litros.	

Fuente. Corporación Líder Perú (2020)

Fuente. Elaboración propia

6.4 Proceso de recolección

En este apartado se especificará el tiempo de recojo del aceite recolectado en los hogares y restaurantes, este tiempo será determinado a partir de las entrevistas y Focus Group realizados en el capítulo anterior. Además, se determinará una propuesta de ruta óptima en las zonas que se han considerado estratégicas del distrito de Piura.

6.4.1 Tiempo de recojo

En base a la información recolectada en el Focus Group y entrevistas, se puede decir que las personas como mínimo utilizan 1 botella de litro de aceite vegetal al mes, pero calcular un porcentaje de este residuo es complicado ya que, depende del tipo de alimento preparado a la hora de cocinar y de la cantidad de aceite utilizado para freír este.

Por ejemplo, si se realizan comidas que requieren de mucho aceite (papas fritas, pollo frito, etc.), se tendrá una gran cantidad de aceite como residuo. Es por eso, que se estima conveniente tener una frecuencia de recogida de dos semanas para los hogares, haciéndoles saber a los usuarios qué día se pasará recogiendo la botella con el aceite almacenado.

Se ha determinado como día de recojo, los días miércoles, desde las 4:00 pm hasta las 8:00 pm. Como se mencionó anteriormente, en el caso de los hogares se haría la recolección cada 2 semanas, sin embargo, en el caso de los restaurantes se plantea realizar la recolección de manera más frecuente, ya que, al consumir estos mayores aceites semanales, generan mayor residuo y no sería óptimo para estos almacenarlos tanto tiempo.

A continuación, se puede observar el proceso referencial elaborado por Márquez (2013), que explica el recorrido del aceite, desde que se desecha por los restaurantes y hogares en los depósitos hasta que llegan a los centros de transferencia. En el presente trabajo, la organización será la encargada de recoger las botellas y bidones de AUC, para luego tratarlos en un espacio adecuado y elaborar jabón.

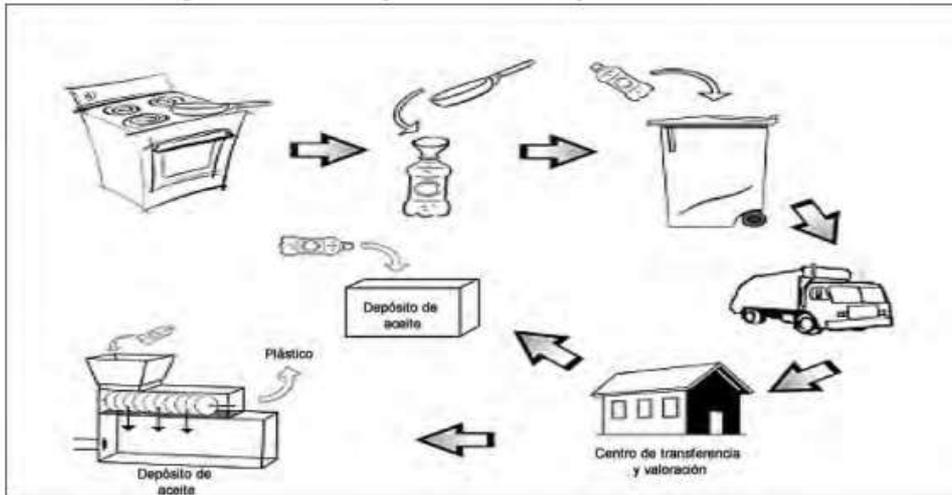


Figura 67. Proceso referente a la recolección de AUC
Fuente. (Márquez, 2013)

En la Figura 68 se puede ver un cronograma ideal planteado. Cabe resaltar que la ruta, tanto como para los hogares y restaurantes sería la misma.

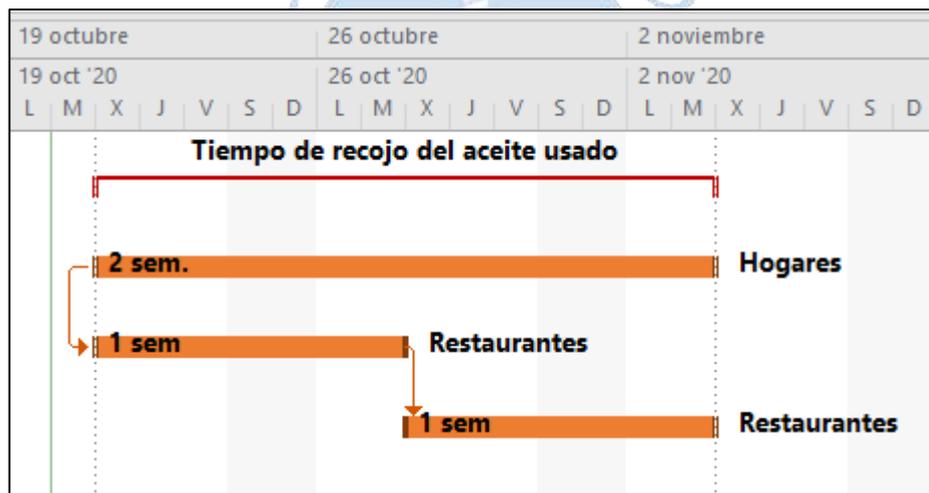


Figura 68. Cronograma de recolección de AUC
Fuente. Elaboración propia.

6.4.2 Ruta óptima de recolección en el distrito de Piura.

Para obtener la ruta óptima de recolección de aceite usado de cocina en el distrito de Piura, se inició con la recolección de información sobre los tiempos que demoraba el recorrido de un destino a otro, utilizando como fuente de información, Google maps.

Los lugares escogidos como puntos de acopio fueron 7, se escogieron debido a su ubicación en el mapa y a la fluidez de los negocios en esas zonas, estos fueron: Los rosales (LR), Santa María (SM), Santa Isabel (SI), Ignacio Merino (IM), Angamos (A), Santa Ana (SA), Óvalo Grau (OG).

Tabla 32. Duración de recorrido.

	Santa María del Pinar	Los Rosales	Angamos	Santa Isabel	Ignacio Merino	Ovalo Grau	Santa Ana
Santa María del Pinar	-	4 min	8 min	8 min	10 min	12min	13min
Los Rosales	4 min		7min	8 min	10 min	12 min	14 min
Angamos	6 min	7 min	-	3 min	5 min	7 min	9 min
Santa Isabel	7 min	8 min	3 min	-	7 min	7 min	10 min
Ignacio Merino	10 min	10 min	5 min	7 min	-	10 min	6 min
Ovalo Grau	10 min	11 min	6 min	5 min	8 min	-	7 min
Santa Ana	11 min	13 min	7 min	9 min	6 min	8 min	-

Fuente. Elaboración propia.

Una vez obtenidos los tiempos que dura el recorrido de una distancia a otra, se aplicó el algoritmo del árbol de extensión mínima (Minimal Spanning Tree), el cual se define como una gráfica en la cual no existen ciclos y enlaza todos los nodos de la red, teniendo un nodo fuente (inicio) y un nodo destino (fin) (Lopez, 2019).

Para resolver dicho algoritmo se utilizó el método del algoritmo de kruskal, el cual no parte de un nodo escogido al azar; se inicia con la realización de un listado de todos los arcos de red ubicados en forma ascendente; después se selecciona el arco de menor longitud, en el caso de que exista más de uno con el mismo valor, se elige cualquiera, este paso se repite sucesivamente siempre y cuando no se forme un ciclo, hasta terminar con la lista y todos los nodos estén seleccionados (Argentina, Valdivia, & Blandon, 2016).

Tabla 33. Arcos y duración de recorrido.

Punto Inicial	Destino	Arco	Punto Inicial	Destino	Arco
AN	SI	3	SM	SI	8
SI	AN	3	LR	SI	8
SM	LR	4	SI	LR	8
LR	SM	4	OG	IM	8
AN	IM	5	SA	OG	8
IM	AN	5	AN	SA	9
OG	SI	5	SA	SI	9
AN	SM	6	SM	IM	10
IM	SA	6	LR	IM	10
OG	AN	6	SI	SA	10
SA	IM	6	IM	SM	10
LR	AN	7	IM	LR	10
AN	LR	7	IM	OG	10
AN	OG	7	OG	SM	10
SI	SM	7	OG	LR	11
SI	IM	7	SA	SM	11
IM	SI	7	SM	OG	12
OG	SA	7	LR	OG	12
SA	AN	7	SM	SA	13
SI	OG	7	SA	LR	13
SM	AN	8	LR	SA	14

Fuente. Elaboración propia.

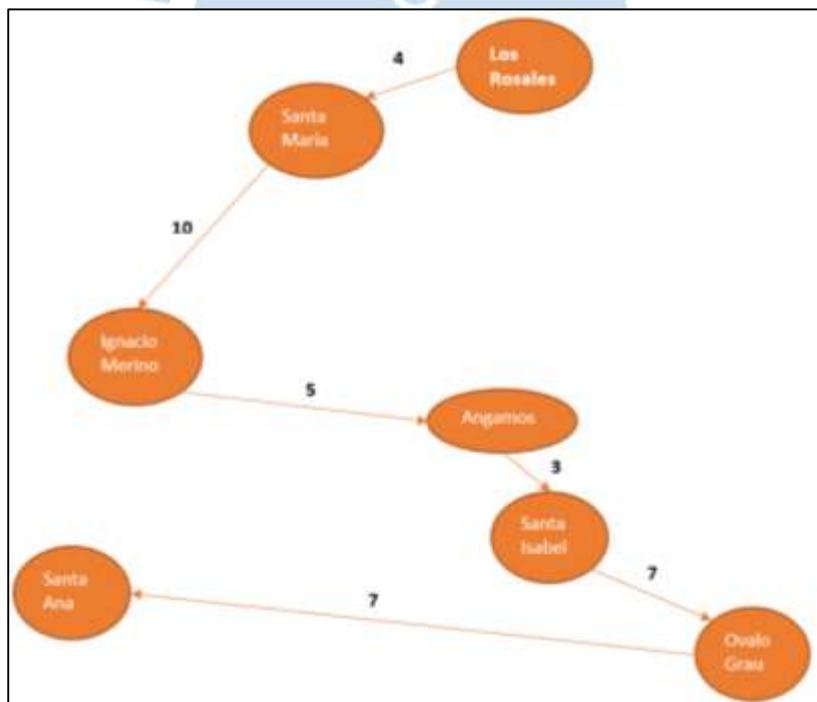


Figura 69. Árbol de extensión Mínima

Fuente. Elaboración propia.

Como resultado del desarrollo del algoritmo de árbol de extensión mínima y el método del algoritmo de kruskal para resolver el problema se obtuvo una duración mínima de

recorrido de 36 minutos, seleccionando como inicio la urbanización Los Rosales y el destino final la urbanización Santa Ana, el recorrido se puede visualizar en la Figura 69.

Para visualizar mejor el recorrido se especificará en las imágenes siguientes.



Figura 70. Distrito de Piura.
Fuente. Google maps.



Figura 71. Recorrido óptimo por el distrito de Piura
Fuente. Elaboración propia.

6.5 Método de filtración final

En los apartados anteriores se ha mencionado cómo se obtendrán los aceites utilizados, ya sea por los hogares y restaurantes. Además, por cada tipo se ha explicado el primer filtro que se le realizarán a estos aceites, en este apartado se explicará el último método de filtración que se aplicará a cada tipo para obtener un aceite más limpio y sea óptimo en la elaboración del jabón.

A continuación, se explicará este método propuesto para el aceite usado de restaurantes. Se mencionó que este llegará en baldes de 20 litros y luego sería vertido a unos barriles de 100-200 litros aproximadamente, pasando por el primer filtro, el cuál es la rejilla de acero inoxidable. Una vez que se tenga este aceite almacenado, se debe pasar por el segundo filtro para poder realizar el jabón, por lo que se propone verter el aceite del barril a unos contenedores más grandes, los cuales deben tener una tela, la cual permitirá retener los residuos de aceite quemado e impurezas.



Figura 72. Modelo de contenedor para aceite de restaurantes
Fuente. IntecoAstur (2020)

En el caso del AUC proveniente de los hogares, el método de filtración final es similar, ya que una vez que las personas entreguen las botellas (ya habrán pasado por el primer filtro, el cual es el embudo con la malla), se procederá a verter este aceite a un contenedor de plástico, este tendrá encima una tela para que se retengan las impurezas que aún puedan estar presentes en el aceite. En la siguiente Figura 73 se puede observar una imagen referencial del contenedor.



Figura 73. Modelo de contenedor para aceite de hogares
Fuente. Amazon (2020c)

La tela descrita previamente, puede ser obtenida de ropa reciclada, ya que el fin de esta es retener todas las impurezas que el aceite pueda contener y que han pasado a través de la rejilla de acero inoxidable.

A continuación, se explicará el método de filtración final que se empleó para cierta cantidad recolectada de aceite en un hogar y en un restaurante. En la Figura 74, se puede observar la diferencia de color que presentan dichos aceites.



Figura 74. Comparación de aceite de hogar y restaurante.
Fuente. Elaboración propia

El aceite que se encuentra al lado izquierdo de la Figura 74, corresponde al aceite recolectado en un hogar por una semana y media, y la botella de aceite que se encuentra al lado derecho corresponde al aceite recolectado en un restaurante durante 3 días, cabe resaltar que este, no es un restaurante alto en frituras ya que la comida que realizan no requiere de tanto aceite.

A simple vista se puede observar una gran diferencia de color, puesto a que el aceite del hogar solo ha sido utilizado una vez y luego almacenado, sin embargo, el aceite del restaurante ha sido utilizado más veces hasta que cambie su color más oscuro, además puede contener residuos quemados.

Se realizó el mismo método para ambos tipos de aceites y se vertieron en un nuevo recipiente, pasando por la tela mencionada anteriormente. En la Figura 75 y Figura 76, se puede ver el proceso de cada uno.



Figura 75. Método de filtración final para aceite recopilado en un hogar
Fuente. Elaboración propia



Figura 76. Método de filtración final para aceite recopilado en restaurante
Fuente. Elaboración propia

En la Figura 77 y Figura 78, se pueden ver los resultados y residuos que sobraron de cada filtración por tipo de aceite.



Figura 77. Residuos de filtración final-
aceite de hogares
Fuente. Elaboración propia



Figura 78. Residuos de filtración final-
aceite restaurante
Fuente. Elaboración propia

Por último, al haber realizado el filtro con la misma tela para ambos tipos de aceite, se puede decir que el aceite de restaurante tuvo más residuos quemados, que la tela pudo retener. Puesto que, se lograría pasar el aceite sin restos e impurezas para que pueda ser utilizado en la elaboración de jabón.

Capítulo 7

Diseño del proceso productivo

En el presente capítulo se describe el procedimiento de elaboración de jabón y de empaque, utilizando la herramienta adecuada como el diagrama de flujo, además se describirá los resultados obtenidos de la elaboración de jabón y la descripción de los pasos que se realizaron; asimismo se mencionará las características necesarias para el ambiente de trabajo, por otro lado, se mencionará las características que debe cumplir el empaque propuesto

7.1 Proceso de la elaboración de jabón

Para el proceso de elaboración de jabón, se debe tomar en cuenta desde un inicio las medidas de seguridad, ya que para obtener un jabón artesanal se aplicará un proceso de saponificación en frío, en el cual se utilizarán insumos tóxicos y peligrosos para la salud humana.

Se deben utilizar equipos de seguridad durante el proceso como medida de seguridad, como guantes, gafas y mascarillas, ya que se trabajará con soda cáustica y es un producto altamente peligroso porque puede causar quemaduras a la piel.

Para realizar todo el procedimiento se necesitará pesar todos los ingredientes, para obtener pesos y medidas exactas, y de esta manera obtener un producto con las características más adecuadas para su función.

Para iniciar se debe tener la receta de las medidas de cada ingrediente que contiene la mezcla, así mismo calcular la cantidad de soda caustica, de aceite y agua que se utilizara, ya que, si no se utilizan las cantidades proporcionales de cada ingrediente, puede que no se obtenga la mezcla ideal para obtener jabón.

Una vez con las cantidades exactas de los ingredientes, se procede a realizar la mezcla de la soda caustica con el agua, se vierte la soda caustica al agua, no el agua a la soda; se produce una reacción exotérmica, en la cual la mezcla aumenta su temperatura y produce vapor; se deja reposar la mezcla hasta que la temperatura llegue a 50 grados o de lo contrario hasta que pasen 40 minutos.

Se vierte el aceite en el recipiente donde se desea realizar la mezcla, posteriormente se vierte lentamente la mezcla de lejía caustica en el aceite, realizando movimientos circulares a la mezcla.

Con ayuda de un batidor o una cuchara larga mezclamos hasta que la mezcla se homogenice o llegue al punto en el cual el aceite y la soda se mezclan completamente que se vuelve una mezcla más espesa pero ligera de tal manera que se apta para agregarle aditivos.

De acuerdo a la preferencia del productor se añaden los aditivos como las esencias y se mezcla hasta que se homogenice completamente.

Una vez obtenida la mezcla se vierte en los moldes y se deja reposar por una semana, en la cual se producirá el secado y dureza del jabón, después de la semana se procede a retirar el jabón del molde y se realiza el cortado según las medidas que se deseen y se guardan en una caja de cartón aislada del calor durante 4 semanas o cuando el pH llegue al mínimo.

7.1.1 Saponificación del proceso.

Existen dos clases de saponificación, en caliente y en frío, sin embargo, para el proceso de producción del jabón, se optó por saponificación en frío, ya que realizar saponificación en caliente implica un alto cuidado de la temperatura y una mayor concentración en los tiempos. Desde el punto de vista del nivel de complejidad, se aplicó el método más artesanal, el cual es la saponificación en frío.

Como se ha mencionado anteriormente la saponificación en frío es un proceso que se realiza para obtener jabones artesanales ya que no se aplica una fuente de calor externa; es una reacción química de tipo exotérmica, la cual se produce por la mezcla de un cuerpo graso, en este caso aceite usado de cocina con un álcali (soda caustica) y agua, dando como resultado un jabón artesanal y glicerina (Hidalgo, 2008).

Realizar el proceso de saponificación en frío es más beneficioso que la saponificación en caliente, ya que en este proceso por el uso de altas temperaturas se suelen perder propiedades del aceite vegetal, por lo tanto mediante la saponificación en frío se logra conservar las propiedades del aceite intactas; en este proceso se necesita un tiempo de curación entre 2 a 4 semanas para que el jabón esté listo para ser usado, es indispensable este tiempo para lograr un jabón más suave y espumoso, además de seguro para su uso debido a su valor de pH que debe ser mínimo 7-9 (Ahal, 2020).

Es recomendable que exista un sobregresado en el jabón, es decir que exista una mayor cantidad de aceite que de soda caustica, de tal manera que durante el proceso de saponificación la soda cáustica se consuma totalmente y convierta al jabón apto para su uso, por otro lado este sobregresado asegura la producción de glicerina e hidratación (Pachamamai, 2019).

Como se ha mencionado para producir la reacción de la saponificación en frío, se utiliza la soda caustica la cual, al ser mezclada con agua, se produce una reacción exotérmica, es decir que se aumenta su temperatura, esta mezcla se le conoce como lejía caustica y es muy corrosiva, puede causar quemaduras en la piel, es por ello que es necesario que se utilicen las medidas de seguridad correctas, como guantes, lentes, mascarilla y alguna prenda manga larga.

7.1.2 Materiales e insumos

Tabla 34. Materiales e insumos para elaborar 1kg de jabón a base de aceite de cocina usado.

Insumo	Cantidad
Aceite usado de cocina	726 gr
Agua	329 gr
Soda cáustica	117 gr
Aceite esencial de preferencia	12 ml

Fuente. Elaboración propia

7.1.2.1 Aceite Usado de Cocina. El aceite usado de cocina es el principal insumo, el cual será recolectado de los hogares y los restaurantes, para la prueba de producción se utilizó el aceite recolectado durante una semana en un hogar de 5 integrantes y de un restaurante pequeño que solo opera a través de delivery.

7.1.2.2 Agua. Es el insumo que se mezcla junto a la soda caustica para reaccionar y ser combinada posteriormente con el aceite usado de cocina, este cumple con la función de disolver la soda caustica de tal manera que se pueda producir la saponificación. Es recomendable no utilizar agua que contenga muchas sales, el agua de red, es un recurso útil y que se encuentra disponible.

7.1.2.3 Soda Caustica Comercial. La soda caustica es un insumo necesario para poder realizar la saponificación, sin embargo también se conoce que la potasa caustica cumple con la misma función, la diferencia se encuentra en que si se utiliza NaOH se obtiene un jabón más sólido y duro, características ideales para un jabón de limpieza domestica; y si se utiliza KOH se obtiene un jabón más blando y con textura liquido ya que es más soluble en agua (Guerrero, 2014).

Este insumo se puede encontrar en cadenas de ferreterías y construcción, o en centros de venta autorizados.

7.1.2.4 Aceite Esencial de Lavanda. Para la producción de jabones no es necesario la agregación de este insumo, sin embargo, depende del productor si desea agregarles olores a sus jabones, pueden utilizar el olor que más les agrade.

El aceite esencial de lavanda es reconocido en los productos de limpieza, posee un aroma floral y cuenta con innumerables beneficios.

El principal constituyente de este aceite es el “linalol”, estos aceites suelen ser utilizados en perfumería, cosmética y cuenta con propiedades antimicrobianas y gastrointestinales (Marqués, 2015).

7.1.3 Máquina, equipos e instrumentos

Para la realización del proceso de producción de jabón, se utilizó los siguientes equipos e instrumentos, que se muestran en la Tabla 35:

Tabla 35. Instrumentos

Instrumentos
Envases rectangulares de plástico para molde
Recipientes de plástico
Recipientes de plástico milimetrados
Batidora manual
Termómetro Digital
Medidor de pH
Balanza Digital
Mesa
EPP
Cucharas
Cuchillo
Cartón
Regla

Fuente. Elaboración propia

Sin embargo, para una producción de mayor cantidad de jabones, se puede utilizar los siguientes instrumentos, mencionados en la Tabla 36.

Tabla 36. Maquinas e instrumentos de producción.

Maquinas	Instrumentos
Mezcladora industrial manual (700 RPM) Cortador de hilos de jabón	Envases rectangulares Recipientes plásticos (50L) Tela (filtro 2) Medidor de pH Termómetro digital Balanza Digital Estante Mesas EPP Cucharas Cuchillos Cajas de cartón Regla

Fuente. Elaboración propia

7.1.4 Diagrama de flujo

El siguiente diagrama de flujo detallará y describirá el proceso de elaboración de jabón, tomando en cuenta cada operación necesaria para lograr la producción de jabón a base de aceite usado de cocina.

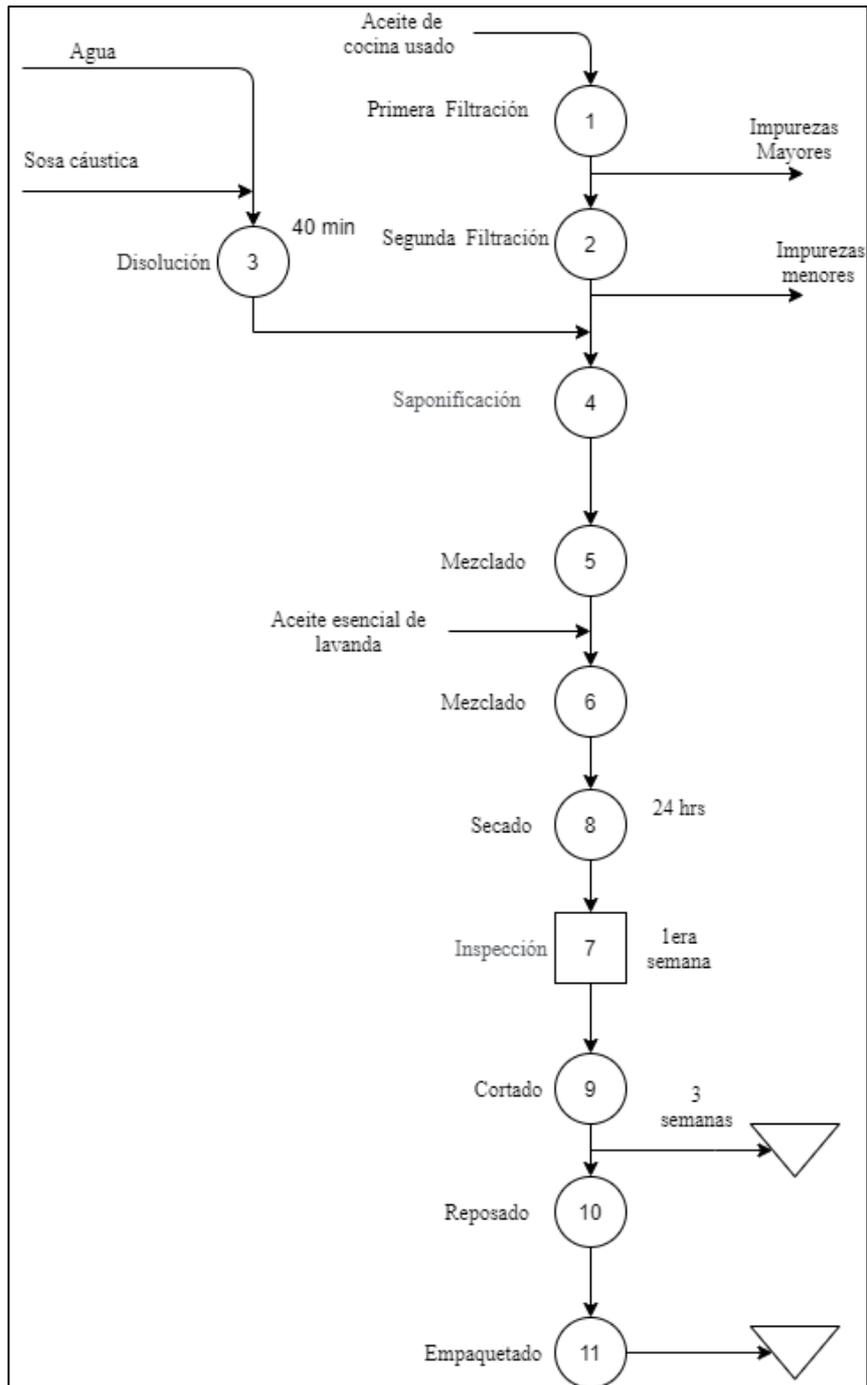


Figura 79. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de jabón.
Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.1 Primer filtrado. El primer filtrado es la primera operación, la cual se encarga de la separación de los restos mayores que se encuentren junto al aceite usado de cocina que es recolectado por las personas, para esto utilizan el sistema diseñado anteriormente.



Figura 80. Primer Filtrado.
Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.2 Segundo filtrado. Es la segunda operación de filtrado, en esta oportunidad se realiza la separación de los restos menores que aun quedaron de la primera filtración, este caso se utiliza una tela de algodón para la operación.



Figura 81. Segundo Filtrado.
Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.3 Disolución. En este proceso químico se obtiene una solución básica de la mezcla de soda cáustica con agua, esta solución es peligrosa ya que se produce una reacción exotérmica, por lo tanto, se recomienda mucho cuidado.



Figura 82. Disolución.

Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.4 Saponificación. El proceso de saponificación se produce cuando al aceite se le agrega lentamente la solución básica, es un proceso químico y el principal del proceso de elaboración de jabón.



Figura 83. Saponificación.

Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.5 Mezclado. Estas operaciones son el último paso antes de continuar con los moldes, se mezcla hasta que se homogenice y se obtenga la consistencia adecuada, además es el momento en el cual se agrega los aditivos como los aceites esenciales, los cuales le agregarán un olor característico al jabón final.



Figura 84. Mezclado.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 85. Adición de esencia lavanda.
Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.6 Secado. La mezcla se vierte en los moldes de plástico escogidos, se debe realizar de manera rápida para evitar dañar propiedades físicas y dejar secar a temperatura ambiente por 24 horas y en un ambiente aislado de la luz solar.



Figura 86. Vertimiento de mezcla en molde.

Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.7 Inspección. En este paso se realiza una verificación del producto para corroborar que el proceso se esté cumpliendo correctamente.



Figura 87. Mezcla en reposo.

Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.8 Cortado. Después del secado por 24 horas se puede realizar el desmolde para proceder con el cortado del jabón de acuerdo a las medidas especificadas y determinadas, para obtener las unidades de jabón con los tamaños deseados.



Figura 88. Desmolde.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 89. Cortado.
Fuente. Elaboración propia.



Figura 90. Jabón final.
Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.9 Reposado. Los jabones ya cortados pasan nuevamente a ser almacenados en depósitos de cartón para que finalice la modificación de sus propiedades, siga el secado y se obtenga un producto más duro y apto para su uso, logrando una mejor apariencia.



Figura 91. Reposado.

Fuente. Elaboración propia.

7.1.4.10 Empaquetado. El empaquetado consiste en envolver el jabón con el diseño de empaque deseado, para ser posteriormente colocado a disposición del cliente.



Figura 92. Empaque propuesto.

Fuente. Elaboración propia.

7.2 Descripción del área de trabajo

Para cumplir con un buen proceso de producción se debe tomar en cuenta el lugar de trabajo o área de producción. Este es un factor importante a considerar ya que se deben cumplir ciertas normas de seguridad, de limpieza y de organización.

El proceso productivo del jabón a base de aceite usado de cocina es artesanal, además, como se ha mencionado anteriormente, se trabajan con productos químicos, peligrosos para

la salud de la persona que lo manipula y se utilizan diversos materiales o utensilios que pueden estar mal distribuidos si no se toman las medidas adecuadas.

A continuación, en la Tabla 37 se describirán las características que debe cumplir el lugar de trabajo para que sea más eficiente.

Tabla 37. Características del ambiente de trabajo

Características	Descripción	Imagen
Iluminación	El lugar de trabajo debe contar con una buena iluminación natural si se pretende trabajar de día, de tal manera que se tenga una buena visibilidad del proceso de producción o de lo contrario utilizar unas buenas luminarias si se trabaja de noche.	
Temperatura ambiente	Es recomendable elegir un lugar de trabajo donde no se concentren las altas temperaturas y que contenga un buen sistema de circulación de aire ya que, esto evitará que el aceite almacenado se exponga al calor y que interrumpa el buen trabajo del operario.	
Dimensión de área de trabajo	La dimensión del área de trabajo dependerá del lugar, sin embargo es necesario tomar en cuenta las dimensiones de la mesa donde se llevará a cabo el proceso de elaboración de jabón, es recomendable que cumpla como mínimo las siguientes medidas (1.20 metros de largo y 60 cm de ancho)	
Medidas de protección al trabajador	Durante el proceso de producción se utiliza un componente químico, el cual es altamente peligroso para la salud del trabajador. La soda cáustica al entrar en contacto con el agua eleva su temperatura pronunciadamente por lo que el operario debe utilizar EPPs como, guantes de jebe o quirúrgicos, lentes, protector facial, mascarilla y de preferencia utilizar vestimenta que logre cubrir el cuerpo expuesto.	

Características	Descripción	Imagen
Higiene	Es importante mantener un área limpia para evitar la acumulación de bacterias, polvo, basura, que puedan afectar a la calidad del producto.	
Distribución de instrumentos y materiales	Es recomendable organizar los materiales según el orden del procedimiento y segmentar el área de ubicación de cada operación de acuerdo a la cantidad de utensilios que se necesite.	

Fuente. Elaboración propia

7.3 Manual de procesos

Como se mencionó en el capítulo 4, se elaborará un MAPRO, para poder tener todos los procesos detallados en el diagrama de flujo. En la Figura 93, se pueden observar los proveedores referenciales que se deberían utilizar para elaborar el jabón, los procesos a tener en cuenta y que es lo que sale en cada uno de estos.

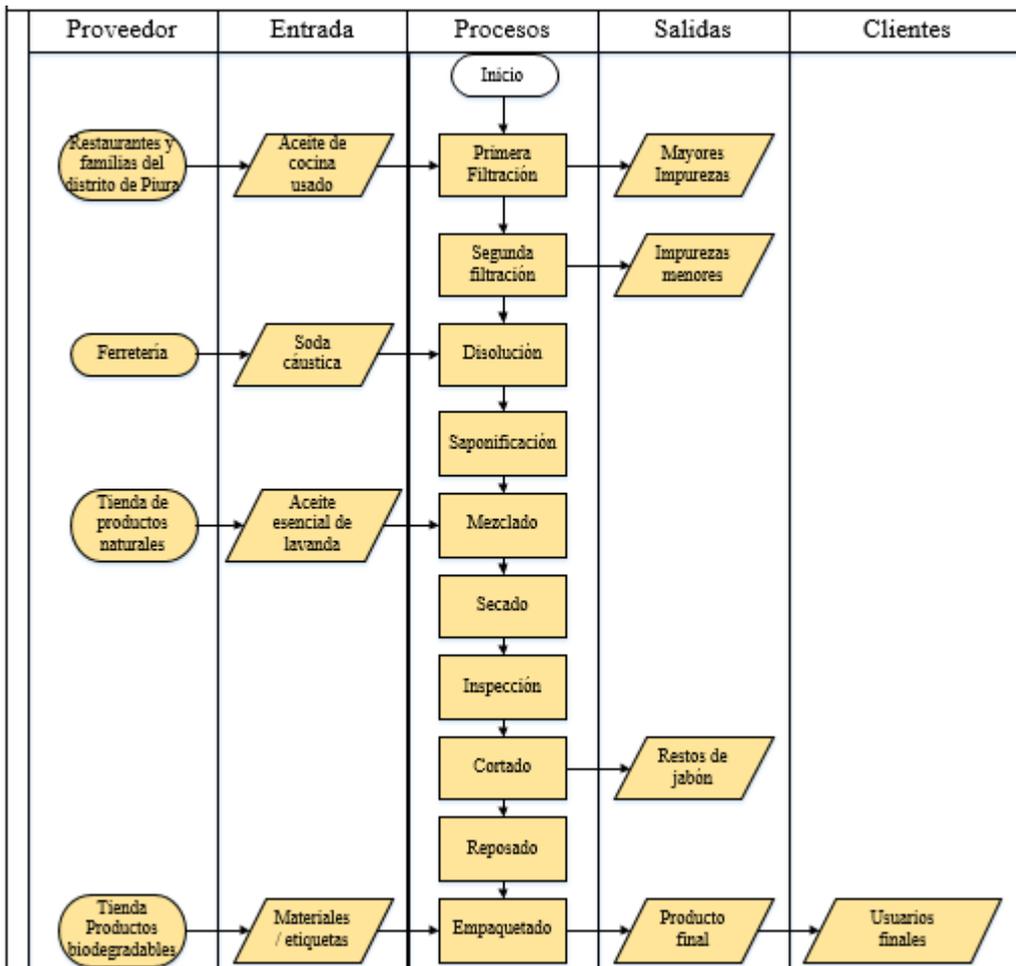


Figura 93. Manual de procesos general
Fuente. Elaboración propia

a) Diagrama de flujo de proceso de filtración

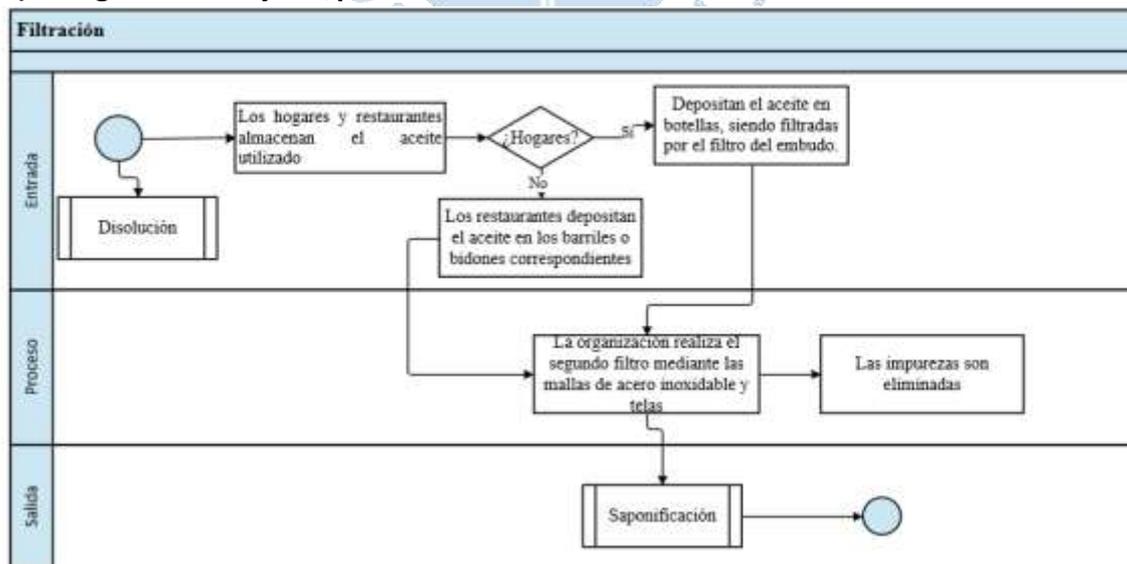


Figura 94. Diagrama de flujo de filtración del aceite
Fuente. Elaboración propia

b) Diagrama de flujo de proceso de Disolución

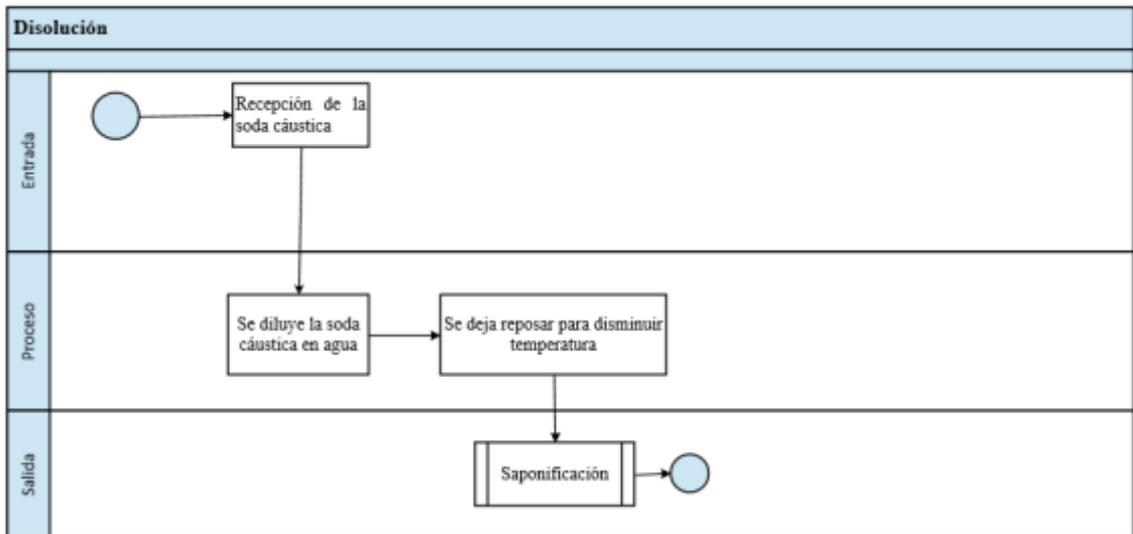


Figura 95. Diagrama de flujo de disolución
Fuente. Elaboración propia

c) Diagrama de flujo de proceso de Saponificación

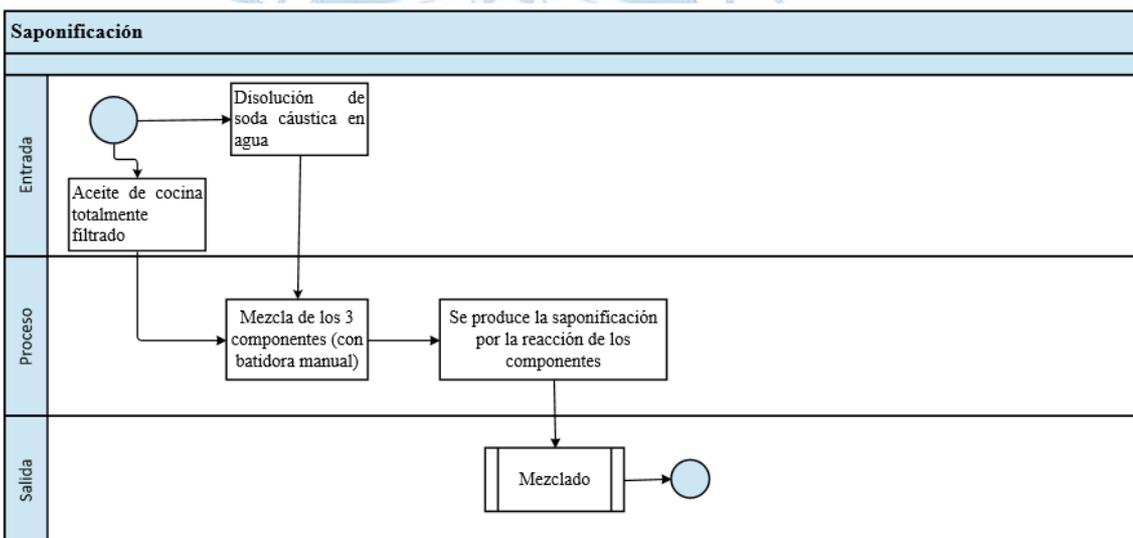


Figura 96. Diagrama de flujo de saponificación
Fuente. Elaboración propia

d) Diagrama de flujo de proceso de Mezclado

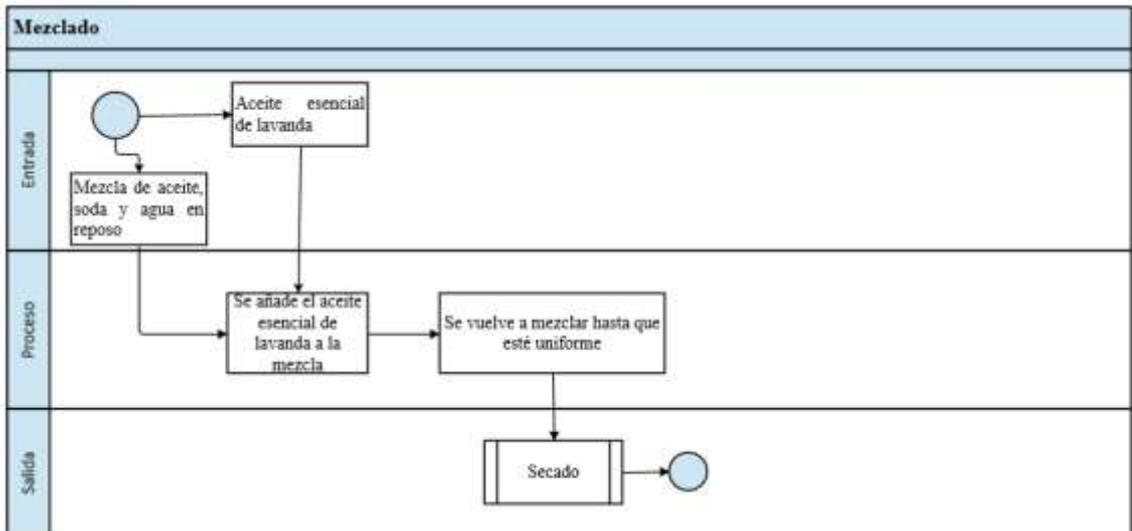


Figura 97. Diagrama de flujo de mezclado
Fuente. Elaboración propia

e) Diagrama de flujo de proceso de Secado

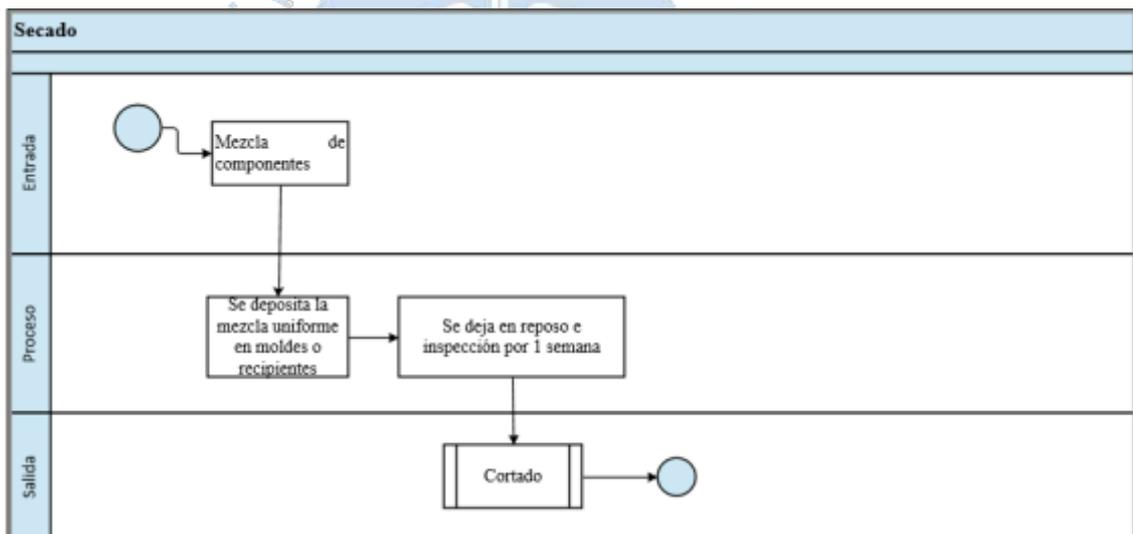


Figura 98. Diagrama de flujo de Secado
Fuente. Elaboración propia

f) Diagrama de flujo de proceso de cortado y reposo

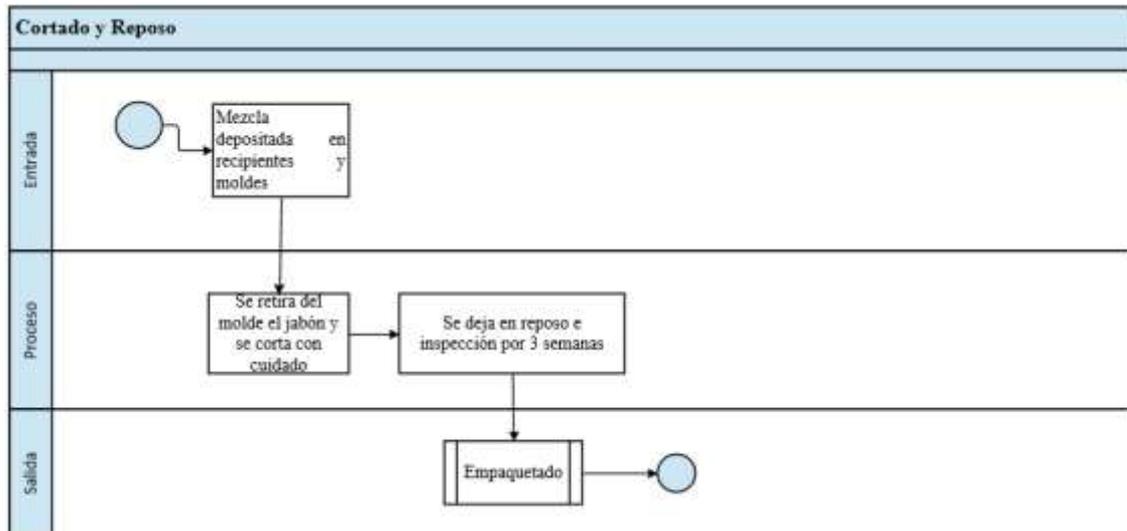


Figura 99. Diagrama de flujo de cortado
Fuente. Elaboración propia

g) Diagrama de flujo de proceso de Empaquetado

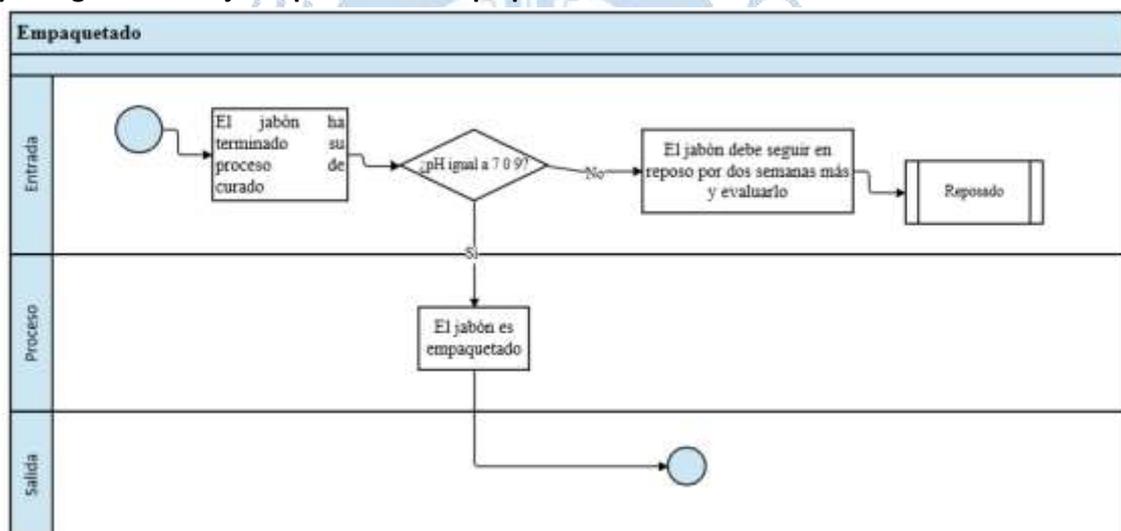


Figura 100. Diagrama de flujo de cortado
Fuente. Elaboración propia

7.4 Diseño del producto

El jabón artesanal debe cumplir ciertas características propuestas en capítulos anteriores. Además, como es un producto destinado a la limpieza del hogar o lavado de manos, es importante que cumpla determinados requisitos mencionados en las normas de calidad y se encuentre dentro del rango permitido de los índices a medir en el presente trabajo.

7.4.1 Características

En este apartado se definirán las características que debe cumplir el jabón artesanal. Al ser fabricado a base de aceite de cocina usado, es necesario que cumpla con los requisitos establecidos en el trabajo de investigación.

7.4.1.1 Físicas. Es importante definir las propiedades físicas que debe cumplir el jabón, cabe resaltar que estas han sido evaluadas cuando el producto se encontraba a un mes de curación. Asimismo, las variables que se han considerado y evaluado son las que se indican en la Tabla 38.

Pasadas las 24 horas de la fabricación del jabón, este cambió su estado a sólido, por lo que se procedió a cortarlo con mucho cuidado ya que todavía presentaba sustancia grasosa de manera notoria. Las medidas tomadas para el Kilo de jabón que salió del proceso, fueron de 10x5x5cm, el peso correspondiente es de 224 gramos, como se indica en la Figura 101.



Figura 101. Peso de jabón
Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Variables físicas

Variable medidas	Resultado
Peso	224 gramos
Solubilidad	Soluble en agua
Evaluación de la superficie	No debe estar sobregrasado

Fuente. Elaboración propia

7.4.1.2 Químicas. Para fabricar el jabón, se necesita mezclar en un medio acuoso una base y un componente ácido, estos producen una reacción química creando el jabón y permitiendo que este actúe como un agente limpiador.

La suciedad no se elimina fácilmente con agua, pero el jabón debido a que en su estructura posee una cadena larga hidrocarbonada sin carga, al momento de interactuar con

la grasa logra disolverla. Mientras que la región con carga forma gotas en la parte exterior y una vez que la superficie de la gota de grasa está cubierta por muchas partículas de jabón, se forma un grupo de moléculas denominadas “micelas” con una pequeña gota de grasa en su interior, la cual se puede dispersar fácilmente en el agua (Regla I. , Vázquez, Amaya, & Neri, 2014). En la Figura 102, se puede observar la representación explicada.

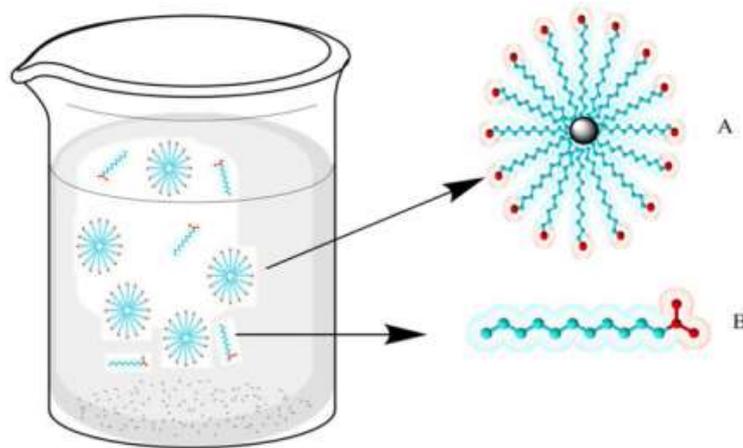


Figura 102. Representación de una micela

Fuente. (Regla I. , Vázquez, Amaya, & Neri, 2014)

La mezcla que resulta de los componentes insolubles (agua y grasa), en una fase dispersada en la otra en forma de pequeñas gotas, se conoce como emulsión, por lo que se dice que la grasa ya ha sido emulsionada por el jabón y de esta manera se logra eliminarla (Regla I. , Vázquez, Amaya, & Neri, 2014).

En base a lo mencionado, se decidió determinar el grado de acidez, realizar la prueba de espuma y saponificación del jabón.

Como se ha mencionado antes, el pH del jabón artesanal tenderá a ser más alcalino, si no se logra que el pH disminuya al terminar el proceso de saponificación, se recomienda utilizar algún producto de ácido orgánico (generalmente derivados de ácidos sulfónicos) para lograr neutralizar el índice de acidez y sea óptimo (Algumedo, 2020).

Pasadas las 4 semanas de la fabricación de jabón, se procedió a realizar la prueba del pH con tiras de papel tornasol obtenidas. Cabe resaltar, que el jabón realizado en saponificación en frío debe reposar y curarse entre 4 y 6 semanas. En la Figura 103, se puede observar la escala universal del medidor de pH utilizado.

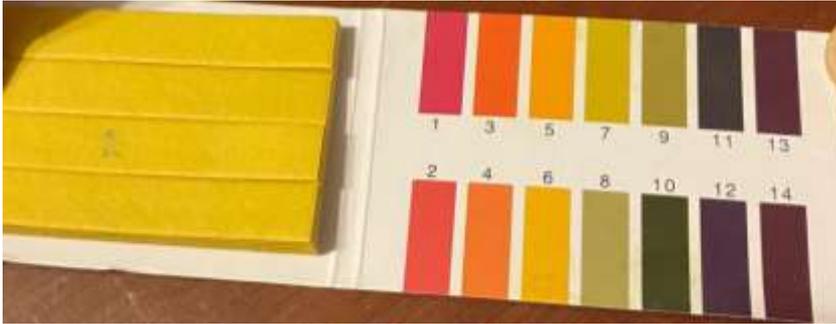


Figura 103. Escala de pH
Fuente. Elaboración propia

El resultado del jabón artesanal fabricado a las 4 semanas fue un pH de 10 (lado derecho de la imagen inferior), este se procedió a comparar con el pH de un jabón comercial (lado izquierdo de la imagen), como se ve en la Figura 104.



Figura 104. Comparación de jabón comercial con jabón artesanal
Fuente. Elaboración propia

En la Figura 105, se puede observar mejor el resultado del pH de cada producto, obteniendo el jabón comercial un pH de 9 y el jabón artesanal un pH de 10. Quiere decir que ambos tienden a ser más básicos y que se recomienda que el jabón artesanal termine el proceso de curación, volviendo a medir a las 6 semanas el pH, de esta manera se espera que el pH logre acercarse más a ser neutro.



Figura 105. Resultado de pH de jabón comercial y artesanal
Fuente. Elaboración propia

El pH a del jabón artesanal fue de 9, por lo que quiere decir que se encuentra dentro del rango permitido para jabones fabricados de manera tradicional y ecológicos, ya que siempre tenderá a ser más alcalino. Cabe resaltar que este es indicado para lavar ropa y no la piel. En la Figura 106 se puede observar el resultado.



Figura 106. pH del jabón artesanal a la semana 6
Fuente. Elaboración propia

Además, se realizó la prueba de espuma a las 4 semanas de curación. Para ello se procedió a pesar 3 gramos de jabón y medir 150ml de agua fresca, para mezclarlo en un envase medidor pequeño o mediano y agitarlo hasta que el jabón se encuentre totalmente disuelto. En la Figura 107 y Figura 108 se puede observar este procedimiento.



Figura 107. Jabón para prueba de espuma
Fuente: Elaboración propia



Figura 108. Disolución para prueba de espuma
Fuente: Elaboración propia

A medida que el jabón se iba disolviendo, se formaba más espuma, por lo que una vez que este se disolvió totalmente se procedió a dejarlo en reposo durante 3 minutos, de esta manera se podría saber la espuma real presente en la disolución. El resultado fue óptimo ya que, al medirlo con una regla, se tuvo un resultado de 1cm de altura. Se puede ver en la Figura 109.



Figura 109. Resultado de Prueba de espuma
Fuente: Elaboración propia

Para realizar la prueba de saponificación, se procedió a pesar 5 gramos de jabón en la balanza y medir 200ml de agua caliente en un recipiente para que el jabón se pueda disolver sin ser agitado y así las partículas de grasa se dispersen en la mezcla durante unos 10 minutos aproximadamente. El fin de esta prueba, es evaluar si la saponificación se ha producido correctamente, por lo que el resultado final debe ser una mezcla clara sin gotas de grasa. En la Figura 110 se puede observar que el resultado es óptimo y el jabón es adecuado para su uso.



Figura 110. Resultado de Prueba de saponificación
Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Variables químicas medidas

Variables medidas	Resultado
Índice de acidez (pH)	pH medido en la semana 4 de curación: 10 pH medido en la semana 6 de curación: 9
Prueba de espuma	Altura de espuma: 1cm
Prueba de saponificación	Mezcla clara, sin gotas de grasa en la superficie.

Fuente. Elaboración propia

7.4.2 Diseño de empaque

La última etapa del proceso de producción del jabón artesanal a base de AUC, es el empaquetado, para el cual se necesita de un modelo de empaque, el cual dependerá de la forma del jabón, ya que eso será de acuerdo al molde, por otro lado, influyen los intereses y gustos del productor al momento de elegir el modelo de empaque.

El modelo del empaque debe cumplir con los requisitos de un empaque biodegradable o reciclable, ya que uno de los objetivos del estudio es disminuir la contaminación del medio ambiente.

7.4.2.1 Modelo de empaque. El modelo de empaque definido y propuesto por las tesis, se basa en productos biodegradables, naturales y económicos, como el papel kraft, cartón corrugado, pita de yute y finalmente cartulina.

Tabla 40. Tabla de materiales del diseño

#	Materiales	Descripción
01	Papel Kraft	Papel color marrón natural, grueso, resistente, 100% renovable, reciclable y biodegradable.
02	Cartón corrugado	Cartón fuerte, resistente, biodegradable y ecológico.
03	Cuerda de yute	Cuerda natural, biodegradable y 100% reciclable.
04	Cartulina	Papel más grueso y resistente que el papel normal.
05	Tijeras	Tijeras con mago suave.
06	Pegamento	Pegamento de papel y/o cartón.
07	Regla	Regla para definir centímetros.

Fuente. Elaboración propia

Se escogió el papel kraft, ya que es un material biodegradable, por otro lado, servirá como protector del Jabón, ya que se envolverá con este papel, para evitar que tenga contacto

con el medio ambiente y bacterias durante el periodo de almacenamiento y posible periodo de venta.

El cartón corrugado será el soporte del producto, además de agregarle un poco más de estética y belleza al empaque, por otro lado, ayudará a que el papel kraft se mantenga en orden y no se noten las cintas o pegamento que se haya utilizado.

La cuerda de yute se utilizará alrededor del empaque, envolviendo al jabón y ajustando los materiales colocados anteriormente, por otro lado, servirá como sostenedor de la cartulina, en la cual puede ir escrita una marca, un logo, una dedicatoria o un nombre, dependiendo de la finalidad que se le dé a la cartulina.



Figura 111. Empaque propuesto.
Fuente: Elaboración propia.

7.4.2.2 Nuevas opciones: El tema del empaque no es delimitado, ya que existen distintos modelos que un productor puede optar para agregarle valor a su producto final, sin embargo, cuando se tiene un producto eco amigable, como lo es un jabón artesanal, el modelo de empaque debe estar relacionado a esta característica, es decir debe ser un empaque eco amigable.

A continuación, se mostrarán tres modelos de empaque, alternativos y similares al modelo de empaque propuesto.

Tabla 41. Tabla de materiales del diseño

Imagen	Descripción	Materiales
	<p>Empaque basado en cartón corrugado y cartulina, sin envoltura interior, en este caso utilizan el cartón corrugado para envolver el jabón en las partes laterales, dejando al descubierto las bases, por otro lado, utilizan la cartulina para asegurar el cartón corrugado e identificar la marca del producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón corrugado - Cartulina - Etiqueta
	<p>El empaque cumple la función de cumplir completamente al jabón a través de un papel de seda, además para asegurar el papel utilizaron una pita de un material biodegradable y le añadieron la etiqueta para identificar la marca del producto. Evitaron colocar un material más resistente sobre el papel, modelo básico y sencillo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Papel seda - Pita de yute - Etiqueta
	<p>Modelo de empaque similar al propuesto, sin embargo, por temas de diseño e imagen en vez de colocar un cartón corrugado utilizaron una tela de encaje, la cual le agrega un detalle femenino y delicado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Papel kraft - Tela de encaje - Pita de algodón - Etiqueta.

Fuente. Elaboración Propia

El empaque propuesto opcional realizado contiene los mismos materiales que el propuesto, sin embargo, varía la cinta, la cual es una tela reutilizable.



Figura 112. Empaque propuesto opcional.

Fuente: Elaboración propia.

7.4.2.3 Diagrama del proceso de empaque: Se ha presentado el diseño del empaque propuesto para el presente trabajo de investigación, por lo que a continuación se detallará el diagrama de flujo para realizar el empaque y se pueda visualizar de una manera más sencilla.

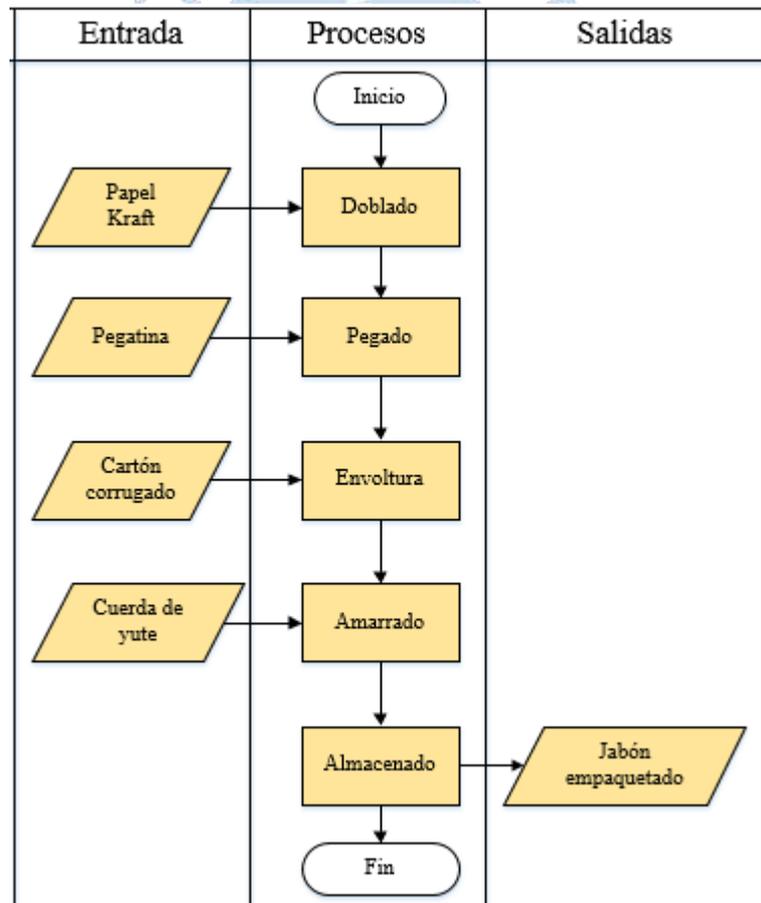


Figura 113. Diagrama de flujo de empaque

Fuente. Elaboración propia

- a) Doblado: Primero se procederá a cortar el papel kraft según las medidas del jabón, para luego doblarlo según diseño elegido, de manera que se cubra totalmente el jabón y no esté expuesto al exterior.
- b) Pegado: El papel Kraft debe estar pegado al jabón, para esto se utilizará pegatina, de manera que se logre forrar bien el jabón y no quede expuesto.
- c) Envoltura: Una vez que el jabón se encuentre envuelto por la primera capa, la cual es el papel Kraft, se procede a cortar el cartón corrugado para que pueda envolver el jabón, así el producto tendrá mejor estética y estará más protegido.
- d) Amarrado: El último paso es colocar una cuerda de yute alrededor del cartón para evitar que este se desate, además la cuerda también le agrega una mejor estética y dentro de esta se puede colocar alguna etiqueta o mensaje.





Capítulo 8

Estudio financiero

En el presente capítulo se determinará el análisis financiero de la propuesta planteada. En este se obtendrán resultados concretos que permitirán conocer el rendimiento del proyecto, de tal manera que se determinará si la propuesta es rentable. Se ha considerado evaluar 3 escenarios distintos, donde se cambien las variables respecto al precio y volumen, para verificar cual sería el mejor resultado.

Además, se explicará a detalle el modo de obtención del flujo de caja proyectado a 5 años y la cantidad mínima de jabones a producir para cada escenario.

Se excluirán los indicadores financieros, VAN y TIR, debido a que no influyen en la decisión de elección del mejor escenario, ya que solo indican si una propuesta es rentable o no. En este capítulo se evaluarán únicamente escenarios positivos y el factor determinante de la rentabilidad será el análisis de flujo de caja.

8.1. Estructura de costos para el sistema de recolección de AUC

Durante el trabajo de investigación, se ha mencionado que hay dos maneras de obtener el aceite usado de cocina para la elaboración del jabón artesanal. La primera es, mediante el aceite recolectado de los hogares y la segunda, por medio de los restaurantes.

En el capítulo 6, se explicó a detalle la elaboración y propuesta de cada uno de los modelos para cada tipo de cliente (hogar y restaurante), además, mediante las entrevistas realizadas se pudo conocer que, a nivel promedio, un hogar desecha como mínimo 1 litro de aceite vegetal al mes y un restaurante 10 litros por semana.

En base a estos datos, se partió a realizar la estructura de costos del sistema de recolección. En la Tabla 42, se detalla el costo por cantidad adecuada para el modelo de cada tipo de diseño seleccionado y este será el mismo para los 3 escenarios, por lo que no varía. Cabe resaltar que el cálculo se realizará de manera mensual, por lo que en un restaurante se desecharán 40 litros mensuales.

Tabla 42. Estructura de costos del sistema de recolección

Hogares					
	Cantidad por mes	Unidad de medida	de	Precio Unitario	Costo por Hogar
Litros por mes	1	Lt		-	
Embudo	1	Und		S/. 1.00	S/. 1.00
Celosía	0.1	m ²		S/. 4.00	S/. 0.40
Cuerda de yute	0.2	m		S/. 0.50	S/. 0.10
Total					S/. 1.50
Restaurantes					
	Cantidad por mes	Unidad de medida	de	P. Unitario	Costo por Restaurante
Litros por mes	40	Lt		-	
Barril	0.5	Und		S/. 80.00	S/. 40.00
Rejilla filtro	0.4	m ²		S/. 200.00	S/. 80.00
Total por 40 Lt					S/. 120.00
Total por Litro					S/.3.00

Fuente. Elaboración propia

8.2. Primer escenario

El primer escenario describe una propuesta en la cual se realiza una producción razonable de acuerdo a la materia prima (AUC) que se puede lograr recolectar, considerando un precio accesible y aceptado por el público.

El fin principal es demostrar que a partir de esta propuesta se pueda logra obtener un ingreso mensual adecuado para solventar los gastos de una familia de bajos recursos o personas con necesidades económicas.

La cantidad de hogares se determinó teniendo en cuenta los 7 puntos de recolección establecidos, por lo tanto, se consideró un hogar por cada punto. En el caso de los restaurantes se estableció llegar a 6 de ellos, teniendo en cuenta la posibilidad de rechazo de colaboración en uno de los puntos determinados.

A partir de lo mencionado anteriormente, se logrará recolectar 247 litros mensuales. Como se detalla en la Tabla 43.

Tabla 43. Cantidad de litros mensuales recolectados en el primer escenario

	Cantidad/mes	Litros/mes	Total Litros
Hogares	7	1	7
Restaurantes	6	40	240
Total Litros			247

Fuente. Elaboración propia

Luego, se procedió a determinar el costo total por litros de aceite recolectado, por lo que se multiplicó la cantidad de hogares y restaurantes por su respectivo costo unitario. Esto ha sido explicado en la Tabla 44.

Tabla 44. Costo total por litros recolectados en el primer escenario

	Cantidad	Litros	Costo x litro	Costo total
Hogar	7	1	S/ 1.50	S/ 10.50
Restaurante	6	40	S/ 3.00	S/ 720.00
Total				S/ 730.50

Fuente. Elaboración propia

Debido, a que la organización es la encargada de recoger el aceite de los clientes, se debe considerar un costo logístico. Este se determinó en base a la ruta planteada en el capítulo 6, además, este costo es un promedio entre el precio que cobran los distintos transportes públicos. También, se tuvo en cuenta que los días de recolección serán como mínimo una vez a la semana. Ver Tabla 45.

Tabla 45. Costo logístico en el primer escenario

Semanas	Costo por semana	Total
4	S/ 50.00	S/ 200.00

Fuente. Elaboración propia

Calculando la suma del total del costo por litros recolectado y el costo logístico, se obtiene un valor de S/ 930.50 por la cantidad total de litros; para calcular el costo unitario por litro se procede a dividir entre el total de litro recolectados (247 L), dando como resultado S/ 3.77.

8.2.1. Estructura de costos y gastos del primer escenario

En este punto se detallará la estructura de costos y gastos que se debe tomar en cuenta para realizar un emprendimiento laboral a partir de la idea de la presente tesis, es decir desarrollar el sistema de recolección de aceite y aplicar el diseño de producción para elaborar jabones a partir de este residuo recolectado.

Los costos y gastos que se toman en cuenta deben ser factibles según los recursos de las personas que deseen aplicar la idea antes mencionada.

Se divide en dos partes: Gastos pre-operativos y costos y gastos directos e indirectos; los gastos pre-operativos incluyen todos los costos que son necesarios para que funcione una pequeña empresa legalmente en el país.

Tabla 46. Gastos Pre Operativos

Gastos de constitución	Licencia de funcionamiento	Total
350	100	450

Fuente. Elaboración propia.

Para determinar los costos, gastos y ventas, se determinó la producción de jabones mensual y anual, obteniendo los siguientes datos:

Tabla 47. Producción y precio de jabones del primer escenario

Precio	Unidades/año	I.R ²	Unidades/mes
S/4.00	20412	30%	1701

Fuente. Elaboración propia.

Después de estimar los gastos pre-operativos se procede a determinar los costos indispensables para la producción de jabón a partir del aceite reciclado, en el cual se incluirá el costo unitario por litro de aceite recolectado hallado anteriormente.

Se hizo el cálculo para la elaboración de 5 jabones es decir 1 kilogramo de jabón, determinando el costo por kilogramo y el costo unitario de cada jabón, para finalmente obtener el costo total anual de los jabones.

Tabla 48. Materia Prima e insumos del primer escenario

Para 5 Jabones				
Materia Prima e insumos	Cantidad	Unidad de Medida	Valor Unitario	Costos Variables
Aceite	0.726	L	S/ 3.77	S/2.73
Soda Cáustica	0.117	Kg	S/ 12.00	S/1.4
Aceite esencial	12	ml	S/ 0.42	S/5.0
Papel Kraft	0.5	m2	S/ 0.50	S/0.3
Cuerda de Yute	1	m	S/ 0.50	S/0.5
Cartulina corrugada	40	cm2	S/ 0.03	S/1.2
Etiqueta (Cartulina)	1	Und	S/ 0.30	S/0.3
Costo por kilogramo				S/11.39
Costo unitario				S/2.28
TOTAL				S/46,494.42

Fuente. Elaboración propia.

Para determinar las ventas, se estimó el ingreso anual, obteniendo lo siguiente:

Tabla 49. Ventas e ingreso anual del primer escenario

Unidades	Precio	TOTAL
20412	S/ 4.00	S/ 81,648.00

Fuente. Elaboración propia.

Asimismo, se determinaron los gastos de servicio, personal, ventas, distribución, EPPs y marketing.

² Impuesto a la renta.

Los gastos de personal se toman a partir de la idea de remunerar mensualmente a los responsables de elaborar la producción de jabones en el hogar con un sueldo mayor al salario mínimo según lo establecido por la ley peruana.

Para desarrollar un trabajo equilibrado se considera como mínimo a dos personas responsables, las cuales pueden hacer referencia a los encargados de una familia. Debido al volumen de producción, se considera una jornada laboral de 8 horas diarias.

Tabla 50. Gastos de personal del primer escenario

Personal	Cantidad	Unidad de Medida	Valor Unitario	Costo
Trabajador	2	Und	S/ 1,200.00	S/2,400.0
Total x mes				S/2,400.0
Anual				S/28,800.0

Fuente. Elaboración propia.

Para los gastos se tomaron en cuenta todos los costos indirectos y necesarios para poder desarrollar una buena idea de negocio.

Tabla 51. Gastos de servicio del primer escenario

Gastos	Unidad	Costo
Servicios (Agua y Luz)	Mes	S/200.00
Marketing	Mes	S/100.00
Gastos de distribución	Mes	S/50.00
Gastos de EPPs	Mes	S/ 7.00
Total x mes		S/357.00
Total x año		S/4,284.00

Fuente. Elaboración propia.

8.2.2 Estado financiero del primer escenario

Para desarrollar el estado financiero se partió del cálculo de la inversión, el cual incluye los activos fijos, que hace referencia a los bienes que la empresa debe adquirir para poder ejecutar sus actividades correctamente, el valor venta obtenido es un promedio de datos recolectados a partir de una investigación sobre precios nacionales de dichas herramientas y maquinarias.

Se obtuvo un total de S/. 322.20 en inversión y una depreciación de S/. 78.07, considerando una vida útil entre 3 y 5 años.

Tabla 52. Maquinarias, equipos, herramientas y/o instrumentos del primer escenario

Ítem	Equipos	Valor venta	Cantidad	Total	Vida útil	Depreciación
Maquinarias y equipos						
1	Batidora manual	S/70.00	2	S/140.00	5	S/28.00
2	Balanza	S/35.00	1	S/35.00	3	S/11.67
Herramientas/ instrumentos						
3	Barriles	S/80.00	1	S/80.00	5	S/16.00
4	Moldes	S/1.20	56	S/67.20	3	S/22.40
TOTAL				S/322.20		S/78.07

Fuente. Elaboración propia.

Además, se consideró un capital de trabajo para el primer mes de negocio, siendo el total S/ 3,874.54, obtenido a partir de las unidades a producir en un mes (1701) por el costo de materia prima calculado para producir un jabón (S/.2.28).

Por otro lado, se halló el impuesto a la renta ya que este valor es necesario para el desarrollo del flujo de caja. Se detalla en la Tabla 53.

Tabla 53. Impuesto a la renta del primer escenario

IR	
Ventas	S/81,648.00
Costos y Gastos	S/79,578.42
Depreciación	S/78.07
Utilidad	S/1,991,51
I.R	S/587.50

Fuente. Elaboración propia.

Después de haber hallado y calculado los ingresos y egresos que la idea de negocio presenta, se procedió a determinar el flujo de caja, el cual permite definir la rentabilidad y viabilidad del negocio.

En la Tabla 54 se detalla el flujo de caja económico del negocio en un período de 5 años. Para el año cero, el valor de la inversión, el capital de trabajo y los gastos pre-operativos, obtienen un valor negativo del flujo de caja, es decir que en el año en que se inicia el negocio no se recuperará la inversión por completo, sin embargo, a partir del primer año las ganancias comenzaran a subir, tomando en cuenta esta vez los ingresos, los costos, gastos y el impuesto a la renta, obteniendo valores positivos del flujo de caja.

Tabla 54. Flujo de caja económica del primer escenario

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Inversión	S/322.20					
Capital de Trabajo	S/3,874.54					
Gastos Pre Operativos	S/450.00					
Ingresos		S/ 81,648.00	S/81,648.00	S/81,648.00	S/81,648.00	S/81,648.00
Costos y Gastos		S/79,578.42	S/79,578.42	S/79,578.42	S/79,578.42	S/79,578.42
I.R		S/587.50	S/587.50	S/587.50	S/587.50	S/587.50
Flujo de caja	-S/4,646.74	S/1,482.08	S/1,482.08	S/1,482.08	S/1,482.08	S/1,482.08

Fuente. Elaboración propia.

8.2.3 Punto de equilibrio del primer escenario

El punto de equilibrio se obtiene de la siguiente formula: $PE = \frac{C.F}{P.V - C.V}$

Donde:

PE = Punto de equilibrio

C.F = Costo fijo

P.V = Precio Venta unitario

C.V = Costo Variable Unitario

Se calculará el punto de equilibrio, considerando los costos unitarios. Estos son:

C.V = S/ 2.28

P.V = S/ 4.00

C.F = S/ 2,757.00

$$PE = \frac{2757}{4 - 2.28}$$

$PE = 1602.9 \approx 1602$

Quiere decir que para cubrir los costos fijo y variables se debe producir mínimo 1602 jabones al mes.

8.3 Segundo escenario

En este, se plantea mantener la misma cantidad de volumen de producción que el primer escenario, es decir 20412 unidades al año y 1701 al mes. Sin embargo, se elevará el precio de venta del jabón a S/ 5.00; este se encuentra dentro del rango aceptado por el

público, es decir que sería ofertado a las personas interesadas en adquirir productos eco-amigables.

El aumento de esta variable afectará el total de ingresos anuales, asimismo el valor de impuesto a la renta como en el flujo de caja. Además, se consideró elevar el salario a los trabajadores determinados, ya que al tener mayor ingreso se puede remunerar mejor a los colaboradores.

8.3.1 Estructura de costos y gastos del segundo escenario

Los gastos pre operativos y los costos variables para la elaboración de jabones serán los mismos del escenario anterior, por lo que no se detallarán nuevamente.

El gasto mensual por remuneración a los trabajadores será de S/ 1,500.00 por cada uno, de esta manera obtendrán mayor ingreso propio, los cuales podrán servir para solventar sus gastos fijos mensuales en su hogar.

Tabla 55. Gastos de personal del primer escenario

Personal	Cantidad	Unidad de Medida	Valor Unitario	Costo
Trabajador	2	Und	S/ 1,500.00	S/3,000.0
Total x mes				S/3,000.0
Anual				S/36,000.0

Fuente. Elaboración propia.

En la Tabla 56, se puede apreciar el total de ventas e ingresos anuales con el precio elevado.

Tabla 56. Ventas e ingreso anual del segundo escenario

Unidades	Precio	TOTAL
20412	S/ 5.00	S/ 102,060.00

Fuente. Elaboración propia.

8.3.2 Estado financiero del segundo escenario

La inversión, depreciación y capital de trabajo será igual al primer escenario, ya que como se mencionó anteriormente el volumen de producción es el mismo.

Se halló el impuesto a la renta, a partir de los nuevos ingresos y del nuevo total de costos y gastos, este valor es necesario para el desarrollo del flujo de caja.

Tabla 57. Impuesto a la renta del segundo escenario

IR	
Ventas	S/ 102,060.00
Costos y Gastos	S/86,778.42
Depreciación	S/78.07
Utilidad	S/ 15,203.51
I.R	S/ 4,485.04

Fuente. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los ingresos y egresos del segundo escenario, se procedió a determinar el flujo de caja. En la Tabla 58, se puede observar que los flujos de caja a partir del primer año son positivos y altos, esto significa que la familia encargada del negocio tendrá un mejor resultado que el primer escenario.

Tabla 58. Flujo de caja económica del segundo escenario

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Inversión	S/322.20					
Capital de Trabajo	S/3,874.54					
Gastos Pre Operativos	S/450.00					
Ingresos		S/102,060.00	S/102,060.00	S/102,060.00	S/102,060.00	S/102,060.00
Costos y Gastos		S/86,778.42	S/86,778.42	S/86,778.42	S/86,778.42	S/86,778.42
I.R		S/4,485.04	S/4,485.04	S/4,485.04	S/4,485.04	S/4,485.04
Flujo de caja	-S/4,646.74	S/10,796.54	S/10,796.54	S/10,796.54	S/10,796.54	S/10,796.54

Fuente. Elaboración propia.

8.3.3 Punto de equilibrio del segundo escenario

Se calculará el punto de equilibrio, considerando los costos unitarios. Estos son:

$$C.V = S/ 2.28$$

$$P.V = S/ 5.00$$

$$C.F = S/ 3,357.00$$

$$PE = \frac{3357}{5 - 2.28}$$

$$PE = 1234.19 \approx 1234$$

Quiere decir que para cubrir los costos fijos y variables se debe producir mínimo 1234 jabones al mes, siendo un valor inferior al estimado.

8.4 Tercer escenario

Este escenario describe una propuesta altamente rentable y productiva, ya que el precio se elevará a S/6.00, siendo un valor superior al margen aceptado por el público en las encuestas, por otro lado, se incrementará la cantidad de aceite recolectado a 341 L.

El fin de este escenario es demostrar que ante una alta demanda y aceptación de la sociedad por el producto se pueden generar altos ingresos, capaces de mantener cómodamente a una familia, e inclusive considerar un nuevo trabajador como apoyo.

En la Tabla 59, se detalla la cantidad de hogares y restaurantes que se toman en cuenta para el presente escenario.

Tabla 59. Cantidad de litros mensuales recolectados del tercer escenario

	Cantidad/mes	Litros/mes	Total Litros
Hogares	21	1	21
Restaurantes	8	40	320
Total Litros			341

Fuente. Elaboración propia

En la Tabla 60 se explicó el costo total por litros de aceite recolectado, multiplicando la cantidad de hogares y restaurantes por su respectivo costo unitario.

Tabla 60. Coto total por litros recolectados del tercer escenario

	Cantidad	Litros	Costo x litro	Costo total
Hogar	21	1	S/ 1.50	S/ 31.50
Restaurante	8	40	S/ 3.00	S/ 960.00

Fuente. Elaboración propia

Se consideró un costo logístico de acuerdo a la cantidad de contribuyentes en la recolección de aceite, tomando en cuenta siempre que los días de recolección serán como mínimo una vez a la semana. Ver Tabla 61.

Tabla 61. Costo logístico del tercer escenario

Semanas	Costo por semana	Total
4	S/ 80.00	S/ 320.00

Fuente. Elaboración propia

Calculando la suma del total del costo por litros recolectado y el costo logístico, se obtiene un valor de S/ 1,311.50 por la cantidad total de litros; para calcular el costo unitario por litro se procede a dividir entre el total de litro recolectados (341 L), dando como resultado S/ 3.85.

8.4.1 Estructura de costos y gastos del tercer escenario

En este punto se toma en cuenta los gastos pre operativos mencionados en el primer escenario; se detallará la estructura de costos y gastos que se debe aplicar para realizar la idea de negocio según la producción del presente escenario.

La producción de jabones mensual y anual determinada, se describe en la Tabla 62.

Tabla 62. Producción y precio de jabones del tercer escenario

Precio	Unidades/año	I.R	Unidades/mes
S/6.00	28176	30%	2348

Fuente. Elaboración propia.

Se hizo el cálculo para la elaboración de 5 jabones es decir 1 kilogramo de jabón, incluyendo el costo de aceite, el cual se obtiene de los cálculos anteriores sobre el sistema de recolección en el presente escenario, obteniendo un valor de S/. 3.85.

Tabla 63. Materia Prima e insumos del tercer escenario

Para 5 Jabones					
Materia Prima e insumos	Cantidad	Unidad de Medida	de	Valor Unitario	Costos Variables
Aceite	0.726	L		S/ 3.85	S/2.79
Soda Cáustica	0.117	Kg		S/ 12.00	S/1.4
Aceite esencial	12	ml		S/ 0.42	S/5.0
Papel Kraft	0.5	m2		S/ 0.50	S/0.3
Cuerda de Yute	1	m		S/ 0.50	S/0.5
Cartulina corrugada	40	cm2		S/ 0.03	S/1.2
Etiqueta (Cartulina)	1	Und		S/ 0.30	S/0.3
Costo por kilogramo					S/11.45
Costo unitario					S/2.29
TOTAL					S/64,501.77

Fuente. Elaboración propia.

Para determinar las ventas, se estimó el ingreso anual, obteniendo lo siguiente:

Tabla 64. Ventas e ingreso anual del tercer escenario

Unidades	Precio	TOTAL
28176	S/ 6.00	S/ 169,056.00

Fuente. Elaboración propia.

Asimismo, los gastos de personal detallados en la Tabla 65 aumentaron, debido a que se incluyó a un trabajador extra como apoyo en la producción de jabones, de manera que la fabricación sea más eficiente y productiva.

Por otro lado, se detallan los gastos de ventas, distribución, EPPs y marketing en la Tabla 66.

Tabla 65. Gastos de personal del tercer escenario

Personal	Cantidad	Unidad de Medida	Valor Unitario	Costo
Trabajador	3	Und	S/ 1500.00	S/4,500.0
Total x mes				S/4,500.0
Anual				S/54,000.00

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 66. Gatos de servicio del tercer escenario

Gastos	Unidad	Costo
Servicios (Agua y Luz)	Mes	S/300.00
Marketing	Mes	S/200.00
Gastos de distribución	Mes	S/100.00
Gastos de EPPs	Mes	S/ 10.50
Total x mes		S/610.50
Total x año		S/7,326.00

Fuente. Elaboración propia.

8.4.2 Estado financiero del tercer escenario

En la Tabla 67 se obtuvo un total de S/. 428.60 en inversión y una depreciación de S/. 102.87, considerando una vida útil entre 3 y 5 años.

Tabla 67. Maquinarias, equipos, herramientas y/o instrumentos del tercer escenario

Ítem	Equipos	Valor venta	Cantidad	Total	Vida útil	Depreciación
Maquinarias y equipos						
1	Batidora manual	S/70.00	2	S/140.00	5	S/28.00
2	Balanza	S/35.00	1	S/35.00	3	S/11.67
Herramientas/ instrumentos						
3	Barriles	S/80.00	2	S/160.00	5	S/32.00
4	Moldes	S/1.20	78	S/93.60	3	S/31.20
TOTAL				S/428.60		S/102.87

Fuente. Elaboración propia.

El capital de trabajo considerado es ligeramente alto, ya que una alta producción implica mayores gastos iniciales.

Tabla 68. Capital de trabajo del tercer escenario

Unidades a producir	Costo MP	Total
2348	S/2.29	S/5,375.15

Fuente. Elaboración propia.

En la Tabla 69 se detalla el impuesto a la renta según los nuevos ingresos en ventas y los nuevos valores de las variables consideradas.

Tabla 69. Impuesto a la renta del tercer escenario

IR	
Ventas	S/ 169,056.00
Costos y Gastos	S/125,827.77
Depreciación	S/102.87
Utilidad	S/ 43,125.36
I.R	S/ 12,721.98

Fuente. Elaboración propia.

En la Tabla 70 se detalla el flujo de caja económico, en el cual se obtiene unos valores altos demostrando que hay un mayor retorno de inversión comparado con los escenarios anteriores.

Para lograr obtener estos resultados, el público debe aceptar el precio de venta propuesto y el producto en el mercado, aumentando su demanda.

Tabla 70. Flujo de caja económica del tercer escenario

	0	1	2	3	4	5
Inversión	S/428.60					
Capital de Trabajo	S/5,375.15					
Gastos Pre Operativos	S/450.00					
Ingresos		S/169,056.00	S/169,056.00	S/169,056.00	S/169,056.00	S/169,056.00
Costos y Gastos		S/125,827.77	S/125,827.77	S/125,827.77	S/125,827.77	S/125,827.77
I.R		S/12,721.98	S/12,721.98	S/12,721.98	S/12,721.98	S/12,721.98
F.C	-S/6,253.75	S/30,506.25	S/30,506.25	S/30,506.25	S/30,506.25	S/30,506.25

Fuente. Elaboración propia.

8.4.3 Punto de equilibrio del primer escenario

Se calculará el punto de equilibrio, considerando los costos unitarios. Estos son:

$$C.V = S/ 2.29$$

$$P.V = S/ 6.00$$

$$C.F = S/ 5110.50$$

$$PE = \frac{5110.50}{6 - 2.29}$$

$$PE = 1377.4 \approx 1377$$

Quiere decir que para cubrir los costos fijo y variables se debe producir mínimo 1377 jabones al mes, por lo tanto, la cantidad jabones estimados al mes, cubrirán completamente con los gastos y generara un proyecto rentable.



Capítulo 9

Resultados

Luego de haber realizado una investigación y experimentación sobre el tema, en el presente capítulo se procederá a describir los resultados obtenidos acerca del sistema de recolección y del diseño del proceso de producción de jabón, para poder determinar la viabilidad del proyecto posible a implementarse en el distrito de Piura.

9.1 Resultados del sistema de recolección

En este apartado se mencionarán los principales resultados obtenidos a través de la experiencia del desarrollo del prototipo del sistema de recolección de aceite usado, es decir el embudo fabricado con un filtro especial. Además, se analizarán los tiempos reales obtenidos en la ruta óptima de recolección y se compararán con los tiempos estimados previamente.

9.1.1 Prueba del prototipo

Se realizó una prueba del prototipo del sistema de recolección para hogares, en el cuál se utilizaron dos tipos de tamaños de embudos y depósitos de distintas dimensiones, dependiendo de la cantidad de aceite recolectado. Previamente se verificó que el aceite contenga partículas que puedan ser retenidas a través del filtro adherido al embudo.

Es importante mencionar que no se realizó la prueba del prototipo del sistema de recolección para restaurantes debido a las circunstancias sucedidas por el COVID-19. Sin embargo, fue diseñado en base a las experiencias comentadas por los mismos, agregándole ideas que faciliten la filtración y el vertimiento del aceite, logrando cubrir con las necesidades de un prototipo ideal para recolectar la cantidad de aceite utilizado por un restaurante semanalmente.

Respecto a la prueba del prototipo orientado a los hogares, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El aceite al ser conservado y utilizado para frituras presenta un olor a comida, por ende, al utilizar varias veces el embudo y no lavarlo correctamente, puede impregnar malos olores.

- Las esponjas que utilizan para lavar los platos o distintos instrumentos de la cocina suelen ser ásperas; por lo tanto, al refregar con fuerza el embudo que posee un filtro adherido a sus paredes, puede ocasionar que este se desgaste o comience a desprenderse.
- El tamaño de los embudos dependerá de la cantidad de aceite que será vertido, de tal manera que se evite derrames fuera del depósito.

A partir de los resultados obtenidos, se puede determinar que el prototipo destinado a recolectar el aceite, debe ser utilizado correctamente, es decir el propietario deberá cumplir con las medidas necesarias para poder mantener el producto; lavar con suavidad y desinfectar.

Por otro lado, el prototipo cuenta con una pita sujetadora, la cual funciona muy bien ya que resiste el peso del material del embudo, fue probado con ambos tamaños, esto indica que, para una mayor organización en la cocina, el embudo puede ser colgado en una zona adecuada de instrumentos de cocina con total facilidad.

9.1.2 Comparación de tiempos de ruta óptima

El tiempo de recolección fue hallado mediante la aplicación de google maps, la cual indica la duración de un tramo a otro, sin embargo, esos tiempos generados son relativos, dependiendo del tráfico, día, vehículo y horario, por ende, se procedió a realizar una toma de tiempos reales acerca de la ruta óptima, calculando el tiempo total invertido en todo el trayecto.

Se calculó el tiempo para cada tramo un martes a las 7:00pm, haciendo la simulación de la ruta óptima elegida y explicada en los capítulos anteriores. Además, se consideraron los tiempos muertos debido a los semáforos. El resultado se describe en la Tabla 71.

Tabla 71. Tiempo ideal y real de la ruta óptima

Ruta óptima	Tiempo Ideal (min)	Tiempo Real (min)
Los Rosales - Santa María	4	3.27
Santa María- Ignacio Merino	10	8.07
Ignacio Merino- Angamos	5	4.24
Angamos- Santa Isabel	3	2.1
Santa Isabel- Ovalo Grau	7	8.52
Ovalo Grau- Santa Ana	7	8.3
Total	36	34.5

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a la experiencia realizada se puede determinar que el factor más relevante es el horario en el cual se lleva a cabo la recolección, ya que a tempranas horas del día el tráfico suele ser más ligero que en horas punta. En la Figura 114, se puede observar a detalle

la variación obtenida por la diferencia de tiempos ideales con los tiempos reales. Siendo el tiempo real inferior a lo calculado en la aplicación de Google Maps.

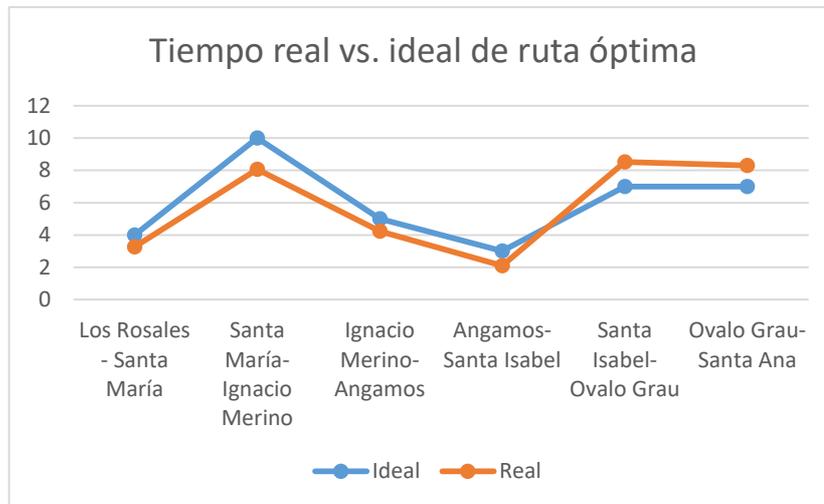


Figura 114. Gráfico de tiempo real vs ideal de la ruta óptima
Fuente. Elaboración propia

9.2 Resultados del producto

En este apartado se mencionarán los principales resultados obtenidos a través de la experiencia del proceso de producción del jabón artesanal a partir de aceite usado de cocina. Además, se pondrán a prueba los diversos usos que se puedan aplicar al jabón obtenido, analizando las características y verificando su efectividad.

9.2.1 Proceso de producción

El método que se utilizó para fabricar el jabón, fue el de saponificación en frío, debido a que este es más artesanal que la saponificación en caliente. Sin embargo, se necesita una batidora manual para que el jabón se produzca en menor tiempo, de lo contrario se puede demorar más de lo esperado en obtener el punto de saponificación correcto.

Primero se utilizó una cuchara de madera para fabricar el jabón y así agitar de forma uniforme la mezcla, este proceso tardó 15 minutos y no se llegó a obtener la mezcla esperada, ya que la apariencia no llegó a cambiar totalmente. En la Figura 115, se puede observar lo explicado.



Figura 115. Mezcla de componentes con cuchara de madera
Fuente. Elaboración propia

Debido a que la saponificación se demoraba en producirse, se decidió utilizar una batidora manual, para agilizar el proceso. Esta se utilizó por 10-15 minutos y así la mezcla logró cambiar, apreciándose el cambio de color y una mejor consistencia. Ver Figura 116.



Figura 116. Mezcla de componentes con batidora
Fuente. Elaboración propia

A diferencia de la cuchara de madera, la cuál hubiera retrasado el proceso tardando entre 30-40 minutos. Es por ello que con la batidora se obtiene mejor rendimiento y mejor resultado.

A continuación, en la Tabla 72, se puede observar el tiempo total de la fabricación de jabón utilizando una batidora manual (Opción 1) y una cuchara de madera (Opción 2), tomando en cuenta los tiempos promedios de mezclado mencionados en los párrafos anteriores.

El proceso de filtración de aceite usado de cocina será el mismo para ambos, al igual que el tiempo de espera de la mezcla de la soda cáustica con el agua, ya que se ha mencionado que se debe esperar 40 minutos para que la temperatura baje y se pueda mezclar con el aceite.

Tabla 72. Tiempo total de fabricación del jabón

Proceso	Opción 1 (Batidora manual)	Opción 2 (Cuchara madera)
Filtración de aceite	10 min	10 min
Tiempo de espera de mezcla de soda y agua	40 min	40 min
Mezcla total ingredientes	12 min	35 min
Total	62 min	85 min

Fuente. Elaboración propia

A partir de la experiencia, se recomienda realizar el proceso de mezclado de soda cáustica más agua al inicio, para que en el intervalo de espera de 40 minutos se pueda realizar el proceso de filtrado de AUC y lograr disminuir el tiempo final, para no obtener muchos tiempos muertos.

Por otro lado, se utilizó como molde un recipiente del hogar que era curvilíneo, el cual se aprecia en la Figura 117, por lo que la forma del jabón no era del todo cuadrada. Para mejorar la estética sería mejor utilizar un tipo de molde para obtener formas deseadas y sea más llamativo hacia el mercado.



Figura 117. Molde utilizado para el jabón
Fuente. Elaboración propia

Además, se mencionó que el pH obtenido del jabón a la semana 6 fue de 9, tendiendo a ser más alcalino, respecto a las fuentes se determinó que el resultado de un jabón artesanal siempre tendería a ser más básico. Esto se debe a que el pH de la soda cáustica es de 13.5, un elemento muy básico, mientras que el pH del aceite usado de cocina tiene a ser entre 5 y 6.

Este se midió con las tiras medidoras de pH, en la Figura 118 se puede ver que tiende a ser 6, por lo que el compuesto que predomina en la mezcla es alcalino, es por eso, que el jabón va a tender a ser básico.

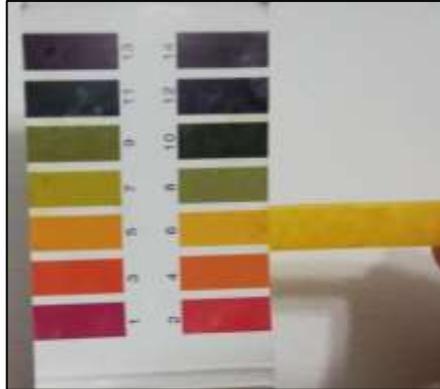


Figura 118. pH del aceite usado de cocina
Fuente. Elaboración propia

A pesar, de que el jabón alcanzó un pH dentro del rango permitido y adecuado para ser utilizado, se esperaba obtener un valor de 7 u 8, de tal manera que esté más cerca a ser neutro y que los valores de la soda cáustica hayan disminuido. Se piensa que esto ocurrió debido a los atributos mencionados:

- Los valores del pH de la mezcla de aceites reutilizados no llegaron a ser muy ácidos.
- El pH de la soda cáustica es de 13.5, siendo un elemento muy básico, este predominó en la mezcla.
- No se utilizó un acidulante para lograr obtener un pH más neutro.

9.2.2 Prueba del producto

El jabón se diseñó para ser utilizado en la limpieza del hogar, como lavavajillas o limpieza de ropa. Ante esto, se procedió a probar el producto para evaluar si este lograba quitar manchas y limpiar correctamente.

En la Tabla 73, se pueden observar los resultados obtenidos al momento de probar el jabón para las dos funciones detalladas anteriormente. Para el uso de lavavajillas se procedió a utilizar una esponja para refregar el jabón y en el caso de lavado de ropa, el jabón puede ser utilizado directamente.

Tabla 73. Resultados del prototipo del jabón

Función	Resultados	Imágenes	
Lavavajillas	<p>El jabón funcionó como lavavajillas y eliminó la suciedad de los servicios correctamente.</p> <p>No se generaron malos olores.</p>		
Lavado de ropa	<p>El trapo estaba totalmente sucio, al refregar se pudo observar como toda la suciedad se eliminaba. Por lo que se considera que este uso es óptimo.</p> <p>El nivel de espuma obtenido fue mejor que lo esperado, como se puede observar en las imágenes.</p>		

Fuente. Elaboración propia

9.3 Opinión de expertos e interesados

Se consideró necesario entrevistar a personas con experiencia en el tema del cuidado del medio ambiente y de proyectos relacionados al impacto ambiental, de tal manera que puedan brindar su opinión para conocer cuál sería el impacto en el distrito de Piura y qué medidas se podrían tomar en cuenta para el presente trabajo.

9.3.1 Entrevista a experto 1

Se realizó una entrevista con los directivos de la organización CIMA, un voluntariado al servicio del medio ambiente de la Universidad de Piura. Los integrantes fueron el presidente, Jefferson Llacsahuanga, la vicepresidente, Sthefany Sánchez y la directora de proyectos, Laura Delgado.

La organización fue escogida para aportar opiniones y conocimientos que colaboren y añadan valor a los resultados de la presente tesis, ya que CIMA se encuentra familiarizada y conectada con uno de los objetivos principales de la Tesis, el cual es el cuidado hacia el medio ambiente.

En la reunión se les presentó la idea y objetivo del presente trabajo de investigación, los entrevistados realizaron y respondieron preguntas, además se discutieron puntos relacionados al tema; obteniendo los siguientes aportes:

- Para iniciar una actividad innovadora en el distrito de Piura, como lo es la recolección de aceite usado de cocina, es ideal enfocarse en una cantidad mínima de población, ya que se puede llevar un mejor control sobre el desarrollo de las actividades. Por otro lado, sería bueno considerar que la población escogida sea de un entorno cercano o conocido por los integrantes encargados de desarrollar la actividad de recolección, de esta manera se puede lograr aumentar el público interesado ya que la población apoyaría a la difusión de la actividad.
- Invertir en la publicidad es un factor muy importante, ya que de esta manera se puede llegar a más personas y captar a un público interesado, además de aumentar la demanda por el desarrollo de la propuesta; CIMA como organización utiliza las redes sociales y personas con gran influencia, como medio de difusión de sus voluntariados.
- Un punto importante que mencionó el grupo CIMA, es brindar algún incentivo a las personas que deseen apoyar a la actividad de recolección de AUC, ya que a partir de su experiencia conocen que el público estará más dispuesto a ayudar y participar si reciben algo a cambio; en el presente trabajo se pretende motivar a la población, dándoles a conocer el fin social el cual estarían apoyando.
- Debido a que el Distrito de Piura no cuenta con una gran culturización ambiental, se acordó que es ideal brindar capacitaciones y charlas con el fin de educar a la población sobre el cuidado del medio ambiente y los daños que hacen ciertos residuos a su ciudad; además es importante desarrollar una educación desde los más pequeños, de tal manera que se cree una costumbre en ellos y se logre un cambio cultural a futuro.
- Generar alianzas con organizaciones o instituciones que apoyan al cuidado del medio ambiente, es indispensable para llegar a un público más amplio y contar con ayuda futura para la realización de proyectos ambientales.

9.3.2 Entrevista a experto 2

Se decidió entrevistar al doctor Ingeniero Industrial Francisco Arteaga Núñez, docente de la Universidad de Piura, ya que es un experto en temas de impacto y gestión ambiental en el distrito de Piura.

Este proporcionó mucha información acerca de la gestión ambiental en Piura, la cual ayudó a verificar información mencionada en capítulos anteriores. Además, se pudo conocer su opinión acerca del trabajo de investigación, por lo siguiente mencionó:

- La idea de realizar un proyecto a favor el cuidado del medio ambiente es muy importante y exitoso, ya que contribuye a la disminución del impacto ambiental y generar una nueva cultura respecto al daño que ocasiona el residuo del aceite usado de cocina al ser vertido en las cañerías y aguas residuales.

- Trabajar con instituciones públicas no siempre es aconsejable para los proyectos ambientales, ya que estos no le toman mucha importancia a la inversión del desarrollo de este tipo de mejoras, esto se debe a que tienen la perspectiva que actualmente la cultura ambiental en la sociedad piurana es escasa, por lo que saben que es complicado que la población apoye a dichos proyectos.
- Sería ideal trabajar con empresas que consuman un gran volumen de aceite, ya que a partir de esto se puede lograr tener una mayor producción de jabones y disminuir los costos fijos de recolección. Además, indicó que la presente propuesta debería estar orientada a personas capaces y dispuestas a realizar este tipo de actividad, es decir recolectar aceite en la ciudad, dio como ejemplo a los recolectores de plástico, quienes se dedican a estos trabajos.
- Logrando que las personas disminuyan el vertimiento de aceite por los lavaderos, colaborará en la reducción de gastos de mantenimiento por esta variable en la red de alcantarillado y en las aguas residuales, ya que las grasas suelen ocasionar daños indirectos a la ciudad. Ante esto, comentó que en las tuberías de la ciudad no solo se encuentran grasas, sino una combinación de residuos que se deben tomar en cuenta al momento de arrojarlos y desecharlos.
- Se pueden realizar capacitaciones o charlas a las empresas que deseen apoyar el proyecto, haciendo énfasis en que las personas en los últimos años han incrementado su interés por las marcas verdes, por lo que a los restaurantes les puede convenir vender como empresa la etiqueta verde, la cual significaría que se encuentran apoyando al cuidado del medio ambiente; además demostrarían a su público la buena gestión del aceite utilizado, ya que estos serán posteriormente utilizados para la elaboración de un producto útil.

En base a la información proporcionada por el experto, se lograron consolidar las ideas principales sobre el trabajo, en las cuales se determina que se puede agregar valor a las empresas que participen de este tipo de proyectos, ya que serán más atractivas para sus respectivos clientes, siendo esto un gran incentivo para seguir participando en la recolección.

Además, se logró conocer que distintas variables influyen en las plantas de tratamientos de aguas residuales (PTAR), sin embargo, es complicado determinar el porcentaje que se lograría disminuir en el mantenimiento de estas, si se deja de verter el aceite usado por las tuberías en un sector del distrito. Por otro lado, las zonas más afectadas por la contaminación del aceite, son aquellas en las cuales se ubican mayor cantidad de restaurantes.

9.3.3 Entrevista a experto 3

Se decidió entrevistar a la gerente del medio ambiente de la municipalidad de Piura, Isabel Pizarro Cornejo y a su colaboradora Dra. Karen Troncos Garnique. Se consideró importante tener una reunión para dar a conocer la propuesta del trabajo de investigación y obtener la opinión de la municipalidad respecto al tema de proyectos ecológicos y sostenibles.

A continuación, se detallará los temas discutidos en la reunión y los resultados obtenidos a partir de esta:

- Según lo comentado por las expertas, la municipalidad de Piura busca reducir la informalidad en el distrito, con el programa “Perú limpio”, el cual pretende asociar a los recolectores informales, para brindarles una capacitación adecuada y facilidades para realizar sus actividades. De manera que, puedan ejercer un trabajo ordenado, para recolectar los desechos y facturarlos posteriormente a través de la venta de estos mismos.
- En el distrito de Piura se desarrolla un proyecto de reciclaje, en el cual la Municipalidad brinda como facilidades, furgonetas o camiones pequeños. Además, ofrece bolsas adecuadas para que estas sean entregadas a la población.
- La municipalidad de Piura busca que estos proyectos abarquen a toda la población, por lo que sus estudios estadísticos tienen un alcance amplio. Las expertas opinaron que, es más viable recolectar el aceite usado de cocina en los hogares y restaurantes, para que luego sean vendidos en grandes cantidades a empresas dedicadas a la compra de este residuo, ya que la fabricación de jabones artesanales necesitaría de mayor mano de obra y no sería muy factible individualmente para los recolectores.

Las ideas mencionadas anteriormente, ayudan a deducir que una institución como la Municipalidad, desarrolla proyectos de gran volumen, es por ello que a primera instancia el sistema de recolección de AUC puede ser muy oportuno para ellos.

La producción de jabones artesanales se puede llevar a cabo de manera independiente a la municipalidad, como pequeños emprendimientos de familias que necesiten generar ingresos extras. Esto se debe a la diferencia de volumen de residuos que se puede llegar a recolectar entre la municipalidad y los trabajadores independientes.

9.4 Análisis de sensibilización social

En el presente apartado, se analizarán los temas de cultura ambiental e informalidad presente en el país. Con el fin de buscar soluciones para que la sociedad tenga un mayor interés a aportar por el reciclaje y proyectos sostenibles.

9.4.1 Cultura ambiental

Como se ha mencionado en el capítulo 3, el Perú participa en las cumbres mundiales del cambio climático desde hace muchos años atrás, además, ha incluido leyes respecto al cuidado del medio ambiente. Sin embargo, hasta la actualidad existe un déficit en la cultura ambiental a nivel nacional, ya que la población demuestra una falta de conocimiento a las consecuencias que la contaminación genera en su entorno, debido a la reiteración en la violación de las normas establecidas por el gobierno peruano.

En base a los resultados de la tercera encuesta sobre cultura y sensibilidad social, existe una falta de conocimiento sobre la gran importancia de cuidar el medio ambiente. Se tiene

claro que la población peruana tiene mayor conocimiento sobre el daño que ocasiona el plástico y ha empezado a desarrollar diversas acciones para su reciclaje. Sin embargo, se aprecia la falta de conocimiento que se obtiene de verter los residuos utilizados comúnmente en las casas, como lo es el aceite usado de cocina.

La población encuestada mencionó que no ha recibido información acerca de las distintas alternativas y medidas que se deben aplicar para el residuo del aceite usado de cocina. Es por ello que es importante incentivar a los medios de comunicación e instituciones para la propagación y enseñanzas pedagógicas que impulsen este tipo de cultura, ya que estas tienen la posibilidad de ejecutar proyectos orientados a fomentar una cultura ambiental adecuada.

El desarrollo de programas educativos desde temprana edad, puede ayudar a que la población crezca con un mayor interés en implementar y colaborar en proyectos sostenibles y ecológicos. Además, se debería incluir en la enseñanza todos los daños generados por los diversos residuos en el mundo, desde lo más insignificantes hasta los más impactantes.

9.4.2 Informalidad

Se considera importante analizar el tema de la informalidad detallado en el capítulo 3, ya que para el presente trabajo se han considerado gastos de constitución y licenciamiento para que la idea de negocio se ponga en marcha y, además, se analizará la situación sobre empresas y recolectores informales presentes.

Respecto a lo mencionado, se recalca que en el país existen 1585 botaderos informales y solo 47 rellenos sanitarios cuentan con aprobaciones de seguridad por el MINAM, esto demuestra un gran problema en el país, debido a que se cuenta con un mayor número informal de gestión de residuos que rellenos sanitarios aprobados. Lo cual, lleva a concluir que las personas al no contar con la información adecuada sobre rellenos y la correcta gestión de residuos, disponen utilizar como destino final, lugares no autorizados que llevan a generar mayor contaminación ambiental.

Una opción para generar menor cantidad de residuos por persona es reciclar los desechos, por lo que existen personas en distintas ciudades que se denominan “recolectores”, estos se dirigen a distintos puntos de las ciudades para recolectar los desechos que se puedan reciclar, como botellas de plástico, vidrios, cartones, etc. Para luego llevarlos a alguna planta de reciclaje y obtener un porcentaje en beneficio.

Con el programa Perú Limpio, se busca que las municipalidades capaciten a estos recolectores a que tengan una visión de negocio para futuras inversiones, además de fomentar un ejemplo con otros recolectores de la ciudad. Sin embargo, actualmente la municipalidad se encuentra limitada con los recolectores actuales, ya que estos aún no desean independizarse, por lo tanto, la institución no puede llegar a más recolectores informales para capacitarlos a ejercer un trabajo formal. Lo cual conlleva que no se desarrolle este proyecto en todas las zonas del distrito de Piura.

En este trabajo, se pretende que la recolección del aceite usado de cocina sea remunerada y que la condición laboral del recolector sea regularizada.



Conclusiones

El frecuente vertimiento del aceite usado de cocina en los lavaderos conlleva a mayores gastos en el mantenimiento de las tuberías de la ciudad y de las plantas de tratamiento. Esto significa que las instituciones encargadas de dichos mantenimientos generen mayores costos de inversión en estos, dependiendo del grado del daño ocasionado.

Para desarrollar el diseño del sistema de recolección de restaurantes fue necesario realizar una investigación exploratoria, a partir de experiencias y casos comentados por diversos restaurantes del distrito de Piura; de tal manera se observó que los restaurantes conocen acerca de la ley dirigida a las empresas de este rubro, que impide el vertimiento del residuo de aceite por los lavaderos, teniendo estos como solución la venta del residuo a personas informales sin conocer su destino final.

Según la información recolectada a través del estudio de mercado, se concluye que las personas se sentirían más motivadas e interesadas a recolectar el aceite usado de cocina, si reciben algún incentivo por parte de la organización encargada del proyecto o de la municipalidad de su distrito. De igual manera estas estarían más dispuestas a colaborar si reciben un kit del sistema de recolección que les facilite el vertimiento del residuo de aceite en su hogar.

El tiempo de recolección de aceite usado de cocina según la ruta óptima en hogares y restaurantes puede variar dependiendo de la hora, el tráfico, el día y de los tiempos de espera al momento de recoger el residuo. Por otro lado, las zonas escogidas son aquellas en las cuales se conoce la presencia de lugares comerciales, sin embargo pueden existir zonas urbanas que deseen participar que no se encuentren planteadas en la ruta óptima, esto dependerá del interés de la población por el proyecto.

A partir de la experiencia en la producción de jabón, se puede concluir 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, siendo estos valores muy cercanos a ser neutros, por lo tanto, el factor predominante en la mezcla es básica.

Los trabajadores encargados de la producción de jabón se determinaron a partir de una estimación de la cantidad de litros de AUC recolectados durante un mes, por lo tanto, si

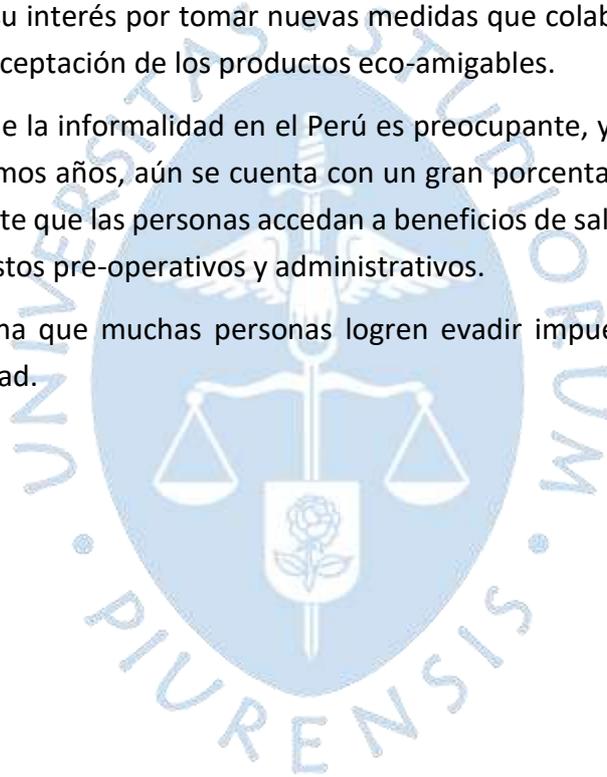
es que se llegara a recolectar más litros de lo estimado en el capítulo 8, puede llegar a implicar una mayor inversión y mano de obra, la cual podría ser manejada por una institución como la municipalidad.

Al utilizar el método de saponificación en frío, se deberá considerar un tiempo de curación entre 4 y 6 semanas, el cual es necesario para que el producto alcance un pH óptimo, sin embargo, este tiempo se puede prolongar para que el pH disminuya y sea ideal para ser comercializado, en caso no se logre se deberá utilizar un acidulante.

Según las encuestas realizadas existe una falta de información acerca de las consecuencias que ocasiona desechar mal el residuo de AUC. El público mencionó que tiene mayor conocimiento sobre el reciclaje de plásticos y derivados, mas no del residuo del aceite. Por otro lado, la generación Y y Z, quienes se encuentran más informados sobre la educación ambiental, indicaron su interés por tomar nuevas medidas que colaboren con el cuidado del medio ambiente y la aceptación de los productos eco-amigables.

Se concluye que la informalidad en el Perú es preocupante, ya que, a pesar de haber disminuido en los últimos años, aún se cuenta con un gran porcentaje de informalidad en el Perú. Lo cual no permite que las personas accedan a beneficios de salud y trabajo, evitando el pago de diferentes gastos pre-operativos y administrativos.

Esto ocasiona que muchas personas logren evadir impuestos y generen un mal ejemplo a la sociedad.



Recomendaciones

Se recomienda incrementar y poner práctica el reciclaje de aceite usado de cocina y de residuos municipales desde temprana edad, ya que de esta manera se conseguiría crear una educación más amplia acerca de la cultura ambiental, generando buenos hábitos ambientales que trasciendan de generación en generación.

Es necesario utilizar equipos de protección personal durante la producción de jabón, ya que la soda cáustica es un componente altamente corrosivo y peligroso, la cual puede ocasionar quemaduras de primer grado e irritaciones en la piel.

Utilizar una batidora manual es más eficiente que utilizar un batidor, ya que ahorra el tiempo de mezclado y de obtención de la consistencia final. Por lo tanto, es recomendable utilizar la batidora manual para ahorrar tiempos de producción.

Para sensibilizar a un mayor público, es recomendable invertir y considerar gastos de publicidad, ya que a partir de esta se dará a conocer el producto y sus beneficios, buscando la aceptación en el mercado y un mayor interés por la prueba de nuevos productos, como lo es el jabón artesanal a base de aceite usado de cocina.

Sería recomendable realizar capacitaciones constantes al público, para enseñarles sobre el proyecto ambiental y el uso del sistema de recolección, así como el fin de este. Esto ayudará a aumentar el interés en la participación de la sociedad además de crear conciencia sobre la educación ambiental y sus beneficios.

Es muy importante involucrar a las instituciones educativas y públicas, a los medios de comunicación y a las organizaciones no gubernamentales (ONG), en la educación ambiental, ya que estas tienen como tarea el bienestar social y tienen los medios adecuados para poner en práctica proyectos innovadores y difundir información educativa sobre las causas de la contaminación.

Se recomienda diseñar un empaque minimalista y ecológico, siguiendo el objetivo del producto, esto se puede lograr a partir de materiales biodegradables, reciclables o sostenibles.

Si se recolectara cantidades masivas de AUC alrededor del distrito de Piura, es recomendable buscar compradores de este residuo, de tal manera que no se generen

perdidas en la organización y beneficie a los recolectores, quienes serían los encargados de vender. Se debe tener en cuenta que las empresas compradoras cuenten con las certificaciones aprobadas y cumplan con las leyes indicadas por el estado.



Referencias bibliográficas

- Abad, E., Acosta, A., Burgos, A., Crisanto, B., Eyzaguirre, J., & Rivera, J. (28 de noviembre de 2013). Análisis y diseño de un sistema análisis y diseño de un sistema de aceites domésticos usados para la producción de biodiesel en la ciudad de Piura y Castilla. 104. Piura, Perú. Recuperado el 12 de agosto de 2020, de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1713/PYT__Informe_Final__Biodiesel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Abundis, V. (agosto de 2016). Beneficios de las encuestas electrónicas como apoyo para la investigación. Revista Académica de Investigación, 19. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7286080>
- Aceros, J. (12 de marzo de 2015). El reciclaje en Suiza. Gestores de residuos. Obtenido de <https://gestoresderesiduos.org/noticias/el-reciclaje-en-suiza>
- Agencia de protección ambiental. (15 de abril de 2020). Buenos Aires ciudad. Obtenido de Espacio público e higiene urbana: <https://www.buenosaires.gob.ar/tramites/aceites-vegetales-usados-avus>
- Ahal. (2 de abril de 2020). Obtenido de <https://www.ahal.mx/blogs/ahal-1/saponificacion-en-frio-y-los-beneficios-de-un-jabon-artesanal>
- Ahuacatlán. (2017). Los beneficios del Aceite Vegetal. Obtenido de <http://ahuacatlan.com.mx/es/los-beneficios-del-aceite-vegetal/#:~:text=Los%20aceites%20de%20origen%20vegetal,sufrir%20infartos%20%20enfermedades%20cardiovasculares.>
- Aldunate, E. (mayo de 2008). Diagnóstico, Árbol de problema y Árbol de objetivos. Ciudad de México, México: Cepal. Obtenido de https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/20140928_cepal_arbol_de_problemas_-_presentacion.pdf
- Algumedo, C. (2020). Elaboración de jabones artesanales con el aceite usado como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales a través de aprendizaje basados en proyectos. Medellín. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6059/Elaboraci%3fb3n%20de%20jabones%20artesanales%20con%20aceite%20usado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Alibaba. (2020). Alibaba. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/55-gallon-plastic-fuel-plastic-drum-200-liter-plastic-barrel-for-chemical-62224207789.html>
- Almeida, F. (octubre de 2019). Reportaje explicativo que promueve el reciclaje del plástico en los ciudadanos del Barrio Central de Sangolquí. Ecuador. Recuperado el 15 de octubre de 2020, de <http://repositorio.unibe.edu.ec/bitstream/handle/123456789/292/ALMEIDA%20RAMON%20FATIMA%20MARISOL%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Amazon. (2020a). Amazon. Obtenido de <https://n9.cl/p9y47>
- Amazon. (2020b). Amazon. Obtenido de <https://n9.cl/0oqyc>
- Amazon. (2020c). Caja de almacenamiento de plástico. Obtenido de <https://www.amazon.es/HESNHHAN-Almacenamiento-pl%C3%A1stico-apilable-Contenedor/dp/B07Y88C8PL>
- Amorós, G. (2017). Razones de los administradores de restaurantes menú en el cercado de lima, para no reciclar aceite vegetal usado. Universidad San Ignacio de Loyola, 84. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2752/1/2017_Amoros_Razones-de-los-administradores-de-restaurantes.pdf
- Andina. (28 de mayo de 2019). Andina agencia peruana de noticias. Recuperado el 3 de septiembre de 2020, de <https://andina.pe/agencia/noticia-negocios-restaurantes-crecieron-353-marzo-ultimo-753757.aspx>
- Andina. (3 de enero de 2020). Miraflores realizó un adecuado manejo de residuos de aceite vegetal usado el 2019. Andina Agencia peruana de noticias. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-miraflores-realizo-un-adecuado-manejo-residuos-aceite-vegetal-usado-2019-780306.aspx>
- Angulo, D., Beltran , E., Murillo, M., & Valdizan, M. (enero de 2017). Producción y comercialización de derivados oleaginosos de palma aceitera. Lima, Perú. Recuperado el 17 de agosto de 2020, de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621632/Procesamiento%20y%20Comercializacion%20de%20Derivados%20Oleaginosos%20de%20Palma%20Aceit....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aqualia. (25 de octubre de 2016). Obtenido de Aqualia: <https://www.iagua.es/noticias/espana/aqualia/16/10/25/aqualia-advierte-consecuencias-arrojar-aceite-desague>
- Arecov. (2020). Arecov: excelencia en soluciones inoxidables. Obtenido de <http://arecov-inessys.com/producto/cubeta-16-multiusos/>
- Argentina, J., Valdivia, V., & Blandon, M. (2016). Aplicación informática KPTS (Kruskal, Prim, Tabu Search). Recuperado el 29 de octubre de 2020, de <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/2616/2366>

- Arias, M., & Ibarra, D. (2018). Saponificación artesanal de aceites de cocina usados, provenientes del municipio de Charalá. 7. Recuperado el 11 de agosto de 2020, de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/2778/2864>
- Artstore. (2020). Artstore. Obtenido de <https://www.artstoreperu.com/tienda/molde-rectangular-grande-2/>
- Avila, D. (2014). Caracterización del perfil del consumidor online en tiendas virtuales a jóvenes de la universidad autónoma de occidente de 18 a 25 años. Santiago de Cali, Colombia. Recuperado el 27 de setiembre de 2020, de <http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/6643/1/T04729.pdf>
- Avila, K., & Dueñas, M. (2015). Consumidores ecológicos: un mercado en crecimiento. Gaceta Sansana, 8. Obtenido de <http://publicaciones.usm.edu.ec/index.php/GS/article/view/55>
- Ayala, M. (2011). Evaluación de la calidad del aceite de mezclas vegetales utilizado en doce frituras sucesivas empleado para freír plátano hartón verde. Bogota, Colombia. Recuperado el 7 de setiembre de 2020, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8796/tesis740.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barragán, P. (2005). Magnitud de la economía informal en el Perú y el mundo. Lima. Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/9791/8578>
- Beltrán, A., & Cueva, H. (2005). Evaluación privada de proyectos (Segunda ed.). (U. d. Pacifico, Ed.) Lima, Perú.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. Colombia: Pearson Educación. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%3%b3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Cabrera, D. (2013). La encuesta como herramienta de investigación. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://www.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/Programa-Cabrera-Encuestas-32hs.pdf>
- Caisaguano, M. (marzo de 2010). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de jabón de tocador artesanal, ubicada en la provincia de Cotopaxi, en la ciudad de Latacunga. Quito, Ecuador. Recuperado el 24 de agosto de 2020, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4994/1/UPS-QT02002.pdf>
- Camara de comercio Cali. (21 de abril de 2020). Ritmo Cluster. Recuperado el 19 de agosto de 2020, de <https://www.ccc.org.co/wp-content/uploads/2020/04/Ritmo-Cluster-N23.pdf>

- Carbonell, C., Cuba, B., & Villena, G. (2019). Fabricación y comercialización de jabones artesanales con pepa de aceituna. 256. Lima, Perú. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de http://200.37.102.150/bitstream/USIL/8922/1/2019_Carbonell-Santillan.pdf
- Caribe emprendedor. (28 de octubre de 2019). Caribe emprendedor. Obtenido de <https://caribeemprendedor.com/Blog/por-que-usar-agua-destilada-y-no-agua-de-grifo-para-hacer-jabones/>
- Casimiro, M., Leon, C., & Sanchez, T. (diciembre de 2016). Ministerio de agricultura y riego. Obtenido de https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agroindustrial/2016/boletin_estadistico_prod_agroindustrial_diciembre16.pdf
- Castillo, C. M. (2019). El mercado de cosmética e higiene personal en Perú. ICEX España Exportación e Inversiones. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde5/ode5/~edisp/doc2019819188.pdf?utm_source=RSS&utm_medium=ICEX.es&utm_content=17-04-2019&utm_campaign=Estudio%20de%20mercado.%20El%20mercado%20de%20cosm%C3%A9tica%20e%20higiene%20person
- Castro, M., & Giraldo, L. (2014). Análisis de viabilidad técnica, financiera y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento. Caso de estudio: En el conjunto residencial Súper Manzana 5 barrio tintalá en la localidad de Kennedy de Bogotá D.C. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/843/00001712.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Centrogas. (2020). Centrogas Perú. Obtenido de <http://centrogasperu.com/2011/01/26/cocina-2-quemadores/>
- Colomer, J., & López, B. (2010). Los Pilares del Marketing. Cataluña: Inicitativa digital politécnica.
- Consorcio recursos SAC- ECER. (2013). Estudio del mercado estadounidense para el sector de productos naturales, cosméticos y de cuidado personal. 87. Perú. Obtenido de <http://www.biocomercioandino.pe/media/19350/ESTUDIO-DE-COSMETICOS-NATURALES-EE.pdf>
- Consulado de la República Argentina en Chicago. (2008). Analisis del mercado de jabones artesanales en Estados Unidos. Chicago. Recuperado el 9 de agosto de 2020, de <https://docplayer.es/6513644-Analisis-del-mercado-de-jabones-artesanales-en-los-estados-unidos.html>
- ContentLab. (13 de agosto de 2019). El comercio. pág. 1. Obtenido de Perú sostenible: <https://elcomercio.pe/especial/perusostenible/planeta/economia-circular-que-hacer-aceite-cocina-usado-noticia-1994554>

- CormacPeru. (2020). Obtenido de <https://cormacperu.com/mallas-acero-inoxidable/>
- Corporación Líder Perú. (2020). Obtenido de <https://www.corporacionliderperu.com/shop/aceite-vegetal/12971-cocinero-aceite-x-20-lt-balde.html>
- Cruz, F. (diciembre de 2004). Estudio técnico para la elaboración de jabón a partir del sebo generado en la planta de cárnicos de Zamorano. Honduras. Recuperado el 26 de agosto de 2020, de <https://es.slideshare.net/erickrenato/estudio-tecnico-sobre-la-elaboracion-del-jabon>
- Cubillas, M. (2019). Análisis del servicio de recolección (formal e informal) de residuos sólidos en la Av. Universitaria del distrito de Comas. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14506/CHAQUILLA_CUBILLAS_ANALISIS_DEL_SERVICIO_DE_RECOLECCION_FORMAL_E_INFORMAL_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Davis, A., Bayona, A., Campos, J., Cruz, A., & Pérez, J. (junio de 2020). Diseño de proceso para la elaboración de jabón a base de aceite de cocina usado en la Urb. Santa María del Pinar, distrito Piura. Piura, Piura, Perú.
- De la Guerra, J. P. (2017). El Valor Actual Neto como herramienta para el manejo gerencial de una empresa. Obtenido de <http://repositorio.udea.edu.pe/bitstream/handle/123456789/63/JPGuerra%20Valor%20actual%20neto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Diaz, J. (2005). Exploracion del proceso de tratamiento y limpieza de aceite usado de cocina para la produccion de biodiesel. Bogota, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/22181/u262206.pdf?sequence=1>
- Durán, S., Torres, J., & Sanhueza, J. (2015). Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: características y propiedades. *Nutrición Hospitalaria*, 9. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n1/04revision02.pdf>
- Durand, M. (2011). La gestión de los residuos sólidos en los países en desarrollo: ¿Cómo obtener beneficios de las dificultades actuales? *Espacio y desarrollo*, 115-130. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/3502>
- Echavarría, J. (2012). El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano. Colombia. Recuperado el 2 de setiembre de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v7n1/v7n1a11.pdf>
- Ecogras Colombia. (2020). Ecogras Colombia. Obtenido de <https://ecograscolombia.com/inicio>

- Ecología. (9 de agosto de 2019). La vida cotidiana en Suiza. Basura y reciclaje. Obtenido de <https://www.swissinfo.ch/spa/sociedad/basura-y-reciclaje/44128272>
- El Peruano. (15 de setiembre de 2017). Resolución directoral N° 036- 2017 INACAL/DN. Lima, Perú. Recuperado el 26 de agosto de 2020, de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-en-su-version-2017-referid-resolucion-directoral-no-036-2017-inacaldn-1567168-1/>
- Escobar, J. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. Universidad el Bosque- Colombia, 10. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jazmine_Escobar-Perez/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion/links/59a8daecaca27202ed5f593a/Validez-de-contenido-y-juicio-de-expertos-Una-aproximacion-a-su-uti
- Espinal, J. C. (2013). El Estado y la educación Ambiental Comunitaria en el Perú. Perú. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v30n4/a17v30n4.pdf>
- Espinoza, R. (2015). RobertoEspinoza. Obtenido de Marketing Mix: las 4Ps: <https://robertoespinoza.es/2014/05/06/marketing-mix-las-4ps-2>
- Estela, M. (19 de junio de 2020). Concepto.de. Obtenido de <https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- Fernandez, J. B. (10 de marzo de 2017). Estudio de factibilidad para la producción, comercialización y exportación de jabones artesanales de glicerina a los Estados Unidos. 88. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 7 de agosto de 2020, de <http://192.188.52.94/bitstream/3317/7435/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-303.pdf>
- Flor Pintado, J. A., & Rojas Bastidas, S. D. (2014). “Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de jabón artesanal exfoliante de harina de maíz y efervescente en la ciudad de Quito”. 149. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 7 de agosto de 2020, de <http://192.188.52.94/bitstream/3317/2682/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-114.pdf>
- Galicia, L., Balderrama, J., & Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. Apertura, 12. Obtenido de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/993>
- Gallardo, L. (2013). El significado de las variables del Marketing Mix para los público objetivo. Razón y palabra, 17. Obtenido de <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/18033/EL%20SIGNIFICADO%20DE%20LAS%20VARIABLES%20DEL%20MARKETING-MIX.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gallo, J. E. (2013). Alternativas de inversión y fuentes de financiamiento empresarial. (U. d. Piura, Ed.) Piura.

- Gamboa, D. (2014). Influencia del marketing mix en el comportamiento de compra de los consumidores del restaurant-cevicheria "Puerto Morin" en el distrito de trujillo. Trujillo, Perú. Recuperado el 27 de setiembre de 2020, de http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/459/gamboa_daysi.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, D. (julio de 2005). La rentabilidad económica de la industria agroalimentaria en el mercado del aceite de oliva. El caso de Andalucía. *Agroalimentaria*, 43-55. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-03542005000200003&script=sci_arttext
- Gobierno de España. (2020). Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones/aceites-cocina/>
- Gómez, C., Yepes, M. C., & Gómez, J. C. (2018). Recoils, aceites vegetales usados. Obtenido de <http://recoils.com.co/proyectos/>
- Gómez, R., & Flores, F. (2014). Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos. Lima: Universidad del Pacífico. Obtenido de http://www.posgrado-faua.uni.edu.pe/images/Lecturas/planificacionurbanoregional/residuos-solidos_univ_pacifico.pdf
- González Canal, I., & González Ubierna, J. (2012). Aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras. Recuperado el 2 de setiembre de 2020, de <http://residusmunicipals.cat/uploads/activitats/docs/20170427092548.pdf>
- Goya, M. S. (2016). Plan de negocios para la producción y comercialización de jabones artesanales en la ciudad de Quito. 264. Quito, Ecuador. Recuperado el 9 de agosto de 2020, de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5344/1/UDLA-EC-TINI-2016-57.pdf>
- Guerrero, C. (junio de 2014). Diseño de una planta de fabricación de jabón a partir de aceites vegetales usados. Métodos de obtención del jabón. Almería, España. Obtenido de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3371/Proyecto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Universidad internacional La Rioja*, 24. Obtenido de http://institucional.us.es/revistas/cuestiones/23/Mis_5.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.
- Hidalgo, J. R. (diciembre de 2008). Fabricación de Jabón casero, un ejemplo de reacción química de saponificación. Obtenido de

https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Nu-mero_13/JAVIER_RUIZ_1.pdf

- High tech Service SAC. (2020). High tech Service SAC. Obtenido de <https://n9.cl/dq28>
- ICEX. (2019). ICEX España Exportación e Inversiones. Obtenido de https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde5/ode5/~edisp/doc2019819188.pdf?utm_source=RSS&utm_medium=ICEX.es&utm_content=17-04-2019&utm_campaign=Estudio%20de%20mercado.%20El%20mercado%20de%20cosm%C3%A9tica%20e%20higiene%20person
- INEI. (2017). Sistema estadístico nacional- Piura. Piura: Superficie, población, densidad poblacional y altitud, según provincia, 2016. Perú. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1505/libro.pdf
- INEI. (2019). Producción y empleo informal en el Perú. Lima: Instituto nacional de estadística e informática. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1701/libro.pdf
- INEI. (marzo de 2020). Producción Nacional. Enero 2020. Obtenido de http://m.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/03-informe-tecnico-n03-produccion-nacional-ene._2020.pdf
- IntecoAstur. (2020). Contenedor polietileno 300ml. Obtenido de <https://www.intecoastur.com/catalogo-de-productos/contenedor-polietileno-de-300-litros-34ctf-2/>
- Kumar, K. (2016). El aceite de palma en el mercado global y sus oportunidades en Estados Unidos. Fedepalma, 319- 321. Recuperado el 2020 de agosto de 19, de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/11953/11945>
- Lachimba, C. E. (30 de abril de 2012). “Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de jabón artesanal exfoliante de harina de maíz y efervescente en la ciudad de Quito”. 204. Quito, Ecuador. Recuperado el 7 de agosto de 2020, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/506>
- Leyva, E., & Torres, V. (2016). Obtención de jabón líquido usando aceite vegetal reciclado en la Universidad nacional de la amazonía peruana- Iquitos. Iquitos, Perú. Recuperado el 25 de agosto de 2020, de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3300/TESIS%20OBTE-NCION%20DE%20JABON%20LIQUIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lima COP20. (2014). Lima COP20. Obtenido de <https://www.cop20.pe/acerca-de-la-cop-20/peru-en-la-cop-20/>

- Lopez, B. S. (12 de junio de 2019). Ingeniería Industrial. Recuperado el 29 de Octubre de 2020, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/investigacion-de-operaciones/teoria-de-redes/>
- Manene, L. (2011). Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones. Estructura organizativa, 16. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60656037/Los_diagramas20190920-8696-u4r0qz.pdf?1568997372=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEl_28_julio_2011_en_Estructura_Organizat.pdf&Expires=1599192292&Signature=MQvUEeshw2BKuO-5U7Ju7YXsFOsdB5gmx2
- Manos Unidas. (2014). Conferencias Climáticas 2000-2005. Obtenido de <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/conferencias-climaticas-2000-2005>
- Marchant, R. A. (abril de 2012). Plan de negocios para una empresa de productos naturales para el cuidado personal. 110. Santiago de Chile, Chile. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111194/cf-guzman_rm.pdf?sequence=1
- Marqués, M. (2015). Composición química de los aceites esenciales de Lavanda y Tomillo. Determinación de la actividad antifúngica. Valencia. Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/62057/TFG%20MANUEL%20MARQUE%20CAMARENA_14489064360187381276109123176571.pdf?sequence=1
- Márquez, M. (2013). Diseño de un sistema para la gestión de aceites vegetales usados en cañete para producir biodiesel. Universidad de Piura, Lima. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2015>
- Martínez, R. F. (2008). Árbol de problemas y áreas de intervención. México: Cepal. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55890990/Arbolproblemasyobjetivos.pdf?1519496062=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIAS_E_INSTRUMENTOS_PARA_LA_FORM.pdf&Expires=1599084640&Signature=CChH5hT2QzChXhqUQPM8rAAeUDpeOfpxN~VCa6PuX3j
- Medio Ambiente. (14 de abril de 2020). Semana Sostenible. Recuperado el 11 de agosto de 2020, de <https://sostenibilidad.semama.com/medio-ambiente/articulo/reaprovechar-el-aceite-de-cocina-un-buen-aporte-al-medioambiente/49912#:~:text=El%20aprovechamiento%20del%20aceite%20de,hasta%20en%20el%20cambio%20clim%C3%A1tico.>
- Mendoza, H. (2019). Percepción del consumidor Millennial y su influencia en la decisión de compra de productos eco- friendly en Lima Metropolitana 2018. Universidad San Ignacio de Loyola, 34. Obtenido de http://200.37.102.150/bitstream/USIL/8749/1/2019_Mendoza-Calderon.pdf

- Minagri. (2015). Aprovechando el potencial del aceite de palma en el mercado de alimentos para un desarrollo sostenible en el Perú. Piura, Perú. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/aprov-potencial-palma-aceitera.pdf>
- Minagri. (2016). Plan nacional de desarrollo sostenible de la palma aceitera en el Peru. Lima. Recuperado el 17 de agosto de 2020, de https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministeriales/2016/junio/rm281_2016-minagri.pdf
- Minam. (1 de junio de 2017). Ministerio del ambiente. Obtenido de https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/2017/06/01/mas-de-3000-recicladores-se-formalizaron-gracias-al-programa-de-incentivos-municipales-apoyado-por-el-minam/?fbclid=IwAR3cb6f1DIGc9MN_J_XSpZJnjU0w6ZHiT4Oku6niCZUOVifsILADVu34Vgw
- Ministerio de agricultura. (2012). Palma aceitera. Lima. Recuperado el 17 de agosto de 2020, de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/Cartilla-de-difusion-Palma.pdf>
- Ministerio de Ambiente. (2020). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Colombiana. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3673-ministerio-de-ambiente-reglamenta-disposicion-de-aceites-de-cocina-usados-en-el-pais>
- Ministerio de Medio Ambiente España. (febrero de 2001). Posibilidades de Reciclaje y Aprovechamiento de los Aceites Usados. 77. Barcelona, España. Recuperado el 12 de agosto de 2020, de http://www.cprac.org/docs/olis_cast.pdf
- Montes, N., Millar, I., Provoste, R., Martínez, N., Fernández, D., Morales, G., & Valenzuela, R. (25 de octubre de 2015). Absorción de aceite en alimentos fritos. Chile. Recuperado el 14 de octubre de 2020, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v43n1/art13.pdf>
- Moreno, M. (20 de agosto de 2018). Jabón Natural. Obtenido de <https://www.jabonnatural.com/las-dudas-mas-comunes-al-hacer-jabones-naturales/>
- Morillas, A. (2007). Muestreo en poblaciones finitas. 30. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54093229/muestreo.pdf?1502245540=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMUESTREO_EN_POBLACIONES_FINITAS.pdf&Expires=1602217036&Signature=dxzCMCplg~O9706BZQpc6TEWuYati-W4hfr91v2tMDIEIUv8dZMnb-iP3VS~uAIZVu24
- Mujica, S. (9 de octubre de 2018). Sustentos para que los aceites comestibles residuales (ACR) sean considerados dentro del régimen especial de gestión de residuos de

- bienes priorizados del Perú. Espacio y Desarrollo, 125-136. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/20550>
- Murcía, J. (2010). Aceite de semillas: palma, colza, soja y girasol lideran la producción y el consumo mundial. 6. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_DYC/DYC_2010_111_65_70.pdf
- Naciones Unidas. (2019). Cambio Climático. Obtenido de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Ñaccha Casaverde, C. B. (2020). Aprendizaje basado en proyectos y cultura ambiental en estudiantes de la Institución Educativa "Perú España" de Villa el Salvador – 2020. Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47064/%c3%91accha_CCB-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OEFA. (2020). OEFA: Organismo de evaluación y fiscalización ambiental. Obtenido de <https://www.oefa.gob.pe/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional/ocac07/>
- Omega Perú SA. (2020). Omega Perú SA. Obtenido de <https://omegaperu.com.pe/producto/medidor-de-ph-portatil-ph-150-kit/>
- Osorio, S. C. (2004). Bionatural : fabricación y comercialización de jabones naturales. 199. Lima, Perú. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2339>
- Oster. (2020). Oster. Obtenido de Batidora de inmersión Oster: <https://www.oster.com.pe/batidora-de-inmersion-oster-fpsthb2610r/p>
- Pachamamai. (24 de julio de 2019). Pachamamai. Obtenido de <https://pachamamai.com/blogs/blog/les-bienfaits-du-savon-saponifie-a-froid?lang=es#:~:text=Un%20jab%C3%B3n%20se%20crea%20cuando,al%20menos%20el%20siglo%20XVII.>
- Partners Académicos . (2019). Tendencias y innovación. Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/finanzas/van-y-tir-dos-herramientas-para-la-viabilidad-de-una-inversion>
- Planeta recicla. (10 de abril de 2017). Innovación social y ambiental con la recogida de aceite usado en Getafe. Planeta recicla. Obtenido de <https://www.ecoembes.com/es/planeta-recicla/blog/innovacion-social-y-ambiental-con-la-recogida-de-aceite-usado-en-getafe>
- Planeta Recicla. (10 de Abril de 2017). Innovación social y ambiental con la recogida de aceite usado en Getafe. Ecoembes, 1. Obtenido de <https://www.ecoembes.com/es/planeta-recicla/blog/innovacion-social-y-ambiental-con-la-recogida-de-aceite-usado-en-getafe>

- Preciado, A. (2017). Evaluación del aceite usado de cocina para su reutilización. 100. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 12 de agosto de 2020, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/30240/1/TESIS%20%20ANA%20GABRIELA%20PRECIADO.pdf>
- PromPeru. (2018). Tendencias mundiales de la línea cosmética y cuidado personal. Lima. Obtenido de <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/923072832rad73065.pdf>
- Quaizel, G. (22 de junio de 2020). La producción mundial del aceite de oliva registrará un tercer año de caída. Noticias agropecuarias. Recuperado el 19 de agosto de 2020, de [https://www.noticiasagropecuarias.com/2020/06/22/la-produccion-mundial-de-aceite-de-oliva-registrara-un-3r-ano-de-caida/#:~:text=BUENOS%20AIRES%20\(NAP\),situaba%20en%203%2C12%20millones.](https://www.noticiasagropecuarias.com/2020/06/22/la-produccion-mundial-de-aceite-de-oliva-registrara-un-3r-ano-de-caida/#:~:text=BUENOS%20AIRES%20(NAP),situaba%20en%203%2C12%20millones.)
- Quillahuaman, K., Soncco, E., & Vigil, L. (26 de julio de 2018). "Empresa productora y comercializadora de jabones artesanales naturales Éclat S.R.L. 173. Arequipa, Perú. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1298/1/Karenth%20Quillahuaman_Elena%20Soncco_Luis%20Vigil_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2018.pdf
- Ramos, J. (2016). Como hacer jabones. En J. Ramos, Como hacer jabones: aprende a formular recetas de jabón por saponificación (pág. 165). Jessica Ramos Martínez. Recuperado el 11 de agosto de 2020, de <https://books.google.com.pe/books?id=IxOBDAQAQBAJ&printsec=frontcover&dq=in+author:%22Jessica+Ramos%22&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewiF2bKgteHqAhWII7kGHZ9DCLIQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q&f=false>
- RBA ambiental. (2020). RBA ambiental. Obtenido de <http://www.rba-ambiental.com.ar/servicios/recoleccion-gastronomica-o-industrial/>
- Real Academia Española. (2020a). Aceite. Obtenido de <https://dle.rae.es/aceite+>
- Real Academia Española. (2020b). Real Academia Española. Recuperado el 7 de setiembre de 2020, de <https://dle.rae.es/sistema>
- ReciclandoAceite. (2020). ReciclandoAceite. Obtenido de <http://reciclandoaceite.com/empresas/>
- Redaccion Vida. (17 de agosto de 2018). Los 'millennials' le apuestan a los jabones artesanales. El Tiempo, pág. 1. Recuperado el 7 de agosto de 2020, de <https://www.eltiempo.com/vida/volver-a-lo-natural-jabones-artesanales-un-negocio-para-los-millennials-257240>
- Regla, I., Vázquez, E., Amaya, D., & Neri, A. (2014). La química del jabón y algunas aplicaciones. Revista digital universitaria. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/art38.pdf>

- Regla, I., Vázquez, E., Humberto, D., Amaya, C., & Neri, A. (mayo de 2014). La química del jabón y sus aplicaciones. *Revista digital Universitaria*, 15. Obtenido de <https://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/art38.pdf>
- Remsa Plásticos. (2016). Remsa recipientes y envases de Mexico SA de CV. Recuperado el 15 de octubre de 2020, de <http://www.remsaplasticos.com/productos/botellas-pet/botella-pet-500ml-45#.X4jlkdBKg2w>
- República, O. M. (marzo de 2018). Congreso de la república. Obtenido de <http://www.congreso.gob.pe/Docs/files/constitucion/constitucion-politica-14-03-18.pdf>
- Reseave. (2009). Reseave, Recogida de aceite de cocina usado. Obtenido de <http://www.ravusa.es/>
- Resigras. (2000). Reciclado de residuos grasos S.L. Obtenido de <https://resigras.es/>
- Rico, J. (20 de noviembre de 2019). España solo recoge el diez por ciento del aceite de cocina usado y Europa importa millones de litros para producir biodiésel. *Energías renovables*. Obtenido de <https://www.energias-renovables.com/biocarburantes/espana-solo-recoge-el-10-del-aceite-20191120>
- Rivera, Y., Gutiérrez, C., Gómez, R., Matute, M., & Izaguirre, C. (noviembre de 2014). Cuantificación del deterioro de aceites vegetales usados en procesos de frituras en establecimientos ubicados en el Municipio Libertador del Estado Mérida. Venezuela. Recuperado el 7 de setiembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/5075/507550626005.pdf>
- Rodríguez, N. (2016). Velas naturales: alternativa ecológica y saludable a las velas de parafina. España. Recuperado el 12 de agosto de 2020, de <https://viviendoconsciente.com/velas-naturales/>
- RPP Noticias. (10 de junio de 2019). Fiscalía solicitó a la Municipalidad de Lima acciones sobre aceite de restaurantes vertidos en desagües. Lima, Perú. Obtenido de <https://rpp.pe/lima/actualidad/fiscalia-solicito-a-municipalidad-de-lima-acciones-sobre-aceite-de-restaurantes-vertido-en-desagues-noticia-1202067?ref=rpp>
- Ruiz, J. (2018). Fabricación de jabón casero, un ejemplo de reacción química de saponificación. *Innovación y experiencias educativas*, 8. Recuperado el 11 de agosto de 2020, de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Nu_mero_13/JAVIER_RUIZ_1.pdf
- Salud Madrid. (2005). El aceite de Oliva, un producto de calidad. *Salud Madrid*, 24. Obtenido de <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadertype=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DAceite+Oliva+Tipo+II+agosto+06++12m>

arzo2014.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352883644248&ss
binar

- Santamaria, E. (octubre de 2014). Influencia de los factores culturales y demográficos en el perfil del consumidor de marcas propias en Ecuador. Ecuador. Recuperado el 28 de setiembre de 2020, de https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/270/pdf
- Santiago, J., & Roussos, A. (2010). Documentos de trabajo. Universidad de Belgrano, 12. Obtenido de http://repositorio.ub.edu.ar/bitstream/handle/123456789/4781/254_Roussos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Santilli, D., & Pérez, C. (3 de setiembre de 2009). La Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires sanciona con fuerza de ley. Ley de regulación, control y gestión de aceites vegetales y grasas de fritura usados. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley3166.html>
- Sigaudó, D., & Terre, E. (7 de Diciembre de 2018). El mercado mundial de aceites vegetales: situación actual y perspectivas. Bolsa de comercio de Rosario, 4. Recuperado el 19 de agosto de 2020, de <https://www.bcr.com.ar/es/print/pdf/node/72904>
- SINIA. (2000). Ley N° 27314 .- Ley General de Residuos Sólidos. Lima. Recuperado el 4 de setiembre de 2020, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>
- Softgrade. (2020). Softgrade. Obtenido de <https://softgrade.mx/mapeo-de-procesos/>
- Soto, C., Ollague, J., Arias, V., & Sarmiento, C. (agosto de 2017). Perspectivas de los criterios de evaluación financiera, una selfie al presupuesto de proyectos de inversión. 20. Ecuador. Recuperado el 17 de setiembre de 2020, de <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/357/410>
- Soto, J. A. (2019). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de producción de jabones y sales fitoterapéuticas en Medellín. 180. Medellín, Colombia. Recuperado el 9 de agosto de 2020, de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/14333/JulyAlexandra_BaqueroSoto_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Távora, G., Córdova, E., Navarro, V., Pardo, F., & Soto, E. (17 de noviembre de 2018). Diseño de un sistema productivo artesanal de jabón aromatizado con esencia de naranja a base de aceite de cocina usado en el restaurante de Salomé II del centro poblado Jibito, Sullana. Piura, Perú. Recuperado el 25 de agosto de 2020, de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3833/PYT_Informe_Final_Proyecto_JABONNARANJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- The observatory of economic complexity. (2018). OEC. Obtenido de <https://oec.world/en/profile/hs92/soap>

- Tresierra, A. (2012). El flujo de caja para la evaluación de proyectos. (U. d. Piura, Ed.) Peru.
- Valencia Ortiz, X. V. (2017). Diseño de un sistema de recolección de aceite usado de cocina para el barrio propicia #2. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 2 de setiembre de 2020, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24014/1/VALENCIA%20ORTIZ%20XAVIER%20VALDIR.pdf>
- Valiometro. (2020). Valiometro: Tecnomab soluciones generales SAC. Obtenido de <https://www.valiometro.pe/balanza-electronica-de-precision-de-1100g-01g-xy-bf>
- Velayos, V. (2017). Economipedia. Obtenido de Valor actual neto: <https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>
- Vengoechea, A. (2012). Las cumbres de las naciones unidas sobre cambio climático. 6. Colombia: Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert. Obtenido de <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09155.pdf>
- Villabona, Á., Iriarte, R., & Tejada, C. (2017). Alternativas para el aprovechamiento integral de residuos grasos de procesos de fritura. Teknos Revista científica, 21-29. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6382715>
- Villegas, I. (24 de agosto de 2014). Aprovechamiento de aceites vegetales usados (AVUs). Buenos Aires, Argentina. Obtenido de http://dspace.uces.edu.ar:8180/jspui/bitstream/123456789/2623/1/Aprovechamiento_Villegas-Pena.pdf
- Vivanco, M. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. Universidad y sociedad, 6. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n3/rus38317.pdf>



Apéndices





Apéndice 1 Respuesta de pregunta desarrollada en la encuesta 3

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
Piura	Sí	Reciclaje
Lambayeque	Sí	Reciclando, botando la basura en donde corresponde, no usar productos dañinos que afecten al ambiente, etc.
Piura	Sí	Desechando correctamente los residuos de mi vivienda.
Lima	Sí	No fumar y recojo de basura correcto
Piura	Sí	
Piura	Sí	Reutiliza las botellas de plástico que se compran en mi
Lima	Sí	Reciclando
Piura	Sí	Tratando de no contaminar
Lambayeque	Sí	Reciclando
Piura	Sí	Recolecto plásticos
Piura	Sí	Reciclando, no botando basura en el piso
Piura	Sí	No uso cañitas no descartables
Lima	Sí	No arrojando desperdicios a la calle
Piura	Sí	Evito arrojar basura a la calle, no pido bolsas en los supermercados, evito usar envases de plástico
Lima	Sí	Uso menos el auto, doy preferencia a empresas que reciclen, y en general consumo menos de todo
Lima	Sí	No uso plástico de un solo uso, no vierto el aceite usado, lo junto en botellas; hago reciclaje de botellas de plástico, junto chapas para donar; trato de no malgastar ni el agua ni la luz, reciclo cartón; no usamos plástico
Piura	Sí	Reciclando y reutilizando
Piura	Sí	Clasificación de residuos
Lima	Sí	Reciclando todo lo q puedo.
Piura	Sí	Cierto el aceite usado en bolsa y luego al tacho de basura, recicló cajas botellas cartonés etc.
Piura	Sí	Cierto el aceite usado en bolsa y luego al tacho de basura, recicló cajas botellas cartonés etc.
Piura	Sí	Reciclando, reutilizando
Piura	Sí	Evitando botar basura, recoger la que veo por la calle y llamar la atención cuando veo gente contaminando.
Piura	Sí	Cuido el agua no se desperdicie innecesariamente

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
Lima	Sí	Reciclando correctamente
Lima	Sí	Reciclando correctamente
Lima	Sí	Reciclando correctamente
Lima	Sí	Ya no utilizo bolsas plásticas en mis compras del supermercado
Lima	Sí	Reduzco el uso de plásticos, reciclo
Lima	Sí	Reciclando todo lo que sea papel y plástico
Lima	Sí	Teniendo cuidado uso y desecho de mí casa.
Lima	Sí	Teniendo cuidado uso y desecho de mí casa.
Lima	Sí	Reciclando
Piura	Sí	Hacemos compost, utilizamos bolsas de tela, cuidamos el uso del agua, compramos vidrio no plástico
Lima	Sí	Justo con lo del aceite... No lo botamos al lavadero lo juntamos en botellas y luego a la basura. ¡He escuchado lo del jabón y me encanta!! También juntamos las pilas en botellas para no botarlas al tacho directamente
La Libertad	Sí	Fiscalizó todo aquel que lo contamina a nivel comercial
La Libertad	Sí	Fiscalizando la contaminación a nivel comercial
Lima	Sí	Reciclando mis envases y deshechos
Lima	Sí	Reciclando mis envases y deshechos
Piura	No	
Piura	Sí	Tengo un cilindro para reciclaje de plástico, cartón y/o vidrios
Lima	Sí	Seleccionando la basura
Lima	Sí	Reduciendo mi huella de carbono
Piura	Sí	Reciclando, reduciendo el uso de bolsas plásticas
Piura	Sí	Reciclando botellas plásticas
Piura	Sí	No botando basura fuera de lugar, ni productos nocivos al desagüe
Lima	Sí	Con el recojo de basura, no haciendo fogatas, y cuidando la vegetación, reciclando
Piura	Sí	Tratando de reciclar la mayor cantidad de plástico posible y separando la basura
Lima	Sí	Reciclando y evitando contaminarlo al desechar mi basura correctamente
Lima	Sí	Reciclando el plástico, no uso de cañitas y bolsas de
Piura	Sí	Reciclando
La Libertad	Sí	Reciclo

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
La Libertad	Sí	Suelo guardar los envoltorios hasta encontrar un tacho de basura
Piura	Sí	No arrojando basura a la calle Llevo mis propias bolsas al supermercado
Piura	Sí	Apago las luces Separo la basura
Piura	Sí	Recolección basura
Lima	Sí	Usando menos plástico
Lima	Sí	Usando menos plástico
Piura	Sí	Evitando plásticos, no fumando, etc. Tengo mis propias bolsas para ir al supermercado. Evité el uso botellas plásticas (Uso toma todo, y hervimos agua en casa), vuelvo a usar envases plásticos, compro atún en agua para evitar el que vienen con aceite
Lima	Sí	
Piura	No	
La Libertad	Sí	
Piura	Sí	Evitó el excesivo uso de la luz y además por un tiempo estuve reciclando.
Piura	Sí	Reciclaje
Piura	Sí	Reduzco el uso de plástico
Piura	Sí	Reduzco el uso de plástico
Lima	Sí	Reciclo
Piura	Sí	Reciclando
Lima	Sí	Reciclando
Piura	Sí	No arrojar ninguna clase de basura a la calle
Piura	Sí	Recolección de material reciclado en casa
Lima	Sí	Separo la basura / reciclo plásticos / dono botellas
Piura	Sí	Separando los desechos orgánico de lo inorgánico para el tacho de basura.
Lima	Sí	Reciclado
Lima	Sí	Reciclando
Piura	Sí	Limpieza de playas Reutilizando (sobre todo plásticos), reciclando, usando productos de limpieza biodegradables y eco amigables (no contienen químicos dañinos), consumiendo marcas que promueven cuidado del medio ambiente
Piura	Sí	Reutilizando papel, reutilizando bolsas, botellas, etc.

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
Ica	Sí	Evitando de arrojar desperdicios de todo tipo en lugares no indicados
Piura	Sí	Con los desechos de cocina elaboró compost y trato de mantener lo más que puedo con área verde
Lima	Sí	Clasificando lo que es reciclaje y lo que es basura.
Lima	Sí	Reciclado, no uso bolsas plásticas, no desperdicio el agua, no esencial de energía eléctrica
Piura	Sí	Cultivo caña de azúcar y no quemo los residuos de hojas
Piura	Sí	Tratando de reciclar todo lo q puedo
Lima	Sí	Reciclando
Lima	Sí	Reciclando
Piura	Sí	Reciclando y cuidando de no arrojar nada fuera de sus contenedores de basura
Arequipa	Sí	No fumando, reciclando el plástico
Piura	Sí	No botando basura en la calle. Reciclando
Piura	Sí	Reciclo
Piura	Sí	Reciclaje de botellas, bolsas.
Piura	Sí	Cuidar áreas verdes, mi auto en buenas condiciones, reciclar etc.
Piura	Sí	Reusando, reciclando, limpiando
Piura	Sí	No votando basura a la calle, cuidando las áreas verdes.
Lima	Sí	Reciclo y separo
Lima	Sí	No arrojar basura en las calles.
Ica	Sí	Reciclando, reusando, no contaminando
Lima	Sí	Reciclaje
Lima	Sí	Reciclaje
Piura	Sí	El respeto a la vida en lo animal, vegetal, mineral y humano, en todo su sentido orgánico e inorgánico, es trascendente
Piura	Sí	Participando en proyectos, estudios y movimientos respecto del cuidado del medio ambiente.
Lambayeque	Sí	No boto basura en la calle
Piura	Sí	Evitó botar basura en la vía pública, y uso bolsas
Piura	Sí	No ensuciando las calles, reciclando.
La Libertad	Sí	Apoyo estos proyectos
Lima	Sí	Reduciendo el consumo, no compra de artículos

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
Piura	Sí	Reciclando, no fumando, no arrojando basura, cuidando el consumo del agua.
Piura	Sí	Reciclando, no fumando, no arrojando basura, cuidando el consumo del agua.
Piura	Sí	Reciclando lo más que se pueda
Piura	Sí	Evitando botar basura al mar, u otros sitios.
Piura	Sí	Evitando usar plástico
Lima	Sí	Reciclaje, reutilización, minorar usos
Lima	Sí	No tirando basura, el aceite nunca lo hecho al caño, etc.
Lima	Sí	No botan basura a la calle
Piura	Sí	Reciclo cartón botellas latas entre otros, trato de reutilizar las botellas plásticas, no utilizo bolsas plásticas cuando voy al supermercado
Piura	Sí	No tirando la basura en la calle
Lima	Sí	Reciclo una vez x semana (cartón, plástico)
La Libertad	Sí	Reciclando lo que va a ir a la basura.
Piura	Sí	Trato de no contaminar
Piura	Sí	Reciclando
Lima	Sí	Reciclo
Lima	Sí	Reciclo
Piura	Sí	Reciclando
Lima	Sí	No uso bolsas plásticas, uso bolsas de papel
Lima	No	
Piura	Sí	Sembrando más plantitas
Piura	Sí	Botando botellas en lugares de reciclado
Piura	Sí	Separo basura orgánica, cartones, plásticos, latas para entregar a recicladores.
Lima	Sí	Guardo lo descartable y lo entrego en acopios
Piura	Sí	Segregación de residuos
Lima	Sí	Reciclando
Piura	Sí	Reciclando y manteniendo limpio mi entorno
Piura	Sí	Reciclando
Lima	Sí	Cuidando el agua, separando la basura
Lima	No	
Lima	Sí	Separó la basura en orgánico e inorgánico
La Libertad	Sí	Reciclando y creando ecoladrillos
Piura	Sí	Reciclo, compro orgánico
Piura	Sí	Reutilizamos cosas, no dejo que el agua se malgaste
Lima	No	No compro bolsas en los supermercados

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
Piura	Sí	Reciclo (plásticos y latas)
Piura	Sí	Reciclando
Lima	Sí	Reciclamos todos los desperdicios
Lima	Sí	Reciclaje
Lambayeque	Sí	No votando la basura en la calle ni quemarla Vigilo el parque frente a mi casa no compro descartables y separo la basura
La Libertad	Sí	Vigilo el parque frente a mi casa no compro descartables y separo la basura
La Libertad	Sí	Vigilo el parque frente a mi casa no compro descartables y separo la basura
Piura	No	
Lima	Sí	Reemplazó las bolsas de plástico por las de tela
Lima	Sí	Reemplazó las bolsas de plástico por las de tela
Lima	Sí	Separando reciclaje, evitando el consumo de productos contaminantes, volteando el aceite usado en frasco no lo hecho al desagüe, etc.
Piura	Sí	Reciclando
Lima	Sí	Reciclaje, no ensuciar
Piura	Sí	No arrojar basura en las calle, sembrando árboles, reciclando ciertas cosas para dar un segundo uso de ellas
Piura	Sí	Depositando la basura donde debe ir
Piura	Sí	Generando menos basura, reciclando, capacitando en producción más limpia
Lima	Sí	Separo la basura, desconecto los enchufes, apago luces, cierro bien los caños.
Piura	Sí	Reciclando basura, material plástico, sembrando y cuidando áreas verdes.
Piura	Sí	Vierto el sobrante de aceite quemado en tarro para votarlo a tierra.
Piura	Sí	Evito usar bolsas plásticas
Ancash	Sí	Ayudando a reciclar
Lima	No	
Piura	Sí	No arrojando basura a la calle
Piura	No	
Piura	No	
Ica	Sí	No arrojando basura

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
La Libertad	Sí	Separando y clasificando la basura en casa. Colaborando con el programa de reciclaje de la municipalidad de mi ciudad
Piura	Sí	Elaboró compost, reciclaje y separación de basura orgánica e inorgánica
Lima	Sí	Reciclando
Lambayeque	Sí	Reciclo
Piura	Sí	Sacando la basura cuando pasa carro recolector. Compostando
Piura	Sí	No arrojando papeles y residuos orgánicos a la calle
Piura	Sí	Reciclo
Piura	Sí	Reciclo
Lima	Sí	Con limpieza en todo sentido
Piura	Sí	Reciclo plástico y cartón en casa
Piura	Sí	Reciclo plástico y cartón en casa
Lima	No	
Piura	Sí	Comprando productos ecoamigables
Piura	Sí	Reciclar la basura a diario
Piura	Sí	Ahorrar el agua Reciclar la basura a diario
Lima	No	Ahorrar el agua
Piura	No	Reciclo pero no me parece suficiente.
Lima	Sí	Trato de no usar bolsas ni plásticos
Lima	Sí	Participando del programa de reciclaje de mi distrito; usando bolsas reusables en las compras;
Piura	Sí	Guardo mi basura, evito el plástico
Lima	Sí	Reciclando, no arrojando basura en la calle, recogiendo voluntariamente basura de la playa, no usando platos, vasos descartables, no usando bolsas plásticas.
Piura	Sí	Separando los productos de reciclaje
Lima	Sí	Reciclando, ahorro de energía, usando productos eco amigables.
Lima	Sí	Reciclando, optimizando el uso del agua
Lima	Sí	Reciclando la mayor cantidad de Basura etc
Lima	Sí	No utilizar bolsas de plástico y separar la basura.
Piura	Sí	Seleccionando la basura

Indica el departamento en el que vives	¿Colaboras con el cuidado del medio	Si tu respuesta fue Sí ¿Cómo colaboras con el cuidado del medio ambiente?
Piura	Sí	No botar plástico ni papel en las calles, mar, ríos y utilizar los envases correspondientes para deshacer el aceite, vidrios, plásticos
Lima	Sí	No botando la basura en el mar y playas y guardando los plásticos
Lima	Sí	No botando la basura en el mar y playas y guardando los plásticos
Lima	Sí	No compro botellas ni empaques plásticos, evito imprimir, separo la basura para reciclaje
Lima	Sí	Arrojando la basura en los techos, no se utilizan aerosoles, uso de bolsas biodegradables
Lima	Sí	Reciclando.
Piura	Sí	Reciclando, botar la basura, en lugares que corresponda
Piura	Sí	No botando basura en la calle plantando árboles y cuidándolos
La Libertad	Sí	Reciclo vidrio, papel. Trato de minimizar mi basura
La Libertad	Sí	Reciclo vidrio, papel. Trato de minimizar mi basura
Lima	Sí	Distribuyendo correctamente la basura
Piura	Sí	Cuidado del agua y energía.
Lima	Sí	Cuidado con los residuos
Piura	Sí	Reciclando, clasificando la basura, uso racional del agua
Lima	Sí	Separo cartones, plásticos vidrios para municipalidad
Piura	Sí	Separo los residuos sólidos, no quemo basura, no tiro plástico al mar.
Piura	Sí	Realizo compost en casa y mini huerto de algunas especias para la cocina
Piura	Sí	Reciclando y separando basura
La Libertad	Sí	Seleccionamos botellas, latas, bolsas, cartón, pomos y se la damos a recicladores. Depositamos pilas usadas en lugar q las colectan. No usamos sprays, el aceite sobrante de cocina lo depositamos en bolsa con papel toalla para
Piura	Sí	No botando la basura a la calle, cuidando el agua.
Piura	Sí	Reciclo
Piura	Sí	Botando la basura adecuadamente
Lima	Sí	Cero basura
Lima	Sí	Reciclando

Fuente. Elaboración propia.