



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Diseño de una planta de producción de jabón artesanal a  
base de arroz**

Trabajo de Investigación para optar el Grado de  
Bachiller en Ingeniería Industrial y de Sistemas

**Fabricio Leonardo Avila Saavedra  
Arnold Imanol Cruz Sandoval  
Raiza Nicole Jacinto Avila  
Jesús Humberto Antonio Peña Perez  
Fernando David Solano Feria**

**Asesor(es):  
Dante Arturo Martin Guerrero**

Piura, junio de 2023

## Resumen

El presente resumen describe los resultados del proyecto de diseño de una planta artesanal de jabón a base de arroz. El objetivo principal fue desarrollar una fábrica de producción sostenible que aproveche los beneficios del arroz y promueva prácticas respetuosas con el medio ambiente.

La elección de la idea del proyecto se dio como resultado de un consenso donde todos los integrantes del equipo sintieron la atracción por una planta con técnicas artesanales para la región, ya que, en la actualidad no se cuenta con una de éstas en el departamento. Se decidió como principal materia prima el arroz debido a dos motivos: la importancia de beneficios antioxidantes e hidratantes para la piel y la gran cantidad de producción en nuestro departamento que asegura el flujo continuo de este input, y debido a la ubicación de la planta, el costo de transporte es mínimo.

Durante un periodo de catorce semanas un equipo de cinco integrantes con la ayuda del curso de proyectos ha adquirido una serie de conocimientos y habilidades sobre la planificación, ejecución, control, seguimiento y cierre con enfoque PMI, como puesta en práctica de este aprendizaje se ha obtenido proyecto denominado Diseño de una Planta artesanal de jabón a base de arroz asegurando el cuarto objetivo de desarrollo sostenible: Educación de Calidad.

El diseño propone una planta de aproximadamente doscientos ocho (208) metros cuadrados con siete (7) áreas en su interior basada en un enfoque artesanal, con equipos y maquinaria de bajo costo y fácil operación, lo que asegura su viabilidad técnica del proyecto. Además, se plantea una estructura que minimice los residuos y maximice la eficiencia energética proporcionando con ello, beneficios desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Se ha planificado que este proyecto produzca un jabón denominado Espuma de Arroz que incluye en su preparación el uso de ingredientes naturales y biodegradables evitando el uso de productos químicos nocivos para la salud y el medio ambiente lo cual hace beneficioso el uso de este producto para la población mayor de edad.

El diseño de la planta incentiva al Trabajo decente y crecimiento económico, ya que la ejecución de este proyecto puede generar oportunidades laborales que beneficien económicamente a las comunidades locales, especialmente aquellas involucradas en la producción de arroz porque se establecerían alianzas con agricultores locales para asegurar el suministro constante de salvado de arroz, fomentando así la economía circular y el desarrollo local.



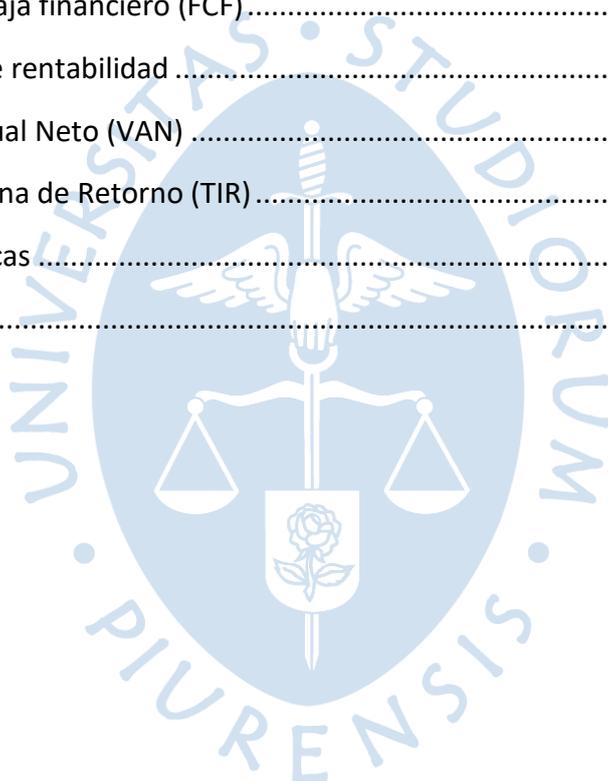
## Tabla de contenido

Lista de tablas.....	7
Lista de figuras.....	9
Introducción .....	11
Capítulo 1 Antecedentes .....	13
1.1 Antecedentes Nacionales.....	13
1.2 Antecedentes Internacionales .....	15
Capítulo 2 Situación Actual .....	17
2.1 Descripción actual de la industria cosmética y cuidado personal .....	17
2.2 Descripción actual de la industria de jabones artesanales.....	17
2.2.1 Competidores actuales .....	17
2.2.2 Consumidores actuales .....	18
2.2.3 Descripción actual del arroz.....	18
Capítulo 3 Marco teórico.....	19
3.1 Arroz.....	19
3.1.1 Definición .....	19
3.1.2 Propiedades y Beneficios .....	20
3.2 Jabón .....	21
3.2.1 Definición y uso.....	21
3.2.2 Tipos de jabones .....	21
3.2.3 Variedades .....	22
3.2.4 Métodos de elaboración de jabones .....	22
Capítulo 4 Metodología.....	25
4.1 Proceso de formulación .....	25

4.2	Planteamiento del problema .....	25
4.3	Oportunidad de negocio .....	26
4.4	Insumos para la producción .....	26
4.5	Investigación de mercado .....	27
4.6	Análisis financiero .....	28
Capítulo 5 Experimentación y Diseño del producto.....		31
5.1	Insumos para la producción .....	31
5.2	Herramientas y equipos .....	32
5.3	Hipótesis de experimentación .....	34
5.4	Experimentación .....	34
5.5	Normas técnicas y estándares de calidad.....	35
5.5.1	Objetivo.....	35
5.5.2	Definición .....	35
5.5.3	Clasificación.....	35
5.5.4	Requisitos.....	35
5.5.5	Aditivos.....	37
5.5.6	Inspección y recepción.....	37
5.5.7	Rotulado, envase y embalaje .....	38
5.6	Discusión de resultados .....	38
5.6.1	Conclusiones .....	40
Capítulo 6 Investigación de mercado.....		41
6.1	Metodología de la Investigación de mercado.....	41
6.2	Encuesta .....	42
6.2.1	Tamaño de la muestra .....	42
6.2.2	Encuestas .....	43
6.3	Segmentación de mercado .....	49
6.4	Análisis de la demanda del producto.....	50
6.5	Investigación de oferta de materia prima .....	51
Capítulo 7 Plan estratégico .....		55

7.1	Visión.....	55
7.2	Misión.....	55
7.3	Análisis FODA .....	56
7.4	Objetivos .....	56
7.4.1	Objetivo general.....	57
7.4.2	Objetivos específicos .....	57
7.5	Estrategia Competitiva.....	57
Capítulo 8 Ingeniería del proyecto.....		59
8.1	Diseño del proceso.....	59
8.1.1	Descripción del proceso.....	59
8.1.2	Diagrama de Flujo del proceso .....	61
8.1.3	Capacidad.....	62
8.1.4	Balance de materiales.....	63
8.1.5	Maquinaria y Equipos .....	66
8.2	Mano de obra directa .....	70
8.3	Disposición en planta.....	70
8.4	Localización .....	80
8.4.1	Macro localización .....	80
8.4.2	Micro localización .....	81
Capítulo 9 Plan comercial.....		83
9.1	Producto.....	83
9.1.1	Logo.....	83
9.1.2	Diseño y tamaño de la etiqueta.....	84
9.1.3	Diseño y tamaño del empaque .....	84
9.2	Puntos de venta .....	85
9.3	Precio.....	86
Capítulo 10 Estructura organizacional .....		87
10.1	Organigrama.....	87
10.2	Personal indirecto .....	88

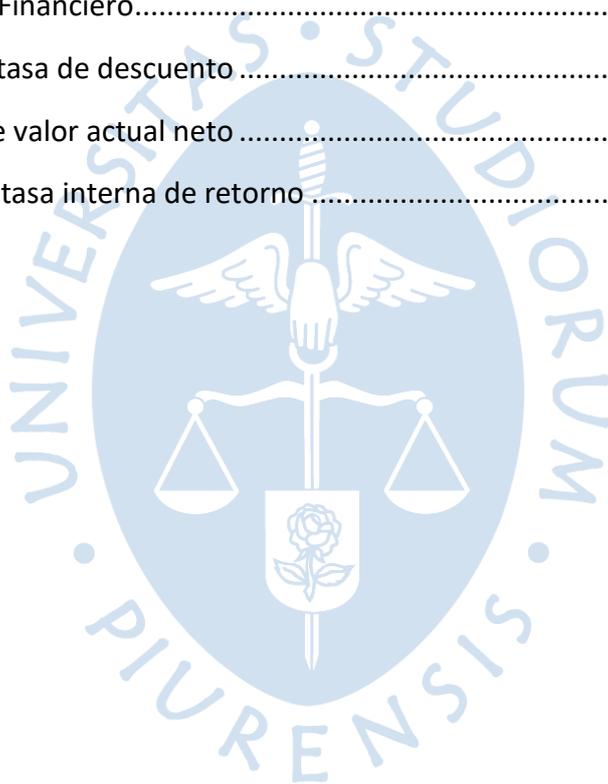
Capítulo 11 Análisis Económico y Financiero .....	89
11.1 Presupuesto .....	89
11.1.1 Presupuesto de inversión .....	89
11.1.2 Presupuesto de ingresos .....	91
11.1.3 Presupuesto de gastos .....	91
11.2 Punto de equilibrio.....	93
11.3 Flujos .....	93
11.3.1 Flujo de caja económico (FCE) .....	94
11.3.2 Flujo de caja financiero (FCF).....	97
11.4 Indicadores de rentabilidad .....	99
11.4.1 Valor Actual Neto (VAN) .....	99
11.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	100
Referencias Bibliográficas .....	102
Apéndices .....	107



## Lista de tablas

Tabla 1. Investigación de oferta de materia prima .....	33
Tabla 2. Requisitos .....	36
Tabla 3. Pesos .....	39
Tabla 4. Resultado de porcentaje de humedad .....	39
Tabla 5. Pesos de muestras .....	39
Tabla 6. Resultados de pH .....	40
Tabla 7. Segmentos de edades para la población de Piura en el año 2022 .....	43
Tabla 8. Tabla de proximidad .....	71
Tabla 9. Razones o Justificaciones .....	72
Tabla 10. Área de proceso .....	75
Tabla 11. Datos de altura .....	75
Tabla 12. Espacio total de la planta .....	75
Tabla 13. Evaluación Multicriterio .....	78
Tabla 14. Maquinaria y Equipo .....	89
Tabla 15. Depreciación .....	90
Tabla 16. Costos de alquiler mensual .....	90
Tabla 17. Presupuesto de ingresos .....	91
Tabla 18. Presupuesto de gastos Preoperativos .....	91
Tabla 19. Costos variables mensuales y anuales .....	92
Tabla 20. Capital de trabajo .....	92
Tabla 21. Capital de trabajo y variación .....	94
Tabla 22. Flujo de inversiones .....	94
Tabla 23. Depreciación Anual .....	95

Tabla 24. Presupuesto de ventas .....	95
Tabla 25. Presupuesto de gastos.....	95
Tabla 26. Estado de resultados .....	96
Tabla 27. Módulo IGV.....	97
Tabla 28. Flujo de Caja Económico.....	97
Tabla 29. Datos de préstamo .....	98
Tabla 30. Tabla de amortización .....	98
Tabla 31. Flujo de Financiamiento Neto .....	98
Tabla 32. Flujo de Caja Financiero.....	99
Tabla 33. Cálculo de la tasa de descuento .....	99
Tabla 34. Resultados de valor actual neto .....	100
Tabla 35. Resultado de tasa interna de retorno .....	100



## Lista de figuras

Figura 1. Número de residentes piuranos.....	43
Figura 2. Edades de los encuestados .....	44
Figura 3. Cuidado del aspecto de la piel.....	44
Figura 4. Utilización productos para unificar tono de piel.....	45
Figura 5. Característica que se buscan en un jabón.....	45
Figura 6. Lugar de compra.....	46
Figura 7. Conocimiento de las personas sobre beneficios del arroz .....	46
Figura 8. Disponibilidad para uso del jabón de arroz.....	47
Figura 9. Disponibilidad para comprar el jabón de arroz.....	47
Figura 10. Precio del jabón de arroz .....	47
Figura 11. Preferencia del jabón de arroz.....	48
Figura 12. Formato del jabón .....	48
Figura 13. Beneficios del jabón de arroz.....	49
Figura 14. Diagrama de proceso de elaboración de jabón artesanal a base de arroz.....	62
Figura 15. Molino de granos.....	67
Figura 16. Mezcladora de jabón.....	68
Figura 17. Equipo de moldeado .....	69
Figura 18. Máquina de sellado y envolvedora .....	69
Figura 19. Diagrama de relación de actividades .....	72
Figura 20. Simbología .....	73
Figura 21. Diagrama de Interrelaciones .....	73
Figura 23. Diseño X.....	77
Figura 24. Diseño Y .....	78

Figura 25. Diseño de Planta.....	79
Figura 26. Logo del producto .....	83
Figura 27. Diseño de la etiqueta .....	84
Figura 28. Tamaño del jabón artesanal a base de arroz .....	85
Figura 29. Diseño del empaque.....	85
Figura 30. Organigrama.....	87
Figura 31. Molienda de arroz .....	107
Figura 32. Calentamiento del agua .....	107
Figura 33. Revolver la glicerina .....	108
Figura 34. Vertido de aceite de coco y vitamina E.....	108
Figura 35. Extracción de gel de aloe vera.....	109
Figura 36. Añadir arroz a la mezcla.....	109
Figura 37. Verter mezcla en moldes.....	110
Figura 38. Peso de placas Petri.....	110
Figura 39. Peso de muestras de jabón .....	110
Figura 40. Inicio de secado.....	111
Figura 41. Finalizando secado .....	111
Figura 42. Desecador.....	111
Figura 43. Peso de la muestra secada.....	112
Figura 44. Peso de muestras .....	112
Figura 45. Rotulado de pyrex .....	112
Figura 46. Aumento de temperatura en agua.....	113
Figura 47. Medición de cantidad de agua .....	113
Figura 48. Disolviendo muestra de jabón .....	114
Figura 49. Añadiendo agua a los Pyrex .....	114
Figura 50. Enfriamiento de la solución.....	115
Figura 51. Medición de pH .....	115

## **Introducción**

La industria cosmética y de cuidado personal ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años. Dentro de esta industria, los jabones artesanales han ganado popularidad debido a su enfoque en ingredientes naturales y procesos de producción sostenibles. En este contexto, el presente proyecto tiene como objetivo el diseño de una planta de producción artesanal de jabón a base de arroz. El arroz es una materia prima abundante en nuestro departamento y posee propiedades antioxidantes e hidratantes para la piel.

Además de sus beneficios para la piel, el uso del arroz como materia prima principal para la producción de jabón tiene ventajas económicas y ambientales. Al utilizar un producto local, se reduce el costo y el impacto ambiental del transporte de materiales. Además, al establecer alianzas con agricultores locales para el suministro constante de salvado de arroz, se fomenta la economía circular y el desarrollo local.

El diseño de la planta propone un enfoque artesanal con equipos y maquinaria de bajo costo y fácil operación. También se plantea una estructura que minimice los residuos y maximice la eficiencia energética. El producto final será un jabón denominado Espuma de Arroz que incluirá ingredientes naturales y biodegradables evitando el uso de productos químicos nocivos para la salud y el medio ambiente.

Este proyecto busca desarrollar una fábrica de producción sostenible que aproveche los beneficios del arroz y promueva prácticas respetuosas con el medio ambiente. Al minimizar los residuos y maximizar la eficiencia energética, se contribuye al desarrollo sostenible y a la preservación del medio ambiente para las generaciones futuras.

En resumen, este proyecto combina los beneficios del arroz para la piel con un enfoque en la producción sostenible y el desarrollo local. A través del diseño de una planta artesanal de jabón a base de arroz, se busca ofrecer un producto natural y beneficioso para la salud mientras se promueve el desarrollo sostenible.



## **Capítulo 1**

### **Antecedentes**

La producción manual de jabones hechos con arroz es una costumbre antigua que ha existido en diversas partes del planeta por siglos. En numerosas regiones de Asia, el arroz se ha utilizado como un componente habitual en la fabricación de jabones debido a sus cualidades exfoliantes e hidratantes. En países como Japón, China, Indonesia y Tailandia, los jabones de arroz son muy populares y se utilizan para cuidar la piel y mantenerla suave y radiante.

En el caso de América Latina, la producción de jabones hechos a mano utilizando como base el arroz, ha sido una práctica popular en países como México, donde se utilizan diferentes ingredientes naturales para crear jabones con propiedades medicinales y curativas. Además, en algunos países de la región, como Colombia, se ha utilizado el arroz como ingrediente principal en la elaboración de jabones para el cuidado del cabello.

#### **1.1 Antecedentes Nacionales**

La industria de jabones artesanales en Perú, en los últimos años ha tenido una presencia muy limitada en el mercado, a pesar de esta etapa incipiente, resaltan algunos pequeños negocios que se dedicaban a la elaboración de jabones naturales y orgánicos con ingredientes locales como aceites esenciales, extractos de plantas y hierbas, miel, leche de cabra, entre otros. En Perú, se está experimentando una importante expansión en la comercialización de productos naturales que son fabricados en laboratorios de fitofármacos y distribuidos por empresas nacionales o internacionales (Valenzuela, 2005).

Según Calloapaza y otros (2018) afirman que, la mayoría de los productos de cuidado personal que se comercializaban en Perú estaban hechos con ingredientes sintéticos y químicos, lo que dejaba poco espacio para los productos naturales y artesanales. Debido a la presencia de importantes rivales en el mercado como Procter & Gamble, Colgate-Palmolive e Intradevco (Aval), quienes podrían optar por fabricar productos naturales similares, las barreras de entrada son considerables, lo que nos colocaría en una situación de competencia directa con ellos.

Casi la gran cantidad de los jabones disponibles en el mercado, son producidos de manera industrial. Durante este proceso, los aceites son saponificados a altas temperaturas, este proceso provoca la eliminación de la glicerina y la pérdida de las propiedades beneficiosas de los aceites debido a la degradación. A pesar de esto, estos productos aún son considerados como "jabón". La saponificación se realiza por separado para cada uno de los aceites vegetales utilizados, y las virutas resultantes se mezclan durante el proceso de extrusión para formar la pastilla final. La glicerina que se genera durante este procedimiento se comercializa por separado a la industria farmacéutica y cosmética; debido a su alto valor como humectante para cremas y otros productos. Lo que significa que el jabón resultante, el jabón pierde su capacidad para hidratar y suavizar la piel, así como también pierde vitaminas debido a las altas temperaturas a las que se someten los aceites durante la saponificación y el secado. En general, la industria de jabones artesanales en Perú ha experimentado un cambio positivo en los últimos años, gracias a la creciente conciencia y demanda de productos naturales y orgánicos (life, 2018).

Se sabe que desde el año 1552 se ha venido fabricando jabón en el Perú, tras haberse solicitado autorización al Cabildo de Lima para su elaboración. De acuerdo con los registros disponibles, el proceso de producción de este artículo tenía lugar en cuatro regiones del territorio nacional: en el sur, en Ica y Pisco, y en el norte, en Piura y Lambayeque. La fabricación del jabón se llevaba a cabo en las casas-tina, que eran centros ubicados en haciendas desde donde se distribuía el producto a otras partes del país. La elaboración del jabón requería de distintos implementos, que variaba según la zona donde se producía. Algunos de los ingredientes utilizados eran leña, grasa de animal, sebo, lejía, sal o charán. La comercialización del jabón tenía mayor o menor éxito dependiendo de su accesibilidad a los centros textiles, ya que estos requerían de este producto para el procesamiento de la lana o el algodón. Adicionalmente, una porción de la producción de jabón era destinada al consumo en los mercados de las ciudades (Denegri, 2020).

En los últimos tiempos, la demanda de productos naturales y orgánicos ha venido creciendo en el país y en otros lugares del mundo. Este aumento en la preferencia de los consumidores por productos más saludables ha impulsado la producción de jabones artesanales en Perú y ha llevado a la creación de nuevas empresas y emprendedores dedicados a la elaboración de productos naturales de alta calidad. Desde otro punto de vista, esta oportunidad pareciera que hay cierto temor para emprender en estos proyectos pero en Investigaciones realizadas en Lima Metropolitana han evidenciado que los habitantes de los segmentos socioeconómicos A y B, que cuentan con recursos financieros y poseen conocimientos rentables, podrían ser una población objetivo viable para un proyecto que involucre jabones solares elaborados con ingredientes naturales como arroz y avena (Gutierrez, Medina, & Mendo, 2021).

## 1.2 Antecedentes Internacionales

En la antigüedad, se conocía las propiedades del arroz, no solo en territorio peruano, sino también en el exterior. En la cultura asiática, griega y otras épocas como la del renacimiento se usaban productos elaborados a base de arroz, cuya finalidad era cuidar, suavizar, hidratar y tratar afecciones en la piel.

Con el paso del tiempo, estos artículos han ido desarrollándose hasta transformarse en los productos que conocemos en la actualidad, sin embargo, es necesario conocer esta información, para así poder saber de dónde parte el empleo del arroz para usos dermatológicos.

En la cultura asiática, se considera el arroz como un producto clásico, y es utilizado desde hace muchos siglos para crear productos de belleza, porque tiene beneficios absorbentes y matificantes. Así mismo, en Guatemala, se realizó una investigación científica relevante sobre la aplicación de sustancias derivadas de arroz en la producción de cosméticos, principalmente estas sustancias se emplean para hacer formulaciones naturales proteicas, con el fin de nutrir y mantener hidratada la piel de quien use estos productos. Los cosméticos elaborados integrando almidón de arroz, generalmente se recomiendan para personas con pieles muy sensibles o que cuentan con alguna afección en la piel, ya que, el almidón de arroz brinda efectos regeneradores, nutritivos y protectores frente a agentes externos, dando una sensación suavizante y siendo agradable al tacto (Lopez & Ozaeta, 2013).

Cea (2019) afirma que, en la época del renacimiento y en culturas antiguas, conocían las propiedades que tenía el arroz para el cuidado de la piel, por ello lo usaban como un elemento exfoliante en los tratamientos de belleza para mejorar la apariencia de la piel. Esta práctica se debe a que el arroz contiene vitaminas E y B, así como almidón, lo que le proporciona propiedades antioxidantes que contribuyen a prevenir el envejecimiento prematuro de la piel. Durante ese período, creaban productos utilizando el arroz, como polvos y ungüentos. Además, guardaban el agua utilizada en el proceso de lavado de arroz, aplicándolos con la finalidad de hidratar, suavizar y blanquear su piel.

A través del tiempo, se le ha ido dado distintos usos al arroz, tanto en la industria alimentaria como farmacéutica, por ello, realizó una investigación en Santa Lucía - Guayas - Ecuador, donde se buscaba conocer de qué forma la elaboración de jabones de arroz, podría contribuir a mejorar de la economía en los productores, y aumentar la producción de este producto, además, de crear más oportunidades de trabajo, se empezó haciendo estudios sobre propiedades del arroz, y se descubrió que su uso en jabones puede ayudar a exfoliar la piel, contrarrestar las arrugas y dar vitalidad a las células de la piel. (Zambrano, 2021)

En la actualidad, el arroz ya está siendo utilizado en distintos países como materia prima para tratar y cuidar la piel. La demanda de este insumo ha crecido considerablemente, ya que, se conocen con más exactitud sus beneficios y lo que puede llegar a lograr en el aspecto dermatológico. En resumen, la elaboración artesanal de jabones a base de arroz tiene antecedentes históricos en muchas partes del mundo, y ha ganado popularidad en la actualidad debido al interés por productos naturales y orgánicos.



## **Capítulo 2**

### **Situación Actual**

En este capítulo se desarrolla una investigación minuciosa sobre el estado del mercado de jabones artesanales a base de arroz a nivel nacional e internacional, dividiéndose en sector jabones y sector agrícola del arroz incluyendo los consumidores, competidores y puntos de venta actuales.

#### **2.1 Descripción actual de la industria cosmética y cuidado personal**

La industria del cuidado personal ha crecido y se prevé continúe con la misma tendencia, pero con productos industrializados y procesados en fábricas de gran volumen de producción fuera del Perú, los cuales poseen precios exorbitantes por diversos factores entre ellos, el reconocimiento de marca. Un artículo de un estudio de Iván Encinas Simal, bajo la supervisión de la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Lima dice “El valor de las importaciones de geles y jabones creció durante 2017 tras tres años consecutivos de caídas, situándose por encima de los US\$ 51 millones” (Encinas, 2018).

#### **2.2 Descripción actual de la industria de jabones artesanales**

Este subcapítulo ofrece una visión general de la industria de jabones artesanales, centrándose en los competidores y consumidores actuales. Al entender la dinámica competitiva y las preferencias de los consumidores, se puede comprender mejor el panorama actual de esta industria.

##### **2.2.1 Competidores actuales**

Mientras que la manufactura artesanal de jabones faciales, en la actualidad se encuentra también en un pico al alza, pero no al mismo ritmo siendo los principales productores pequeñas empresas de remedios caseros naturales y laboratorios residentes en Piura como por ejemplo Farmacias Magistral Q.F. Según el estudio para la producción de jabones artesanales T´arta las empresas que ofrecen jabones artesanales en Perú no es muy variada, hay algunos fabricantes como Natura que tiene canales de comercialización sofisticados y otros, como K´allma que posee entre su gama de productos la línea de jabones artesanales y tiene puntos de venta en centros comerciales de Miraflores (Calloapaza, Cuba, Espinoza, Herrera, & Puelles, 2018).

### **2.2.2 Consumidores actuales**

En una investigación, Calloapaza y otros (2018) afirman que, los consumidores de jabones naturales son personas de ambos sexos, especialmente mujeres, con un rango de edad de 20 a 65 los cuales les dan mucho valor a los productos de origen natural y eco amigables. Sin embargo, la inversión en este sector no es tan grande comparado con otros porque el principal factor que lo limita son las regulaciones y restricciones para productos de cuidado personal puestas por la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) y la preferencia de jabones faciales importados.

### **2.2.3 Descripción actual del arroz**

El arroz utilizado como ingrediente principal del jabón facial tiene características fascinantes para mejorar la apariencia en la piel, ya que aparta la piel muerta acumulada en los poros y la hidrata.

La revista Rice Science estudió la composición del arroz constituido por un aceite que posee ácidos grasos y antioxidantes beneficioso para la industria cosmética, además de ello, este puede mejorar la apariencia disminuyendo las líneas de expresión y arrugas atractivo para productos de cuidado personal (Sneh, Manoj, Anil Kumar, & Sukhvinder Singh, 2021).

Otro estudio de la revista Cosmetic Science comparó ingredientes principales en jabones faciales y los resultados mostraron que el jabón facial mejoró significativamente la textura y suavidad de la piel, además unificó el tono de piel, resultando atractivo para la producción artesanal (Phasha, y otros, 2022).

La producción nacional de este cereal que sirve como materia prima para el jabón ha crecido en los últimos años, también las importaciones desde otros países hacia Perú en un porcentaje mayor. Una investigación realizada sobre la producción de arroz afirma que, la producción nacional de Perú creció en un 3%, y el rendimiento se incrementó en un 2%. Las importaciones crecieron 5% en volumen y 6% en valor, a pesar de que la producción nacional ha crecido, las importaciones han sido superiores en los últimos 5 años (2016-2020) (Pantaleón, Medina, & Montes, 2021). Por tal motivo, este ingrediente principal resulta atractivo porque será muy complicado que se rompa la cadena de abastecimiento.

En general, la producción de jabones faciales artesanales de arroz es una tendencia en alza en la industria de la cosmética debido a los beneficios para la piel que ofrece el arroz como ingrediente. Además, es importante asegurar que el proceso de producción cumpla con los estándares de calidad y seguridad para garantizar la satisfacción del cliente y la protección de la salud del consumidor.

## **Capítulo 3**

### **Marco teórico**

En este capítulo, se presenta el marco teórico del proyecto, centrándose en el arroz como el principal insumo utilizado debido a sus propiedades beneficiosas para la piel y la salud, resaltando su importancia en la industria cosmética.

#### **3.1 Arroz**

El arroz es el insumo principal que se utilizará en este proyecto debido a sus innumerables propiedades y características beneficiosas para el cuidado de la piel y la salud.

Gracias a su capacidad para hidratar y proteger la piel, el arroz es un ingrediente altamente efectivo en la industria cosmética. Además, su alto contenido de nutrientes y antioxidantes lo convierten en un alimento conveniente para la salud. Por estas razones, el arroz será el protagonista de este proyecto para elaborar un producto efectivo que pueda mejorar el bienestar de las personas y la salud.

##### **3.1.1 Definición**

El arroz (*Oryza sativa*) es una planta gramínea que ha sido domesticada y cultivada por más de 8,000 años, principalmente en el continente asiático. Pertenece a la familia Poaceae y se le considera como uno de los cultivos más significativos a nivel global, puesto que es el sustento principal de la mitad de la población mundial, se considera crucial en términos alimentarios. Desde su descubrimiento, el arroz ha sido un cultivo vital para la alimentación y la economía de muchas culturas, y su importancia sigue siendo crucial en la actualidad (Acuña, Cahahuanca, Rivera, & Trelles, 2017).

El arroz es una semilla procesada que se utiliza como alimento base para más de un tercio de la población global, por ello, se considera a este grano como parte importante de su alimentación, lo que lo convierte en el segundo cereal más producido a nivel mundial después del maíz, lo que destaca su importancia en la alimentación global. Además de ser un alimento básico, el arroz es rico en carbohidratos, vitaminas y minerales, lo que lo convierte en un alimento nutritivo y saludable (Bernardi, 2017).

### **3.1.2 Propiedades y Beneficios**

- El arroz es rico en fósforo, selenio, hierro, magnesio, ácido fólico, manganeso, niacina y tiamina, sin embargo, es una fuente baja en grasa y fibra (Fukagawa & Ziska, 2019).
- El arroz es adecuado para ser ingerido por aquellas personas que sufren de trastornos relacionados al gluten (enfermedad celíaca), debido a su ausencia en la composición del arroz (Bernardi, 2017).
- En los últimos años se ha estudiado a profundidad el tipo de proteínas en el arroz, sus propiedades y sobre su valor biológico, obteniendo como resultado la nula presencia de principios alérgicos, por lo que el arroz se convierte en una opción alimenticia segura y recomendada para personas con problemas de intolerancia (Pincioli, Poncio, & Salsamendi, El arroz, 2015).
- El arroz se considera un alimento funcional debido a sus proteínas de alta calidad nutricional, que solo son superadas por las de la avena. Además, estas proteínas son hipoalérgicas y tienen propiedades anticancerígenas, lo que lo convierte en una excelente opción para mejorar la salud. En resumen, el arroz es un alimento muy valioso nutricionalmente (Pincioli, Proteínas de arroz, 2010).
- El arroz es una buena fuente de energía debido a su alta presencia de carbohidratos complejos, como el almidón. Estos carbohidratos proporcionan energía sostenida y duradera al cuerpo, lo que lo hace un alimento perfecto para personas que necesitan mantener su energía durante períodos prolongados de tiempo. En resumen, el arroz es un alimento altamente energético gracias a su contenido de carbohidratos complejos (Morice, 2011).
- El arroz integral es una buena fuente de fibra dietética, lo que ayuda a prevenir el estreñimiento y a un mejor tránsito intestinal.
- Los fitoesteroles presentes en la cubierta fibrosa del arroz tienen propiedades reductoras del colesterol, lo que recomienda que el consumo de arroz puede contribuir a la prevención de enfermedades cardiovasculares (Morice, 2011).
- Dado su bajo contenido de sodio, este alimento es altamente recomendado para personas que necesitan seguir una dieta restrictiva debido a condiciones como hipertensión, enfermedades cardíacas o renales, lo que lo hace una alternativa saludable para los que buscan mejorar su calidad de vida (Morice, 2011).
- El agua de arroz es conocida por su efecto astringente, lo que la convierte en una alternativa natural para tratar la diarrea y para ayudar en la recuperación intestinal. Su consumo puede ayudar a reducir la inflamación y a mejorar la digestión, proporcionando una forma efectiva y natural de cuidar la salud del sistema digestivo (Morice, 2011).

- El arroz es un alimento altamente versátil que puede ser preparado de diversas formas, ya sea como plato principal o guarnición. Además, es fácil de digerir, lo que lo hace una alternativa ideal para las personas que buscan una comida saludable y rápida sin comprometer la digestión. Con una amplia gama de variedades y preparaciones, el arroz es una opción fácil y sabrosa que puede adaptarse a cualquier dieta o preferencia alimentaria (Morice, 2011).
- A lo largo de la historia, el arroz ha sido utilizado por diferentes culturas para cuidar la piel, y en la actualidad se ha convertido en un ingrediente común en productos cosméticos debido a sus múltiples beneficios. Gracias a su capacidad para humectar, hidratar, nutrir, proteger y aclarar la piel, así como para absorber la grasa cutánea y eliminar las células muertas, el arroz es un ingrediente altamente efectivo en la industria cosmética. Además, su uso es seguro y suave, por lo que es una buena opción para personas con todo tipo de piel (Cea, 2019).

### **3.2 Jabón**

Nuestro proyecto está relacionado con la producción de jabones, por lo tanto, para desarrollar correctamente el trabajo de investigación, necesitamos tener conocimiento básico sobre este tema, por ello, se ha delimitado lo relacionado al jabón y se explicará líneas abajo.

#### **3.2.1 Definición y uso**

El término jabón proviene del latín “sapo, -ōnis”, y hace referencia a un producto que puede ser elaborado en base a grasas animales, aceites de procedencia vegetal o también haciendo uso de soluciones alcalinas. Este producto se obtiene mediante reacciones químicas donde se combinan aceites, grasas y algunas sales de productos ácidos, que son insumos principales para su fabricación. El jabón es soluble en agua y contiene propiedades detergentes, mayormente el uso que se le da a estos productos está enfocado en el cuidado personal, ya sea para exfoliar o mantener hidratada la piel de quien lo usa, o con el fin de limpieza de objetos domésticos u otros objetos. Los diferentes usos van a depender de los ingredientes que contenga el producto y el fin con que se fabricó, ya que los jabones tienen distintas presentaciones, tales como: pastilla, crema, líquido o en polvo (Guerrero C. , 2014).

#### **3.2.2 Tipos de jabones**

La fabricación de jabones se puede dividir en grupos, donde podemos encontrar jabones elaborados de forma industrial y artesanal, a continuación, se explicará la diferencia entre estos.

**3.2.2.1 Jabones Artesanales.** Son jabones realizados de manera manual, utilizando el método en frío y utilizando insumos naturales para su fabricación. Los aceites al no estar expuestos al calor no pierden sus propiedades terapéuticas ni cosméticas, por lo cual, son productos que aportan beneficios a la piel y presentan olores suaves y naturales. Al realizarse de manera manual, su fabricación se da en pequeñas cantidades, pero los jabones tienen alta calidad y se incurren en costos de producción bajos (Lay, Gonzales, Serrano, & Mojica, 2020).

**3.2.2.2 Jabones Industriales.** Se fabrican normalmente de forma automatizada o semiautomatizada, son elaborados a partir de materiales químicos y muy pocos insumos naturales, cuentan con poca espuma y surge la necesidad de agregar productos sintéticos y naturales para la mejora del producto final (Távora, Córdova, Navarro, Pardo, & Soto, 2018).

### **3.2.3 Variedades**

Se pueden distinguir distintas variedades de jabones por los insumos con los que se elabora, a continuación, se presentan los más importantes:

**3.2.3.1 Jabón de tocador.** Sustancia sólida que tiene como finalidad limpiar adecuadamente la piel. Permite la eliminación de partículas sólidas además de hidratar y suavizar la piel, y es elaborado con aceites de procedencia animal o vegetal (WebExport, 2022).

**3.2.3.2 Jabón Neutro.** Es un producto hipoalergénico, que cuenta con un nivel de PH parecido al nivel natural de la piel, se caracteriza por no contener perfumes, colorantes ni otros componentes que pueden contener los jabones industriales (Nivea, s.f.).

**3.2.3.3 Jabón de glicerina.** Es un producto elaborado a base de glicerina, algunos colorantes e insumos que brindan aroma los cuales proporcionarán al jabón un color y olor natural. Es usado mayormente en pieles grasas (Pharmacius, 2021).

### **3.2.4 Métodos de elaboración de jabones**

Los métodos de producción de jabones se pueden dividir en dos grandes categorías, el primero es el método en frío, y el otro en caliente, se explicará a detalle en que consiste cada método.

**3.2.4.1 Método en frío.** En este proceso, se realiza una mezcla de solución alcalina y aceites, y como su nombre indica, estos insumos no se calientan. Al realizarse en frío, el proceso es lento, y requiere más tiempo para que el jabón pueda estar listo para usarse. Se utiliza mayormente en fabricación de manera artesanal y se pueden producir jabones de buena calidad (Queen, 2019).

**3.2.4.2 Método en caliente.** Este proceso, se realiza calentando la solución alcalina y aceites a temperaturas elevadas. El uso de este proceso permite producir mayor cantidad de jabones en un tiempo corto, y es conveniente en producciones a gran escala. La desventaja es que la calidad del jabón producido muchas veces no es óptima, y los jabones pueden resultar más duros en comparación a aquellos producidos con el método en frío (Tzu-Kai, Zhong, & Santiago, 2017).





## **Capítulo 4**

### **Metodología**

En este capítulo se proporciona una explicación detallada del enfoque de investigación empleado. Se hace hincapié en la selección de un enfoque mixto que integra tanto métodos cualitativos como cuantitativos. Esta elección estratégica tiene como objetivo obtener una visión completa del proceso de diseño de la planta, al tiempo que permite recopilar datos cuantitativos relevantes relacionados con la viabilidad económica y la eficiencia de la producción.

#### **4.1 Proceso de formulación**

En el proceso de formulación para la producción de jabón artesanal a base de arroz se siguieron varios pasos, primero identificamos los objetivos, el jabón debe ser efectivo en el cuidado de la piel y rentable en términos de costo y tiempo de producción. También estimamos la cantidad de productos que vamos a fabricar. Seleccionamos ingredientes como el arroz, que es el principal ingrediente en la receta. Establecemos las proporciones y medidas correspondientes de cada ingrediente y nos aseguramos que la receta cumpla con los estándares de calidad y no sea contaminante para el medio ambiente.

#### **4.2 Planteamiento del problema**

El proyecto plantea y busca atacar el problema del desaprovechamiento de los beneficios y propiedades dermatológicas del arroz, ya que es el segundo cereal más producido en el mundo, al que se le puede dar un uso positivo para cuidados de la piel.

Gracias a su almidón, vitamina E y B, el arroz es el mejor amigo de la piel. Por su parte, el almidón tiene poder astringente por lo que ayuda a combatir el acné. La vitamina E difumina cicatrices, elimina pequeños granitos, además, protege a la piel de los rayos del sol (Arrozeando, 2021).

Muchos jabones contienen productos químicos y sintéticos, los cuales pueden tener un efecto negativo en la piel y en el medio ambiente. El arroz ofrece una alternativa más natural, sostenible y amigable con el medio ambiente.

Sabiendo la problemática se analizó la formulación de una receta de jabón artesanal a base de arroz.

### 4.3 Oportunidad de negocio

La oportunidad de negocio de elaborar este producto innovador para el cuidado dermatológico de la piel consiste en la producción y comercialización del jabón artesanal a base de arroz. Este producto tiene una buena oportunidad de negocio debido a la creciente demanda de productos naturales y sostenibles por parte de los consumidores. Ofrece también un valor agregado a los consumidores al tener propiedades beneficiosas para el cuidado de la piel, como ser hidratantes y suaves.

Permite la personalización, es decir personalizar las recetas ofreciendo una amplia variedad de jabones con distintas fragancias, lo que permitiría tener un público más amplio.

Para su producción, el producto requiere de una baja inversión inicial, ya que es un producto artesanal, lo que lo hace atractivo.

En conclusión, la producción de jabón artesanal a base de arroz ofrece una oportunidad de negocio atractiva.

### 4.4 Insumos para la producción

El método para llevar a cabo el proyecto consta de varias etapas que se enumera a continuación:

Definimos la receta: el primer paso para el proyecto fue determinar los ingredientes y cantidades que se utilizan para elaborar jabones artesanales a base de arroz, para ello, nos fue de vital importancia ver videos en "YouTube" donde se explican procesos artesanales parecidos y buscar en repositorios.

Selección de insumos: una vez conocida la materia hicimos una selección de aquello que usaremos y aquello que no, con el método denominado "Análisis Multicriterio", el cual, nos ha permitido tomar la decisión del uso de insumos en nuestro proyecto analizando dos criterios: Análisis de composición y el análisis de flujo de materiales (Material Flow Analysis, MFA, en inglés) asegurando así que cada input aceptado cumpla con los dos criterios.

- **Análisis de Composición:**

El insumo debe tener en su composición el beneficio que busca dar el producto al cliente, por ejemplo, buscamos que el jabón sea útil proporcionando, después de su uso, el aclaramiento y unificación del tono de piel, combatiendo el acné y reduciendo el envejecimiento cutáneo. Para lograr ese objetivo, se investigó sobre estudios de este cereal donde determinamos que el arroz brinda estos beneficios ya que, está compuesto de "Ácido kójico" rico en propiedades antioxidantes y antibióticas, blanqueador de manchas en la piel, entre otros beneficios.

Antes de realizar el segundo análisis es importante calcular las cantidades de los ingredientes: para lograr el objetivo de esta etapa el equipo llevará a cabo la primera experimentación a nivel artesanal casero para conocer la cantidad de insumo que se necesita y replicarlo a escala industrial en la planta, incluyendo diversas variables como porcentaje de mermas, entre otras. Determinadas las cantidades de ingredientes que se necesitan en la planta se puede proseguir con el análisis.

- **Análisis de Información de producción agrícola y medicamentos:**

El estudio de Flujo de materiales (MFA) asegura encontrar los niveles materia prima necesarios para el proceso de tal manera que, el flujo de cada input sea continuo. Esto se logra gracias a que el MFA identifica problemas de abastecimiento en la cadena de suministro. Sin embargo, no hemos realizado un MFA, en vez de ello, se ha reemplazado por una búsqueda exhaustiva de información para asegurarnos la producción en páginas de datos confiables como Ministerio de Agricultura (MINAGRI), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Y la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID). Algunos de los insumos que según informes hay poca probabilidad de rotura en el abastecimiento en la región es el Aloe vera, conocido comúnmente como “Sábila”. Con esto, aseguramos que no existan paradas en la planta por falta de ese input.

Con este tipo de metodología el equipo se encuentra seguro de poder usar los insumos adecuados en la planta de producción de jabón artesanal de arroz.

#### **4.5 Investigación de mercado**

El método que realizará el equipo para recolectar y analizar información sobre las necesidades, preferencias y comportamiento de los clientes, mercado objetivo y la posible aceptación del producto, es el convencional y más usado, denominado “encuesta de investigación de mercado”. Este método se ejecutará precisamente a través de encuestas a una muestra representativa mediante la realización de no más de quince (15) preguntas estructuradas y estandarizadas a través de dos medios: cuestionarios en virtuales y entrevistas directas a cada persona. A continuación, se muestra una descripción detallada de los pasos para realizar correctamente el método propuesto:

Lo primero que se debe hacer en la encuesta es definir concretamente cual es el mercado objetivo en la investigación de mercado. En este caso, lo que se busca con la encuesta es tener un primer indicio si el producto será aceptado o no en el mercado.

Luego se identificará que parte de la población piurana estaría interesada en comprar el jabón artesanal de arroz, es decir, conocer el público objetivo a través de preguntas simples como la edad, lugar de precedencia, entre otras. Una parte de la encuesta comenzará por conocer a el posible cliente.

Después se procederá a realizar la encuesta utilizando la herramienta de Google Forms puesto que la mayoría de la población está familiarizada con encuestas de este tipo, de tal manera que no será necesario enseñarles a llenarla. La recolección de datos tiene menos de quince (15) preguntas para evitar el aburrimiento y pérdida del tiempo del encuestado, para ello, debemos ser lo más precisos posibles, la estructura de la encuesta tendrá una primera parte en conocer al cliente sus hábitos de compra y preferencias actuales. La segunda constará de proporcionarle información de los beneficios del producto, para posteriormente consultarle si harían uso o no del jabón.

Por último, se analizará la información para identificar patrones y tendencias en el mercado, por ejemplo, conocer cual lo primero que buscan al adquirir el jabón ya que muchas personas compran por precio bajo, por la calidad, o fidelidad a la marca o saber si prefieren la presentación del jabón en barra o líquido. Estos datos permitirán tomar decisiones y ajustar estrategias de marketing o estrategias comerciales ya que, de acuerdo con eso, se puede competir por precio bajo o por calidad.

#### **4.6 Análisis financiero**

Es necesario que el proyecto antes de ser ejecutado sea evaluado desde el aspecto financiero para conocer si es rentable o no, para ello, el método que se va a utilizar a través del conocimiento del flujo de caja donde se haya la diferencia entre los ingresos y los egresos de dinero en el proyecto, para ello, es necesario desglosarlo en:

- **Flujo de Caja Económico (FCE):**

Este indicador asume que el proyecto de jabón nace y se mantiene con dinero propio ya que no considera la estructura de financiación. Este método es importante puesto que brinda información de la rentabilidad, para que el FCE logre esto, se necesita que le otorguen algunos datos como, por ejemplo, la inversión que se hará al inicio, tiempo donde planea proyectar los flujos de caja y el valor del proyecto al final del plazo proyectado (Córdova, Navarro, Pardo, Soto, & Távora, 2018).

- **Flujo de Financiamiento Neto (FFN):**

Esta herramienta sirve para analizar la capacidad del proyecto para generar dinero por medio de financiamiento, además devuelve en qué medida se puede cumplir con sus obligaciones financieras. Por ello, genera interés a posibles inversionistas que les sea atractivo el proyecto, ya que, pueden comparar con el FFN de otros proyectos similares logrando ver cual genera más efectivo posible para reinvertir asegurando el crecimiento de la planta de jabones y proporcionándoles dividendos.

- **Flujo de Caja Financiero (FCF):**

Esta herramienta financiera es importante, casi similar al FFN ya que también evalúa la capacidad del proyecto para generar efectivo disponible después de tener en cuenta los gastos de capital, esa es la diferencia de este flujo (FCF). Otros instrumentos necesarios y muy útiles para realizar el análisis financiero del proyecto son los Indicadores de rentabilidad que permiten jerarquizar las alternativas de inversión en función de la rentabilidad esperada en cada una de ellas, proporcionan ventajas y desventajas para un inversionista antes de tomar una decisión (Córdova, Navarro, Pardo, Soto, & Távora, 2018).

- **Valor Actual Neto (VAN):**

Hallar el VAN contribuye a determinar qué tan rentable y viable es el proyecto, este se calcula por la diferencia entre el costo inicial del proyecto y los flujos de efectivo futuros generados por el mismo proyecto, aplicándole el descuento a una tasa específica. Si la VAN es mayor que cero, significa que el proyecto generará un retorno financiero positivo, lo que indica que el proyecto es viable y rentable. Si la VAN es igual a cero, el proyecto no generará ni pérdidas ni ganancias. Si la VAN es menor que cero, el proyecto no será rentable y no debería ser considerado.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):**

Este indicador es beneficioso para el proyecto ya que proporciona información sobre la tasa de rendimiento que se obtendrá si se invierte en él y se mantiene hasta el final. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la TIR no siempre es una medida precisa de la rentabilidad, especialmente si el proyecto tiene flujos de efectivo complejos o fluctuantes. Estas herramientas financieras serán útiles para detectar problemas y tomar decisiones en caso de dificultades financieras.



## **Capítulo 5**

### **Experimentación y Diseño del producto**

El presente capítulo se centra en la fase de investigación y desarrollo del producto. Durante este capítulo, se llevan a cabo pruebas y experimentos para determinar la mejor fórmula y proceso de fabricación del jabón. Se exploran diferentes proporciones de ingredientes, técnicas de mezcla y tiempos de curado para lograr un jabón de alta calidad y durabilidad.

#### **5.1 Insumos para la producción**

- **Arroz**

Este insumo, es el ingrediente principal del producto, ya que es un ingrediente versátil que es beneficioso para la piel en múltiples formas, proporcionando hidratación, antioxidantes, antiinflamatorios y propiedades exfoliantes para la salud y aspecto de la piel.

- **Glicerina**

Es un componente del jabón, la cual presenta propiedades hidratantes y humectantes. Además, la glicerina puede ayudar a suavizar la textura del jabón y hacer que sea más fácil de aplicar sobre la piel.

- **Aloe vera**

El aloe vera tiene muchas ventajas para la piel. Por sus cualidades antiinflamatorias y antimicrobianas, es un humectante natural que hidrata y suaviza la piel además de ayudar en la cicatrización de quemaduras y heridas. Asimismo, presenta un gran número de antioxidantes, los cuales protegen la piel de los agentes tóxicos presentes en el medio ambiente y los efectos nocivos de los radicales libres. El aloe vera es un ingrediente natural y suave con numerosas ventajas para la salud de la piel, esto lo convierte en una alternativa óptima para el cuidado de la piel.

- **Aromatizantes**

El aromatizante en un jabón de arroz artesanal se utiliza para proporcionar una fragancia agradable y duradera, mejorando la experiencia de uso del usuario y haciéndolo más placentero y satisfactorio para los clientes.

- **Aceite de coco**

Es un excelente humectante natural, lo que significa que contribuye a mantener suave e hidratada la piel. Además, es rico en ácidos grasos saturados, que contribuyen a fortalecer la barrera cutánea y proteger la piel de los daños ambientales, como la exposición al sol y la contaminación. Inclusive, el aceite tiene propiedades antibacterianas y antiinflamatorias, lo que lo convierte en un ingrediente efectivo con el fin de abordar afecciones cutáneas como la dermatitis y el acné. Asimismo, se ha determinado que presenta propiedades antioxidantes que contribuyen a prevenir el daño celular y disminuir los síntomas del envejecimiento en la piel, tales como arrugas y manchas provocadas por la edad.

- **Vitamina E**

Protege la piel contra los daños ocasionados por los radicales libres, los cuales son moléculas inestables capaces de dañar las células cutáneas y provocar indicios de envejecimiento prematuro, como manchas cutáneas y arrugas. Además, la vitamina E es un humectante efectivo que puede ayudar a conservar la hidratación y suavidad de la piel. También puede ayudar a reducir la inflamación en la piel, lo que puede ser útil para tratar afecciones como el acné y la dermatitis. En adición, se ha determinado que la vitamina E contribuye a mejorar la circulación sanguínea en la piel, lo cual puede ser beneficioso para mejorar la apariencia general de la piel y reducir la aparición de ojeras.

- **Colorantes**

Se utilizan para agregar un toque de color y mejorar su apariencia. Pueden ser usados para crear diseños, patrones y efectos decorativos en el jabón, lo que lo hace más atractivo y agradable para el usuario.

## 5.2 Herramientas y equipos

- **Molino Artesanal**

Se utiliza para moler el arroz y obtener una harina fina y uniforme que se utilizará como base para el jabón.

- **Deshidratador**

Se utiliza para secar el arroz después de ser lavado y antes de ser molido. Esto asegura que la harina resultante tenga una textura suave y uniforme.

- **Balanza**

Se usa para medir con precisión la cantidad de insumos empleados en la elaboración del jabón. Es importante medir las cantidades con precisión para asegurar que el jabón tenga la consistencia y la textura adecuadas.

- **Cocina**

Es utilizada para calentar y mezclar los ingredientes para hacer el jabón. En la cocina, se pueden derretir los aceites y las ceras, y se pueden mezclar con otros ingredientes como el arroz molido, aloe vera y la vitamina E.

- **Congelador o refrigeradora**

Después de que el jabón se ha vertido en los moldes, se puede colocar en un congelador o en una refrigeradora para que se enfríe y se endurezca. Esto permite que el jabón mantenga su forma y se pueda desmoldar con facilidad.

- **Moldes**

Los moldes se utilizan para dar forma al jabón y permiten que se endurezca en la forma deseada. Pueden ser de diferentes tamaños y formas para crear diferentes diseños y presentaciones.

- **Recipientes**

Los recipientes se utilizan para medir, mezclar y almacenar los ingredientes durante el proceso de elaboración del jabón. También pueden ser utilizados para almacenar el jabón terminado. Es importante utilizar recipientes limpios y secos para evitar la contaminación de los ingredientes o del jabón.

La Tabla 1 muestra los insumos a utilizar en el proceso de elaboración y sus respectivos precios en el mercado.

**Tabla 1. Investigación de oferta de materia prima**

Insumo	Precio	Unidades de medida
Arroz	S/ 4,70	1 kg
Glicerina	S/ 24,00	1 kg
Aloe Vera	S/ 10,00	30 ml
Aromatizante	S/ 12,00	30 ml
Aceite de coco	S/ 18,00	300 ml
Vitamina E	S/ 90,10	50 cápsulas
Colorante	S/ 15,00	60 ml

Los precios presentados en la Tabla 1 son sacados de páginas reconocidas, las cuales venden estos productos de manera online.

### 5.3 Hipótesis de experimentación

Se plantean algunas hipótesis antes de realizar la experimentación, las cuales ayudarán a verificar que aspectos previstos se logran cumplir y brindan un punto de partida para discutir los resultados y pruebas realizadas. Las hipótesis que se plantean se expresan a continuación.

- Si se utiliza una técnica adecuada para elaborar jabón artesanalmente, y se sigue el orden correcto de las operaciones, se podrá obtener un jabón a base de arroz.
- Si se utiliza arroz, glicerina, sábila y demás insumos de buena calidad, el jabón obtendrá mejor textura.
- Si se agrega aromatizante natural en la elaboración de jabón, este tendrá un aroma agradable para los consumidores.
- El nivel de humedad que tendrán los jabones estará entre 20% y 30%.
- Si se añade insumos como aloe vera y vitamina E, el jabón tendrá un efecto hidratante en la piel.
- Si se utiliza un molde de alta calidad, y el proceso se elabora adecuadamente, los jabones tendrán un aspecto atractivo visualmente.
- El nivel de pH de los jabones estará entre 7 y 9 que son ligeramente alcalinos.
- Si se utiliza en su mayoría insumos naturales, la producción de jabones a base de arroz tendrá un menor impacto ambiental que los jabones comerciales convencionales.

### 5.4 Experimentación

Este punto tiene por finalidad comprobar cuáles son las operaciones y métodos correctos que se deben seguir para obtener un producto terminado como es un jabón a base de arroz, el cual será elaborado de manera artesanal, además, se tendrá una referencia para la posterior elaboración del prototipo para la entrega final.

Las etapas para la elaboración de jabones que se siguen para obtener el producto son la siguientes:

- Se inicia con el lavado del arroz, luego se deja secar por aproximadamente 3 horas, posteriormente se realiza la operación de molienda dos veces en un molino Figura 31, con el fin de descomponer los granos de arroz en partículas más pequeñas.
- Luego se divide la glicerina sólida en pequeños trozos para derretirlas posteriormente, ya teniendo la glicerina lista, se acondiciona en una cocina, una olla con agua y se le aplica calor (fuego de la hornilla de la cocina) por 10 minutos y a fuego medio, en este tiempo, se vacía la glicerina en un recipiente de metal, luego se coloca el recipiente de metal encima de la olla con agua caliente para realizar el baño maría Figura 32. Durante el baño maría un integrante del equipo va revolviendo la glicerina con una cuchara de madera Figura 33 para ayudar a que se derrita más rápido.

- Una vez derretida la glicerina, se apaga la hornilla, y se añade aceite de coco y dos cápsulas de vitamina E Figura 34, y se continúa realizando movimientos circulares para homogeneizar la mezcla, simultáneamente se extrae gel transparente de aloe vera de una penca de sábila Figura 35 y se licua para luego añadir a la mezcla que se tiene.
- Después se añade el arroz debidamente procesado al recipiente donde se encuentra la mezcla Figura 36, y se revuelve aproximadamente 5 minutos hasta que la mezcla adquiera una textura más densa, luego se limpian y preparan los moldes de material plástico comprados con anterioridad y se vierte la mezcla Figura 37.
- Finalmente se deja secar la mezcla en los moldes a temperatura ambiente.

## 5.5 Normas técnicas y estándares de calidad

### • Norma Técnica Peruana 319.073.1978

Jabones y Detergentes (jabón de tocador): la presente norma establece los requisitos para el jabón de tocador, excluyendo los jabones medicados. Esta norma tiene como objetivo garantizar la calidad y seguridad de los jabones utilizados para el aseo personal, definiendo los criterios que deben cumplir los jabones de tocador para su comercialización y uso en Perú (Instituto Nacional de Calidad, 2017).

#### 5.5.1 Objetivo

- Establecer los requisitos que debe cumplir el jabón de tocador.
- No se aplica a jabones modificados.

#### 5.5.2 Definición

- Jabón de tocador: son usualmente perfumado, destinado a la higiene personal, fabricado con materias primas seleccionadas y que puede contener aditivos y coadyuvantes permitidos por la legislación vigente (Instituto Nacional de Calidad, 2017).

#### 5.5.3 Clasificación

- Jabón de tocador
- Jabón de tocador líquido

#### 5.5.4 Requisitos

El cumplimiento de requisitos es importante para asegurar la calidad del producto, y tener la certeza que no causará daños en los consumidores.

La Tabla 2 sintetiza información sobre los requisitos que deben cumplirse en la elaboración de jabones, dichos requisitos se asignan de acuerdo con características específicas, se separan las características de acuerdo con sus respectivas unidades de medida, los requisitos se evalúan de acuerdo con unas cantidades mínimas y máximas permitidas, ayudando a tener una idea clara de lo que debe y no debe contener un jabón de tocador.

**Tabla 2. Requisitos**

Características	Unidad	Pastillas		Líquido				Translucido con glicerina	
				Común		Especial			
		Min	Máx	Min	Máx	Min	Max	Min	Max
Ácidos grasos totales	%	70,0	-	10,0	-	20,0	-	40,0	-
Ácidos Resinicos	%	-	3,0	-	-	-	-	-	5,0
Humedad y materia volátil a 105 C	%	-	16,0	-	-	-	-	-	25,0
Alcalinidad libre, como NaOH	%	-	0,07	-	0,07	-	0,07	-	0,1
Aditivos			5,0	-	3,0	-	3,0	-	
Materia grasa no saponificada	%	-	5,0	-	0,1	-	0,1	-	0,5
Materia insoluble en agua	%	-	1,2	-	-	-	-	-	0,4
Materia insoluble en alcohol	%	-	2,5	-	0,5	-	0,5	-	1,5
Glicerina	%	-	-	-	-	-	-	5,0	-
Sacarosa y/o glucosa	%	-	-	-	-	-	-	-	15,0
Cloruros como ClNa	%	-	0,8	-	0,2	-	0,2	-	0,5

**Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Calidad (2017).**

El jabón al que se refiere la Norma Técnica Peruana está sujeto a perder humedad durante su almacenamiento, por lo que deben recalcularse. Los resultados obtenidos al efectuar los ensayos por los métodos de análisis especificados para verificar el cumplimiento de los requisitos de la tabla. En la relación al mínimo exigido a esta Norma Técnica Peruana para los ácidos grasos totales, se recalculará por medio de la siguiente ecuación:

**Ecuación 1**

$$\text{Resultado corregido} = \text{Resultado obtenido} \times \frac{\text{Mínimo de ácidos grasos totales establecidos}}{\text{Ácidos grasos totales encontrados}}$$

Enfriamiento

Jabón de tocador deberá concordar en el momento del análisis con la siguiente relación:

(Tener una tolerancia menor que 2.5%)

### **Ecuación 2**

$$Mr \leq Ma \times \frac{A_1}{A_2}$$

Donde:

Mr: es masa rotulada en gramos.

Ma: es masa en el momento del análisis en gramos.

A<sub>1</sub>: es el contenido de ácidos grasos determinados en el análisis, en porcentaje

A<sub>2</sub>: es el contenido de ácidos grasos establecidos en la tabla, en porcentaje.

#### **5.5.5 Aditivos**

- En los jabones para tocador se permitirá el empleo de hasta un 5% de aditivos, autorizados por las reglamentaciones vigentes, cuando ellas tiendan a mejorar el aspecto y/o calidad del jabón, sin que sea obligatorio declararlo en el rotulado.
- Las sustancias normalmente encontradas en el jabón de tocador, como ácidos grasos libres, glicerina, cloruro de sodio, perfumes, conservadores, humedad, pigmentos, (tales como dióxido de titanio) no están incluidas en esta limitación, siempre y cuando estén presentes en cantidades dentro de los límites establecidos en la Tabla 2.
- Los ácidos grasos libres utilizados como aditivos suavizantes no están sujetos a limitación.

#### **5.5.6 Inspección y recepción**

La extracción de muestras para verificar el cumplimiento de los requisitos de esta Norma Técnica Peruana deberá efectuarse en los almacenes del fabricante.

El muestreo se efectuará de acuerdo en la NTP 319.097 (revisada en 2017) la cual describe en detalle el procedimiento para tomar una muestra adecuada del producto a comercializar. Sin embargo, la consideración más importante es el número mínimo de muestras que deben tomarse para asegurar la calidad del producto final. Esta norma específica que el porcentaje de nivel de calidad aceptable debe ser del 93,5 (Rodas & Zelada, 2022).

Si la muestra sometida a ensayo no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma peruana, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación necesarios utilizando la porción de muestra reservada para los casos de discrepancia. En caso de que alguno de los ensayos realizados sobre esta porción no arroje resultados satisfactorios, se concluirá que el lote no cumple con las especificaciones declaradas y no será aceptado.

### 5.5.7 Rotulado, envase y embalaje

El rotulado se efectuará de acuerdo con la norma técnica correspondiente.

Deberá cumplir con lo siguiente:

- Cada unidad de venta al público, en su envoltorio o envase que contenga, deberá indicarse la masa en gramos de cada jabón en el momento de fabricación.
- Cualquier aceite o grasa que se adicionó después de la saponificación con propósitos especiales, en una proporción no menor del 1% en masa, podrá ser declarado en el rotulado.
- El jabón de tocador translúcido que contenga como mínimo 5% de glicerina podrá llevar en el rotulú la expresión “Con glicerina”, pero de ninguna manera “de glicerina”.
- En el rotulado no podrá mencionarse directa o indirectamente componentes y propiedades que el jabón no posea.
- El jabón de tocador en pastilla deberá indicar en el rotulado “Jabón de tocador”.
- Los jabones para tocador no tendrán un olor desagradable, al igual que sus soluciones acuosas a 40 C°.
- El jabón de tocador líquido deberá indicar en el rotulado “Jabón de tocador liquido”.
- El jabón de tocador que posea propiedades desodorantes por la adición de sustancias bacteriostáticas deberá declarar en el rotulado “JABÓN DE TOCADOR DESODORANTE”.

### 5.6 Discusión de resultados

Esta sección discutirá los resultados de las mediciones de laboratorio y la experimentación realizada para determinar el pH y el contenido de humedad del jabón de arroz, proporcionando valores numéricos obtenidos en cada parámetro. Además, se proporciona una explicación detallada de la experimentación que se llevó a cabo, incluyendo los procedimientos, los materiales utilizados, y las condiciones de medición.

- **Medición del Porcentaje de humedad:**

Para medir el porcentaje de humedad en las muestras de jabón, se utilizaron placas Petri, una estufa de laboratorio y un desecador. Se tomaron tres muestras de cada jabón y se pesaron individualmente Figura 38. Luego, se colocaron las muestras en las placas Petri previamente rotuladas Figura 39 y se introdujeron en la estufa de laboratorio a una temperatura de 110 grados centígrados durante 5 horas y media Figura 40. Posteriormente, las muestras se retiraron de la estufa Figura 41 y se introdujeron en el desecador para terminar el proceso de secado Figura 42, finalmente se pesaron las muestras en las placas Petri Figura 43.

La Tabla 3 muestra los pesos de muestras e instrumentos, lo cual se obtuvo en la experimentación:

**Tabla 3. Pesos**

Pesos	Rotulado 1	Rotulado 2	Rotulado 3
Peso de placas Petri	70,87g	89,05g	83,99g
Peso de muestras	8,92 g	8,22g	6,91g
Peso de muestras secadas	7,04g	6,56g	4,4g

Los resultados obtenidos para el porcentaje de humedad de cada muestra de jabón se presentan en la Tabla 4:

**Tabla 4. Resultado de porcentaje de humedad**

Muestra de jabón	Porcentaje de humedad
1	21,07%
2	26,45%
3	36,32%

• **Medición de pH:**

Para medir el pH de las muestras de jabón se utilizaron Pyrex de 250 ml, agua, una hornilla eléctrica, una varilla y un medidor de pH. Se pesaron las muestras de jabón Figura 44 y se rotularon los Pyrex del 1 al 3 Figura 45.

La Tabla 5 contiene los pesos de las 3 muestras a evaluar en laboratorio.

**Tabla 5. Pesos de muestras**

Muestra de jabón	Peso de muestra
1	10,05g
2	10,01g
3	10,01g

En un Pyrex de 500 ml se calentó agua hasta que alcanzara una temperatura de 80 grados centígrados Figura 46 y se midieron 90 ml de agua en una probeta Figura 47 para luego añadir 90 ml a cada uno de los Pyrex con las muestras de jabón Figura 48. Se disolvió el jabón con una varilla Figura 49 y se esperó a que se enfriara Figura 50 para medir el pH con un medidor de pH digital Figura 51.

Los resultados obtenidos durante la etapa de análisis y experimentación para el nivel de pH de las distintas muestras de jabón se presentan en la Tabla 6, además se muestra la temperatura que tenía la solución agua-jabón al momento de las mediciones.

**Tabla 6. Resultados de pH**

Muestras	pH	Temperatura (°C)
Muestra 1	10,21	32,2
Muestra 2	10,20	33,8
Muestra 3	10,18	33,4

### 5.6.1 Conclusiones

En base a los estándares de calidad mencionados, se concluye que la muestra 1 cumple con los requisitos, mientras que la muestra 2 y la muestra 3 no cumplen con los estándares de humedad máxima permitidos, por lo tanto, el equipo concluye que tanto los procesos en la experimentación y análisis de las muestras, la muestra 1 es la elegida por el equipo para un posterior desarrollo del prototipo final. Es importante destacar que el exceso de humedad puede afectar negativamente la calidad y durabilidad del jabón, y puede favorecer el crecimiento de microorganismos.

En cuanto al pH, según los estándares de calidad, el pH de un jabón debe estar en el rango de 9 a 11. En la experimentación, los valores obtenidos fueron de 10,21 para la muestra 1; 10,20 para la muestra 2 y 10,18 para la muestra 3, lo que indica que las tres muestras cumplen con los estándares de pH establecidos.

No obstante, un pH demasiado alcalino puede irritar la piel y causar problemas de sequedad y sensibilidad. Además, un pH demasiado alcalino puede dañar la capa protectora de la piel y causar pérdida de humedad.

## **Capítulo 6**

### **Investigación de mercado**

El capítulo de investigación de mercado de un proyecto de diseño de una planta de producción de jabón artesanal a base de arroz se enfoca en analizar el mercado de jabones artesanales y determinar la viabilidad del proyecto. En este capítulo, se describe el mercado actual de jabones artesanales y se identifican la tendencia. Además, se lleva a cabo un análisis de la competencia, se definen los segmentos de mercado y se determina el tamaño del mercado potencial. También se incluye una sección sobre la investigación de consumidores, donde se hacen encuestas y entrevistas para obtener información acerca de los gustos de los clientes, sus hábitos de compra y sus expectativas en cuanto a los jabones artesanales. En general, este capítulo proporciona una comprensión detallada del mercado en el que operará la planta de producción de jabón artesanal a base de arroz y ofrece información valiosa para tomar decisiones importantes y planificar la estrategia del proyecto.

#### **6.1 Metodología de la Investigación de mercado**

Para poder recopilar información relevante sobre el mercado, consumidores y viabilidad de nuestro proyecto, el equipo se propone emplear el método de encuestas, para ello, se diseñó la indagación a través de un conjunto de interrogantes divididas en 5 pasos según su objetivo:

- Buscar que antes de responder las preguntas el encuestado esté informado del proyecto a través de un pequeño fragmento donde se presenta al grupo y el objetivo de la encuesta.
- Averiguar las características del posible cliente como, por ejemplo, saber si es de Piura, su edad y lo más importante, conocer si para aquella persona es importante cuidar el aspecto de su piel.
- Indagar sobre la viabilidad y demanda del producto que se pretende ofrecer preguntando sobre si estaría dispuesto a comprar el jabón, para ello, en un apartado anterior se presentan los beneficios del arroz en la piel y algunas características más del producto, sobre precio y forma de presentación (barra, líquido o crema).
- Saber si tienen alguna recomendación para el proyecto, por tal motivo, se pide un comentario o sugerencia al encuestado.

- Después de evaluar el alcance y el público objetivo se decide que la encuesta sea realizada de manera virtual, con la ayuda de la herramienta Google Forms, ya que es fácil de usar y la mayoría del posible público ya tienen conocimiento sobre cómo responder. Todas las preguntas cumplen las siguientes restricciones:
  - Deben estar alineadas al objetivo principal.
  - Deben ser fácilmente entendidas por el encuestado, para ello, se usó un lenguaje sin tecnicismos.
  - El número de preguntas no debía exceder a quince (15) buscando con ello, que el público no se aburra y no le quite mucho tiempo, puesto que la encuesta se podía llenar en un rango de 3 a 5 minutos.

## 6.2 Encuesta

Se ha realizado una encuesta en el departamento de Piura con el objetivo de obtener información sobre la aceptación de un jabón artesanal a base de arroz que se desea introducir en el mercado. El propósito de la encuesta incluyó no solo obtener información sobre el uso del jabón, su aroma, presentación, precio y propiedades, sino también segmentar el público objetivo. Para ello, se incluyeron preguntas relacionadas con las preferencias demográficas y los hábitos de consumo de los participantes

### 6.2.1 Tamaño de la muestra

Se realiza una encuesta con la finalidad de obtener información acerca de la posible demanda de nuestro producto en el departamento de Piura. Se propuso realizar la encuesta a 159 personas; es importante destacar que el producto está orientado a personas mayores de 18 años. En base a los datos del año 2022, se puede inferir que la población mayor a 18 años en el departamento de Piura es de 1 416 600 habitantes (Research, 2022). Estos datos permiten tener una idea de la posible demanda del producto en el mercado objetivo.

#### Cálculo del tamaño de la muestra para la encuesta

$$n = \frac{Z^2}{e^2} xpq$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra representativa a obtener

Z: Su valor es 1.65 para un nivel de confianza del 90%

e: Porcentaje de error del 6%

p: 0.3 (Probabilidad de ocurrencia)

q: 1- p = 0.7 (el complementario)

$$n = \frac{Z^2}{e^2} xpq = \frac{1.65^2}{0.06^2} (0.3 * 0.7) = 158.81 \approx 159$$

**Tabla 7. Segmentos de edades para la población de Piura en el año 2022**

Edades	Población
00 - 05	240 900
06 - 12	268 700
13 - 17	176 300
18 - 24	216 600
25 - 39	463 600
40 - 55	391 700
56 - a mas	344 700
<b>Total</b>	<b>2 102 500</b>

**Nota. Adaptado de Research (2022).**

A partir de los datos obtenidos en las encuestas y los datos sobre la población de Piura, se ha determinado el porcentaje de la población a la cual se le realizó las encuestas, realizando el siguiente cálculo:

$$\text{Porcentaje de población encuestada} = \frac{158}{2\,102\,500} * 100 = 0,011\%$$

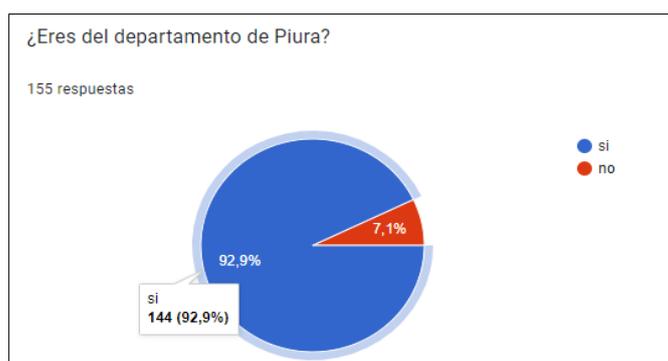
### 6.2.2 Encuestas

Se encuestaron 158 personas, aclarando que las preguntas no eran de responder de forma obligatoria, es por lo que algunas personas no han respondido todas las interrogantes.

Se obtuvieron los siguientes datos:

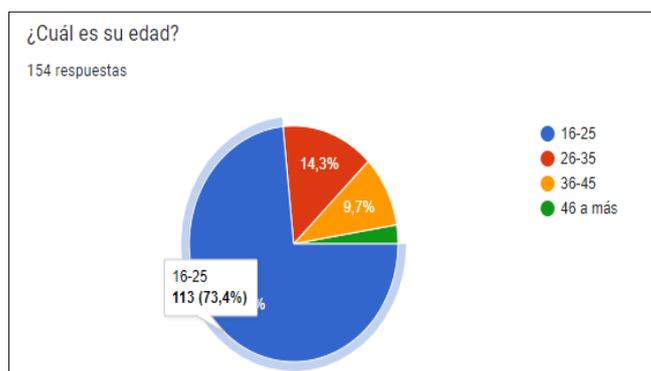
Se busca conocer el lugar de residencia de las personas encuestadas, para posteriormente usar los resultados como ayuda para determinar la ubicación de la planta, para esta pregunta se obtuvo como resultado que las personas que más respondieron la encuesta son habitantes del departamento de Piura, tal como se observa en la Figura 1.

**Figura 1. Número de residentes piuranos**



Se busca conocer la edad de los encuestados, por lo cual, se dividen por rangos tal como se muestra en la Figura 2 para así tener una idea clara y poder determinar el público objetivo, la asignación de rangos se hacen respecto a un informe sobre la población de Piura publicado por (Research, 2022), donde se muestra que la mayor cantidad de población se encuentra entre los 16 hasta 45 años.

**Figura 2. Edades de los encuestados**



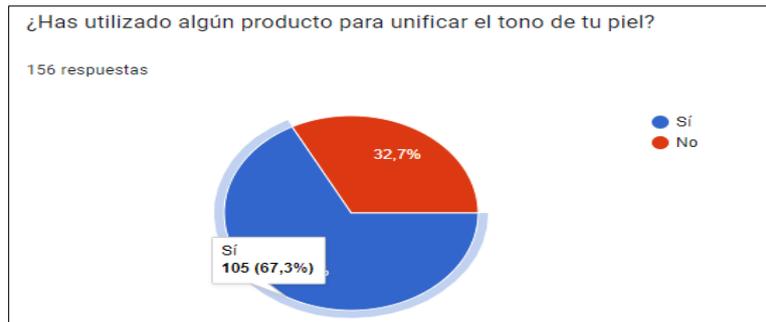
Con la pregunta que se muestra en la Figura 3, se busca conocer la importancia que los encuestados otorgan al cuidado de su piel. Los resultados obtenidos revelan que todas las personas encuestadas consideran que el cuidado de la piel es de suma importancia.

**Figura 3. Cuidado del aspecto de la piel**



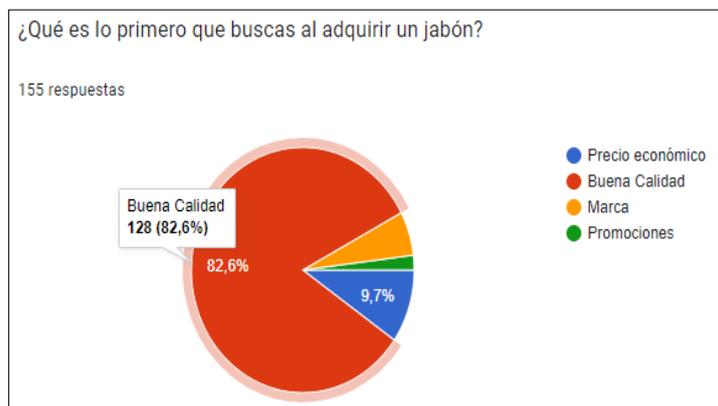
Con la pregunta que se muestra en la Figura 4, se busca conocer si los encuestados han utilizado previamente productos para la piel con el fin de cuidarla y lograr un tono uniforme. Los resultados revelan que la mayoría de los participantes respondieron afirmativamente, indicando que han utilizado este tipo de productos anteriormente.

**Figura 4. Utilización productos para unificar tono de piel**



Con la pregunta que se muestra en la Figura 5, se busca determinar características que las personas encuestadas consideran importantes al elegir un jabón. Entre las diferentes opciones presentadas, se encontró que la que recibió la mayor cantidad de respuestas fue "buena calidad". Esta alternativa destacó significativamente sobre las demás opciones, lo que demuestra que la calidad es un factor determinante para los encuestados al seleccionar un jabón.

**Figura 5. Característica que se buscan en un jabón**



Con la pregunta que se muestra en la Figura 6, se busca conocer los puntos de venta donde las personas encuestadas compran sus jabones; los resultados indican los puntos de ventas más recurrentes son las boticas, sin embargo, también hay un número considerable de personas que adquieren estos productos en bodegas y supermercados. Los resultados que se obtienen son muy importantes en el tema de localización de la planta, porque sirven para analizar en qué lugar de la región Piura existen más y cercanos puntos de ventas en los cuales se pueda ofrecer el producto.

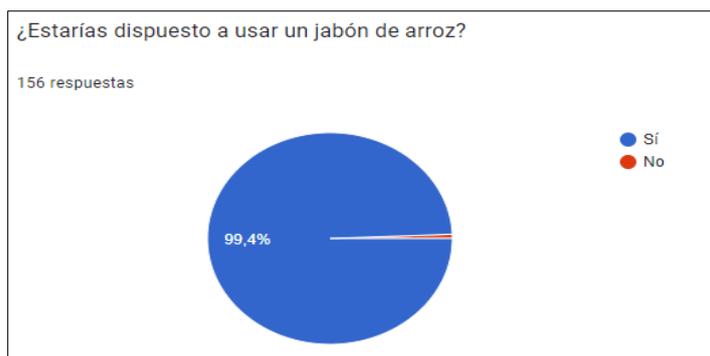
**Figura 6. Lugar de compra**

Con la pregunta que se muestra en la Figura 7, se busca evaluar el nivel de conocimiento de las personas encuestadas acerca de los beneficios del arroz para el cuidado de la piel. Los resultados revelan que la mayoría de las personas encuestadas sí están conscientes de estos beneficios. Sin embargo, se observa que un porcentaje considerable de participantes aún no está familiarizado con estos beneficios.

**Figura 7. Conocimiento de las personas sobre beneficios del arroz**

Con la pregunta que se muestra en la Figura 8, determinar la disposición de los encuestados para utilizar el jabón de arroz. Los resultados indican que la mayoría de los encuestados están de acuerdo en usar este tipo de jabón, es decir, tendría aceptación en el mercado. Además, se observa que el número de personas que se muestran en desacuerdo o no utilizarían el jabón es mínimo.

**Figura 8. Disponibilidad para uso del jabón de arroz**



Con la pregunta que se muestra en la Figura 9, se busca determinar la disposición de las personas a comprar un jabón elaborado a base de arroz. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de los encuestados estarían dispuestos a adquirir dicho producto. Estos resultados son de gran utilidad, ya que permite segmentar el público objetivo y analizar la demanda del jabón de arroz.

**Figura 9. Disponibilidad para comprar el jabón de arroz**



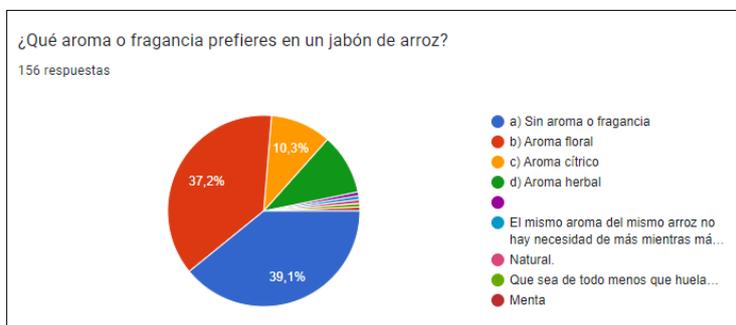
Con la pregunta que se muestra en la Figura 10 se busca tener una idea de cuál sería el costo del jabón y estaría en un rango de 8 a 11 soles, según las respuestas de los encuestados.

**Figura 10. Precio del jabón de arroz**



Con la pregunta que se muestra en Figura 11, se busca conocer el aroma preferido de las personas, encontrando como resultados que prefieren el jabón sin aroma, sin embargo, hay un número considerable de personas que prefieren aromas florales y cítricos.

**Figura 11. Preferencia del jabón de arroz**



Con la pregunta que se muestra en la Figura 12, se busca conocer cómo es que las personas prefieren la presentación del jabón, obteniendo como resultado que las personas prefieren el jabón en barra.

**Figura 12. Formato del jabón**



Con la pregunta que se muestra en la Figura 13, se busca conocer las propiedades que el jabón debe presentar para que las personas lo adquieran, los resultados revelan de manera destacada que la respuesta más elegida por los encuestados es la de propiedades blanqueadoras o iluminadoras de la piel. Además, se observa que otras dos opciones también recibieron un número considerable de votos, aunque en menor medida que la mencionada anteriormente. Estas alternativas son las propiedades hidratantes y humectantes, y las propiedades exfoliantes o limpiadoras.

**Figura 13. Beneficios del jabón de arroz**

### 6.3 Segmentación de mercado

La segmentación de mercado se ha realizado analizando todas las respuestas de la encuesta. Como resultado de ello, encontramos un grupo con características y necesidades similares. Dividiendo a toda la población encuestada se logra conocer quién será el público objetivo, es decir, a quién se le ofrecerá el producto. Según los resultados de la encuesta las personas del departamento de Piura con una edad promedio de 18 años, estarían dispuestos a adquirir un jabón de arroz. Algunos pasos clave que ha realizado para llegar a este resultado:

- Definir los criterios de segmentación: antes de llevar a cabo la encuesta, se tiene claro la importancia de la definición de criterios de segmentación que debíamos utilizar entre ellos variables demográficas (departamento donde vive, edad), variables psicográficas (estilos de vida, nivel de importancia sobre el cuidado de la piel) y variables conductuales (frecuencia de compra, lealtad a la marca, actitudes hacia el producto).
- Incluir preguntas relevantes en la encuesta: se diseñan preguntas en la encuesta que nos ayuden a recopilar información sobre los criterios de segmentación definidos. Por ejemplo, los interesados en la segmentación sectorial, para ello, se incluyen preguntas sobre la edad, el género y la ubicación geográfica. También se centra en la segmentación conductual, donde preguntamos en qué lugar adquiere los jabones que utiliza habitualmente, entre ellos: bodegas, boticas, supermercados o farmacias.
- Desarrollar perfiles de segmentos: luego de analizar los resultados, se identifican los segmentos donde todo el equipo desarrolla perfiles detallados donde se examinan las características comunes como las variables demográficas, socioeconómicas, psicográficas y conductuales, para entender mejor las necesidades, preferencias y comportamientos de cada segmento.
- Adaptar una estrategia de marketing: una vez que se ha conocido el segmentado el mercado al que se venderá el jabón, lo siguiente es adaptar una estrategia de marketing para dirigir de manera más efectiva al grupo de clientes, por ejemplo, se puede personalizar mensajes y promociones específicas para satisfacer las necesidades y deseos de cada grupo.

Además, la segmentación de mercado es un proceso iterativo por tal motivo, se podrán realizar más encuestas donde se logra analizar los datos y obtener más información sobre los segmentos, para así ajustar y refinar el segmento.

#### **6.4 Análisis de la demanda del producto**

Luego de realizar la investigación de mercado a través de la encuesta a una muestra de 150 personas, el resultado de la pregunta ¿Compraría el jabón artesanal de arroz?, obtuvo un 99% de aceptación, por tal motivo haciendo una comparación para toda una población se concluye que el jabón si será aceptado en el mercado al que vamos dirigido y la demanda es muy alta. Si bien es cierto, no se tiene un dato cuantitativo, gracias a la encuesta se ha obtenido la certeza de que habrá mucha demanda del producto y que con el pasar de los años irá aumentando considerablemente.

El jabón artesanal a base de arroz tiene una demanda potencial en el mercado de Piura, ya que está dirigido a personas mayores de 18 años interesadas en mejorar el cuidado de su piel. Aunque existen marcas reconocidas como Dove, Nivea, Lush, y más productos artesanales, este se destaca por su enfoque en ingredientes naturales y su elaboración artesanal, garantizando beneficios para la piel. Su diseño atractivo y empaque elegante captan la atención de los clientes, mientras que su precio razonable lo hace accesible para una amplia variedad de consumidores priorizando la calidad sin comprometer el valor, ofreciendo una opción de alta calidad a un precio asequible. Esto le proporciona una ventaja competitiva en el mercado local.

Además, se realiza una investigación de mercado a través de encuestas, lo que permite conocer que se competirá por calidad media, aparte de ello también se determina que las boticas, bodegas y supermercados son los puntos de venta más propicios para el producto. Esto es importante para establecer una estrategia de distribución efectiva y llegar al público objetivo.

En cuanto al precio, se establece un rango de entre 3 y 15 soles, y se decide fijar un precio de venta al público de 10 soles para el jabón. Esta decisión se basa en un análisis cuidadoso de los precios de los productos similares en el mercado y en la necesidad de ser competitivos en cuanto a precio sin sacrificar la calidad del producto.

En resumen, el producto tiene una potencial demanda en el mercado de Piura debido a sus propiedades dermatológicas y su enfoque en ingredientes naturales y elaboración artesanal. Las boticas, bodegas y supermercados son los puntos de venta más adecuados y el precio de venta al público se ha fijado en 10 soles, lo que lo hace competitivo en el mercado.

## 6.5 Investigación de oferta de materia prima

Arroz: la cantidad de arroz producido en el Perú en enero de 2023 fue de 220 mil 101 toneladas, significando un incremento del 5% en comparación con el año 2022. Esto fue debido a las grandes áreas de cosecha y a las condiciones térmicas favorables que permitieron que el cultivo madurara (INEI, 2023).

“A nivel departamental, destacó el volumen reportado en Piura (83,1%) al contribuir con el 34,1% del total producido, seguido de San Martín (2,5%) que aportó el 28,0%; Huánuco (15,1%) y Pasco (5,9%)” (INEI, 2023).

Esto sugiere que hay una oferta suficiente de materia prima para el proyecto. Además, se puede encontrar en supermercados, tiendas de productos agrícolas y mercados locales. Se formarán alianzas estratégicas con proveedores con supermercados mayoristas que nos provean de cantidades como Makro, Real Plaza.

Glicerina: es una sustancia con amplio uso en industria cosmética y farmacéutica. En el año 2019 hubo una inversión de US\$30 millones en una planta de refinación de glicerina en Lurín teniendo una capacidad de 3,000 toneladas, pues se espera que la empresa cubrir la demanda local y exportar a países como Estado Unidos y China, esto sugiere que hay gran disponibilidad de este producto tanto en el mercado peruano. Se formarán alianzas estratégicas con proveedores de confianza tales como Inkafarma, Mifarma y la empresa Química Brisas Marinas en la ciudad de Lima (Revista Energía, 2019).

Aloe Vera: en la actualidad, es muy utilizado en la industria farmacéutica debido a su variedad de beneficios que aporta. En 2021, la exportación de sábila de Perú alcanzó los 32.20 millones de dólares con un volumen de 9.14 millones de toneladas métricas. Estos datos sugieren que el mercado peruano de sábila tiene una oferta importante (Tridge, 2021).

Además, el continente americano es considerado el mayor productor de Aloe vera, con el 81% de la producción mundial, siendo México el productor principal. Sin embargo, en el Perú, existen distribuidores de este producto. Se formarán alianzas estratégicas con proveedores como Aloe Vera Forever, Forever Living Lima, Inkafarma y Mifarma (Rubio, Sáenz, & Osorio, 2020).

Aceite de coco: la oferta nacional de este producto es limitada y no satisface la demanda interna. Por ello, las ventajas de este producto para la salud y la belleza han incrementado su demanda en los últimos años. Por estas razones, Perú tuvo que importar aceite de coco principalmente de Malasia, Colombia y Ecuador para satisfacer la demanda interna. En el 2021, Perú importó \$3.54 millones en aceite de coco, mientras que solo exportó \$9.68 millones (Datawheel, 2021).

Esto implica que el abastecimiento de aceite de coco para nuestro proyecto podría enfrentar dificultades por la escasez y el alto precio del producto. Por lo tanto, una buena opción es contar con proveedores nacionales que ofrezcan aceite de coco de buena calidad y a un costo razonable, o considerar otras alternativas de aceites vegetales que puedan sustituir al aceite de coco en la formulación del jabón de arroz, debido a esto, se formarán alianzas estratégicas con proveedores como Real Organic S.A.C, NUA PERÚ Bienestar Natura, y Peruvian Health que son empresas dedicadas a la venta de orgánicos y/o naturales, también supermercados como con Plaza Vea y Tottus, farmacia Inkafarma.

La vitamina E: después de la pandemia, en el Perú, hubo un incremento por consumo de vitaminas, se puede comprar como suplemento en forma de cápsulas o gotas. No se dispone de datos sobre la producción o el consumo de vitamina E en Perú, pero se estima que la ingesta promedio de vitamina E en Latinoamérica es de 6,7 mg/día, por debajo de la recomendación de 15 mg/día. Se formarán alianzas estratégicas con proveedores farmacéuticos, tales como Inkafarma y Mifarma (Hidalgo & Fernández, 2022).

Los colorantes: el mercado global de colorantes y aromatizantes naturales tuvo un valor de US\$5,562 millones en 2019. Con el 18% del mercado (US\$1.164 millones), Estados Unidos fue el principal comprador, el mercado japonés experimentó el mayor crecimiento con un aumento del 11%, sin embargo, con una participación del 11,9% del total (US\$663,2 millones), India fue el mayor proveedor a nivel mundial.

En 2020, las exportaciones peruanas de colorantes naturales alcanzaron los US\$119.9 millones, lo que significó una disminución del 2% con respecto año anterior, siendo la cochinilla el producto más exportado, con el 65.3% del total (US\$78.3 millones), disminución se debió principalmente a la menor demanda de productos cosméticos debido a la pandemia covid-19.

Estos datos muestran que existe una oferta diversificada y competitiva de aromatizantes naturales en el mercado mundial, que podría ser aprovechada para la producción de jabón a base de arroz. Se formarán alianzas estratégicas con Piura Verde y Colorantes Naturales Trujillo (Pumasunco, 2021).

Los aromatizantes: cada vez más consumidores buscan ingredientes naturales y se preocupan por los efectos que pueden causar en la salud en uso de aromatizantes artificiales, lo que ha aumentado la popularidad de los aromatizantes naturales. Los principales compradores de estos productos en el mundo son EE. UU. y Japón, mientras que los principales proveedores son India y China.

Se registró un valor de USD 2800 millones para el mercado latinoamericano en 2021, y se prevé que aumente a una tasa de crecimiento anual compuesta del 5,80 % entre 2023 y 2028 (Expertos, 2019).

Lo que significa hay una amplia y competitiva oferta de aromatizantes naturales y artificiales en el mercado mundial, lo que podría ser aprovechado para la producción de jabones a base de arroz. Se formarán alianzas estratégicas con proveedores farmacéuticos, tales como Inkafarma y Mifarma.





## **Capítulo 7**

### **Plan estratégico**

En la sección de planificación estratégica, se hablará sobre la visión y misión del proyecto, así como los objetivos y metas a largo plazo que se quieren alcanzar con diseño de una planta de producción de jabón artesanal a base de arroz, además, se realizará el análisis FODA del proyecto y se desarrollará una estrategia para aprovechar las oportunidades y superar las amenazas.

#### **7.1 Visión**

La visión es ser reconocidos como una empresa líder en la fabricación de jabones artesanales a base de arroz, que se destaque por la calidad excepcional de sus productos, el buen precio de estos y su capacidad para ayudar a personas con piel sensible mayores de 18 años. Se busca contribuir al bienestar de nuestros clientes, ofreciendo soluciones naturales y efectivas para el cuidado de la piel, mientras se promueven prácticas sostenibles y responsables en la producción.

#### **7.2 Misión**

La misión es crear y operar una planta de producción de jabón artesanal a base de arroz. Se distingue por la elaboración de un producto de alta calidad, con bajo costo e insumos naturales.

Se busca ser líderes en el mercado de jabones artesanales, comprometiéndose a fomentar prácticas sostenibles en las etapas de producción. Además, se generará empleo, contribuyendo al desarrollo económico de la región.

### 7.3 Análisis FODA

#### Fortalezas:

- Utilización de insumos naturales
- Producción respetuosa con el medio ambiente
- Producción de alta calidad
- Potencial de diferenciación en el mercado
- Posibilidad de ofrecer el producto con una variedad de aromatizantes.
- Capacitaciones del personal para mantener los estándares de calidad y producción.

#### Oportunidades:

- Aumento de la demanda de productos naturales y sostenibles
- Posibilidad de una expansión en nuevos mercados
- Colaboración con organizaciones y tiendas especializadas en productos artesanales y naturales.

#### Debilidades:

- Dependencia del arroz (insumo principal).
- Posibles fluctuaciones en el precio de los insumos.
- Costos de producción más altos en comparación con otros productos de jabones artesanales.

#### Amenazas:

- Competencia de otras empresas de jabones artesanales.
- Escasez de los insumos clave para la fabricación de los jabones.
- Problemas logísticos y de transporte que podrían afectar la distribución eficiente de los productos ya terminados.

### 7.4 Objetivos

Para poder llevar a cabo la realización del proyecto, se deben establecer metas claras y específicas con las cuales se puede lograr el éxito del proyecto, es decir, plantearse objetivos medibles y alcanzables para evaluar el progreso del proyecto, para ello, se debe tener en cuenta un marco de tiempo y presupuesto definido, estos objetivos pueden ser de corto, mediano o largo plazo y se pueden diferenciar entre objetivo general y específicos.

El objetivo general define el resultado final que se espera conseguir al implementar el proyecto y sirve como guía para cualquier decisión que sea necesario tomar durante el desarrollo del proyecto. Además, permite a los miembros del equipo y a los stakeholders del proyecto tener una comprensión clara de lo que se espera lograr al final de este.

Los objetivos específicos deben estar alineados con el objetivo general y contribuir a su consecución y se elaboran con el fin de definir claramente los resultados esperados en cada etapa del proyecto o de la actividad.

#### **7.4.1 Objetivo general**

Diseñar una planta de producción de jabón artesanal a base de arroz que cumpla con los estándares de calidad y seguridad requeridos, que sea rentable y sostenible en el tiempo, además, de desarrollar un jabón artesanal a base de arroz de alta calidad, que sea atractivo para el mercado.

#### **7.4.2 Objetivos específicos**

- Tomar el liderazgo en el mercado de la región en los próximos 3 años.
- Lograr un aumento anual de ventas del 5% anual.
- Ampliar la variedad de productos ofrecidos por la marca en menos de 3 años.
- Establecer un proceso de fabricación eficiente que permita la producción en masa del jabón de arroz, sin comprometer su calidad, con lo cual se asegura que el nivel de ph sea menor a 10,5 y la humedad se encuentre entre 15% y 25%.

#### **7.5 Estrategia Competitiva**

Para determinar la estrategia competitiva, primero se realiza el análisis FODA del proyecto, con el fin de identificar los puntos favorables y así diseñar una estrategia adecuada y efectiva, que ayude a diferenciarse de los posibles competidores.

Luego de evaluar los factores que influyen en el proyecto mediante el análisis FODA y estudiar las estrategias según el modelo de Porter, se establece la estrategia competitiva de diferenciación por calidad, ya que, se utilizan ingredientes de buena calidad y el proceso de elaboración es elegido cuidadosamente. Además, se basa en tener un objetivo amplio, ya que el Jabón de arroz busca posicionarse en el mercado y este será ofrecido inicialmente en toda la región de Piura y está dirigido a personas de 18 años hacia adelante.

Para la estrategia competitiva el producto, jabón artesanal a base de arroz, se ha considerado algunas de las siguientes acciones:

- Diferenciación: para destacar el producto, se busca ofrecer características únicas y distintivas, como la utilización de ingredientes naturales y el uso de técnicas artesanales de producción. Esto permitirá que el producto se diferencie de los productos de la competencia y atraiga al público interesado en productos naturales y orgánicos.
- Calidad: se asegura que el producto sea de alta calidad, utilizando ingredientes de calidad y asegurando un proceso de producción cuidadoso y riguroso. Esto permitirá que el producto tenga una buena reputación y que los clientes estén satisfechos con la calidad del producto.

- Innovación: se ha buscado mejorar continuamente el producto, incorporando nuevas tecnologías y técnicas de producción que permitan optimizar el proceso de producción y mejorar la calidad del producto final.
- Estrategias de marketing: se ha diseñado estrategias de marketing efectivas que permitan al producto llegar al público objetivo. También se ha considerado canales de venta directa y en línea, campañas publicitarias, redes sociales y cualquier otro medio que me permita llegar a los clientes.
- Monitorear la competencia: se debe monitorear y realizar seguimientos a las estrategias de la competencia para poder adaptar nuestra estrategia competitiva para mantener una buena posición en el mercado.



## **Capítulo 8**

### **Ingeniería del proyecto.**

En el capítulo de ingeniería del proyecto se presenta el diseño del proceso de producción del jabón artesanal a base de arroz. En este capítulo se detallan las etapas y operaciones que se realizan para obtener el producto final, así como los recursos e insumos que se requieren y la distribución física de la planta. El objetivo de este capítulo es mostrar cómo se llevará a cabo el proceso productivo y cuáles son los aspectos técnicos que se deben considerar para garantizar la calidad y eficiencia de este.

#### **8.1 Diseño del proceso**

Para fabricar un jabón artesanal de arroz de buena calidad y ecológico, es importante diseñar bien el proceso de producción. Este proceso tiene varias etapas importantes, como escoger y preparar el arroz, y añadir otros componentes para hacer el jabón. Se debe tener en cuenta la cantidad de producción, recursos a emplear y las normas que se deben cumplir, para organizar bien las áreas de trabajo, elegir la maquinaria y el equipo que se necesita, y definir los criterios de calidad y seguridad para el personal. El diseño del proceso es clave para conseguir un jabón artesanal de arroz de excelencia y amigable con el ambiente.

##### **8.1.1 Descripción del proceso**

El proceso de producción de jabón artesanal a base de arroz se da de la siguiente manera:

Se realiza la recepción de arroz y se traslada al área de calidad para verificar el estado en el que se recibe, después se lleva al almacén de materia prima, donde se cumple con las condiciones de temperatura y humedad adecuadas, lo cual ayuda a garantizar la calidad de arroz. Luego se pasa al área de producción, donde se lleva a cabo la limpieza del arroz realizando la operación de lavado en tinas de plástico grandes, acción por la cual se eliminan impurezas, como piedras, polvo o residuos vegetales. Después, se selecciona el arroz cuidadosamente para descartar granos dañados, manchados o de tamaño irregular, para finalmente colocar el arroz en un recipiente de metal amplió y dejar secar a temperatura ambiente por mínimo dos días.

El arroz limpio, seleccionado y seco se somete a un proceso de molienda en el que se reduce a un polvo fino utilizando un molino manual, esta operación se repite dos veces. La molienda se lleva a cabo para obtener una textura adecuada del arroz y facilitar el posterior mezclado con los demás elementos que se utilizan en la elaboración del jabón tales como: Vitamina E, Aceite de coco, Sábila, etc. son comprados y llevados al almacén de materia prima del cual serán extraídos para el correcto procesamiento.

En el área de producción se adecua una cocina con una olla grande llena de agua, donde se procede a calentar encendiendo una hornilla de la cocina para luego realizar el baño maría, paralelo a esto se saca la glicerina sólida y se parte en trozos medianos, los cuales son colocados en un recipiente de metal. Una vez el agua alcance la temperatura de ebullición se apaga la cocina y se coloca el recipiente que contiene la glicerina encima de esta, y un operario realiza movimientos circulares a la glicerina para lograr que se derrita.

Para obtener el Aloe vera, primero se remojan las pencas de sábila con un día de anticipación a la realización del proceso, luego un operario las corta por la mitad y con ayuda de una cuchara va extrayendo el gel del interior de la sábila, el cual es puesto en un recipiente y luego se vacía en una licuadora para realizar el licuado.

Una vez derretida la glicerina, se añade consecutivamente el aceite de coco, capsulas de vitamina E y el aloe vera licuado, posteriormente se realiza el mezclado mediante movimientos circulares y constantes.

Luego de 5 minutos, se procede a añadir el arroz procesado a la mezcla, y se revuelve hasta conseguir una mezcla homogénea.

Paralelamente sobre una mesa se colocan los moldes, y una vez que la segunda mezcla alcanza la consistencia adecuada, se vierte en moldes previamente preparados con la forma deseada. Los moldes pueden ser de diversos tipos, como moldes rectangulares, moldes para jabones decorativos o moldes individuales, según las preferencias y especificaciones del producto final.

Luego de la operación de vaciado se debe permitir que el jabón se solidifique y tome forma durante un período determinado, lo cual puede variar según el tamaño y la complejidad del molde. Esta operación no tiene tiempo definido, porque dependerá de la temperatura del ambiente y la correcta aplicación del proceso, pero aproximadamente se estima una duración de un mes hasta mes y medio.

Una vez se solidifique el jabón, es retirado de los moldes y se lleva a cabo un proceso de verificación, para determinar si se obtuvo la calidad requerida y si el producto no presenta fallas.

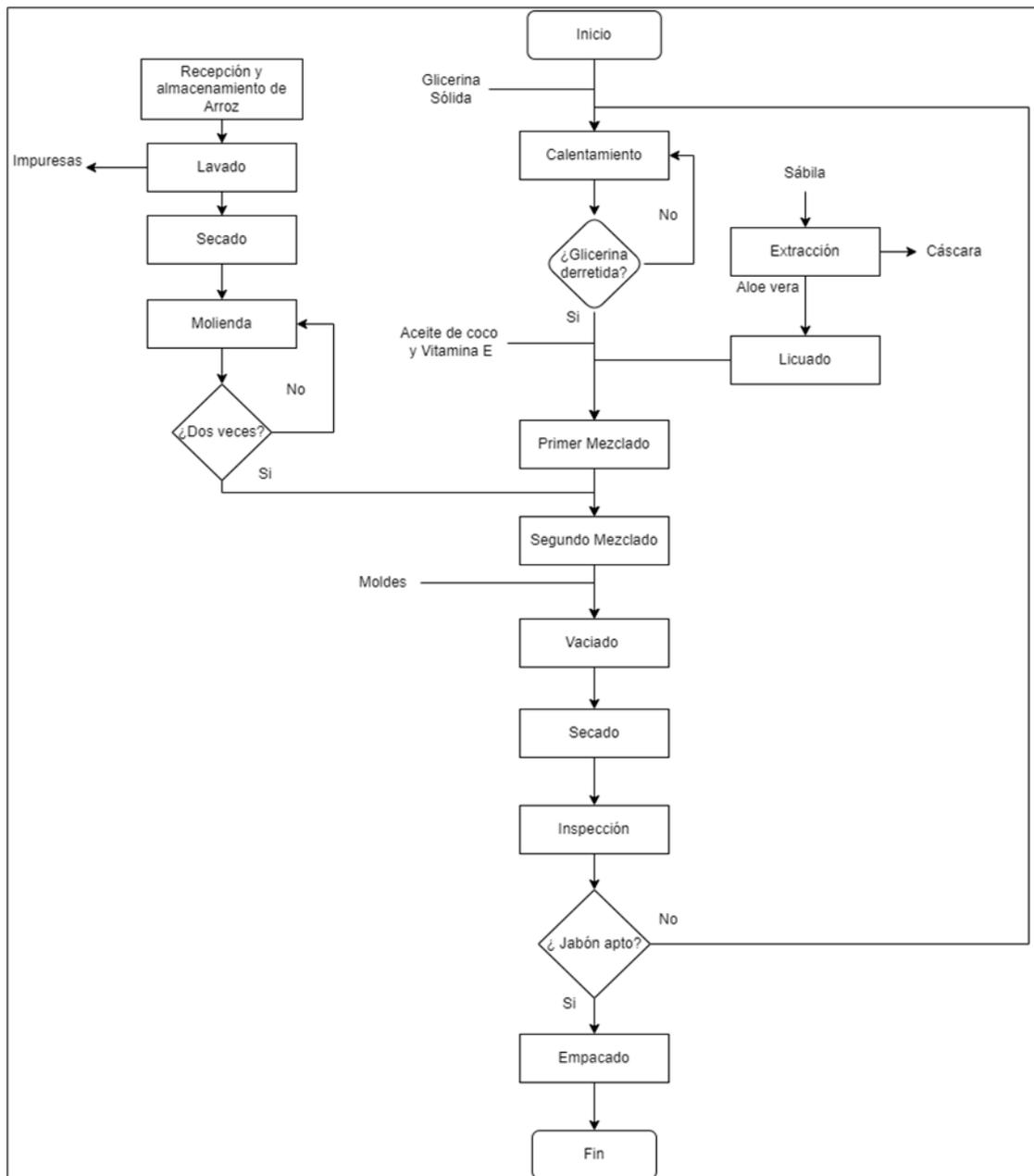
Los jabones que son descartados son añadidos nuevamente a la fase de calentamiento, por otra parte, los jabones que son calificados como aptos para la venta se empaquetan de forma segura y se etiquetan correctamente. En una caja de cartón diseñada por el equipo de proyectos, la cual debe darle una presentación adecuada al producto final. Además, el empaque debe incluir etiquetas con información relevante, como el nombre del jabón, los ingredientes utilizados, las instrucciones de uso y el contacto del fabricante. Con esto se finaliza el proceso y los jabones son ordenados y quedan listos para su distribución y comercialización.

### **8.1.2 Diagrama de Flujo del proceso**

Se utiliza el diagrama de flujo para mostrar la secuencia de operaciones del proceso de producción de jabón artesanal a base de arroz, por ello la importancia de secuenciar las actividades, ya que, nos puede ayudar a identificar posibles cuellos de botella en nuestro proceso.



**Figura 14. Diagrama de proceso de elaboración de jabón artesanal a base de arroz**



### 8.1.3 Capacidad

Para el cálculo de la capacidad o cantidad de fabricación de producto terminado se han tomado datos obtenidos de las encuestas realizadas por el equipo; del total de personas encuestadas, 150 de ellas dijeron que sí comprarían el jabón, además, expresaron que recomendarían el producto a conocidos o personas cercanas y se estima que al menos 2 personas comprarán un jabón, por lo tanto ahora serán 500 unidades requeridas, y el peso del jabón según la experimentación es de 200 gr/unidad, también, se estima que se trabaja 8 horas al día y 5 días por semana. Tomando estos datos se tiene lo siguiente:

$$250 * 2 \frac{\text{unidades}}{\text{semana}} = 500 \frac{\text{unidades}}{\text{semana}}$$

$$500 \frac{\text{unidad}}{\text{semana}} * 200 \frac{\text{gramos}}{\text{unidad}} * \frac{1 \text{kilo}}{1000 \text{gramos}} = 100 \frac{\text{kg}}{\text{semana}}$$

$$100 \frac{\text{kg}}{\text{semana}} * \frac{1 \text{ semana}}{5 \text{ días}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 2.5 \frac{\text{kg}}{\text{hora}}$$

Las estimaciones que hizo el equipo corresponden a unidades de producto terminado y por lo tanto la capacidad de producción mensual sería de 2000 unidades o 400 kg según las operaciones realizadas.

#### 8.1.4 Balance de materiales

Datos:

Elementos solubles: aloe vera, vitamina E.

Elementos insolubles: arroz molido, aceite de coco.

Elemento solvente: agua.

Sustancia: compuesto solido jabón de glicerina.

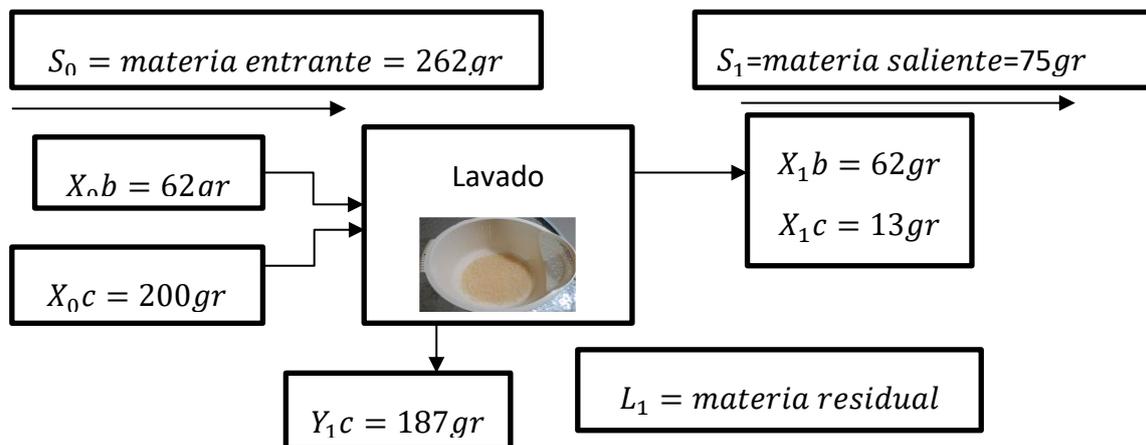
##### Etapa 1: lavado del arroz

En la etapa de lavado se trata de retirar las impurezas del arroz, dejándolo limpio y con mejor aspecto, al realizar esta operación se mejora la calidad del producto y se deja listo para pasar a la siguiente etapa.

Se añade 62 gramos de arroz y 200 gramos de agua en un recipiente para lavarlo. Después del proceso de lavado, se obtienen 75 gramos de arroz, ya que este absorbe 13 gramos de agua.

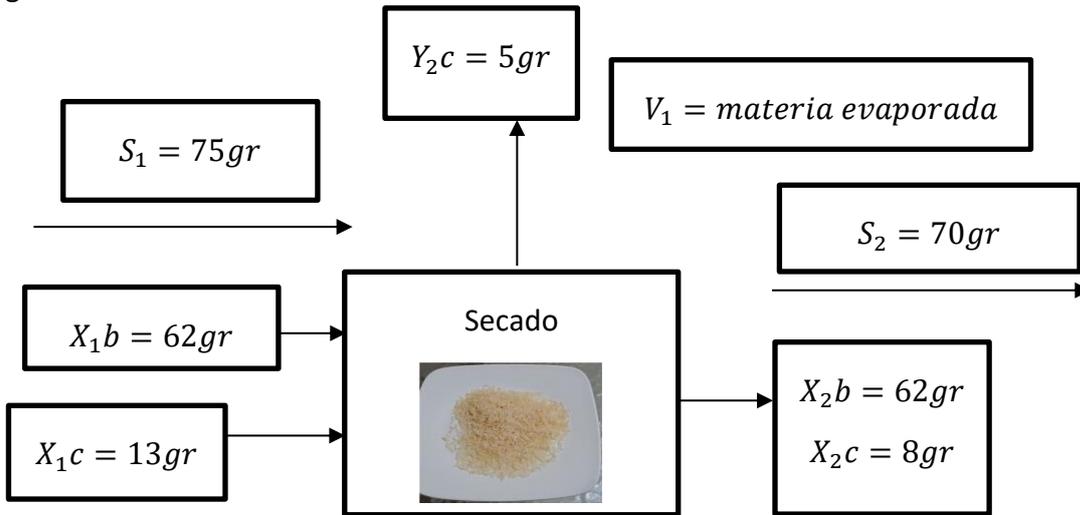
b=Elemento insoluble arroz

c=Elemento solvente Agua



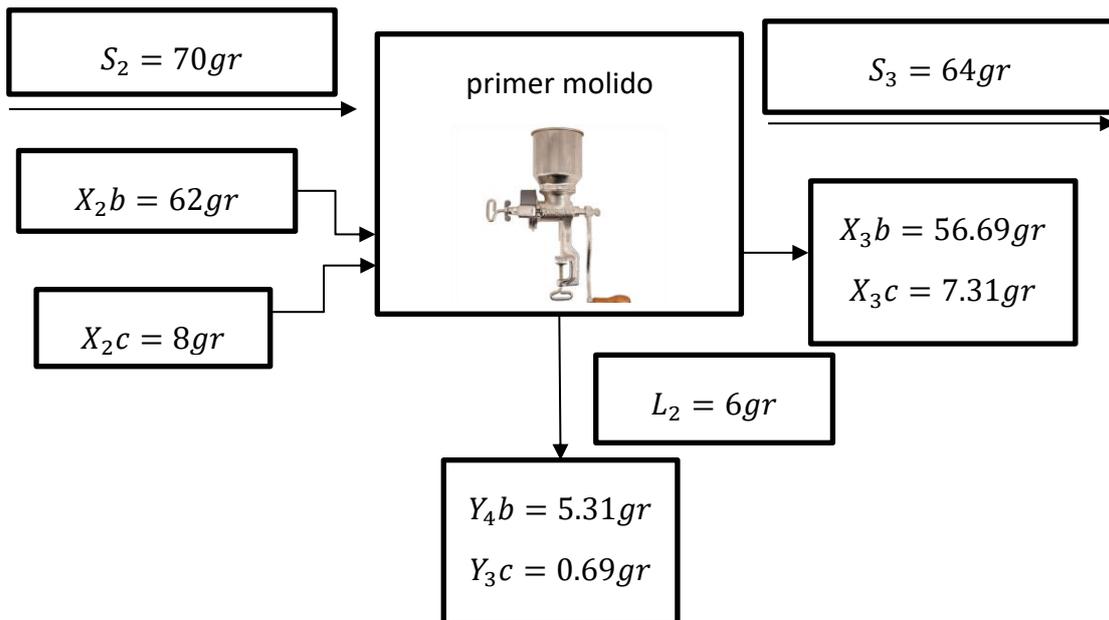
### Etapa 2: secado del arroz

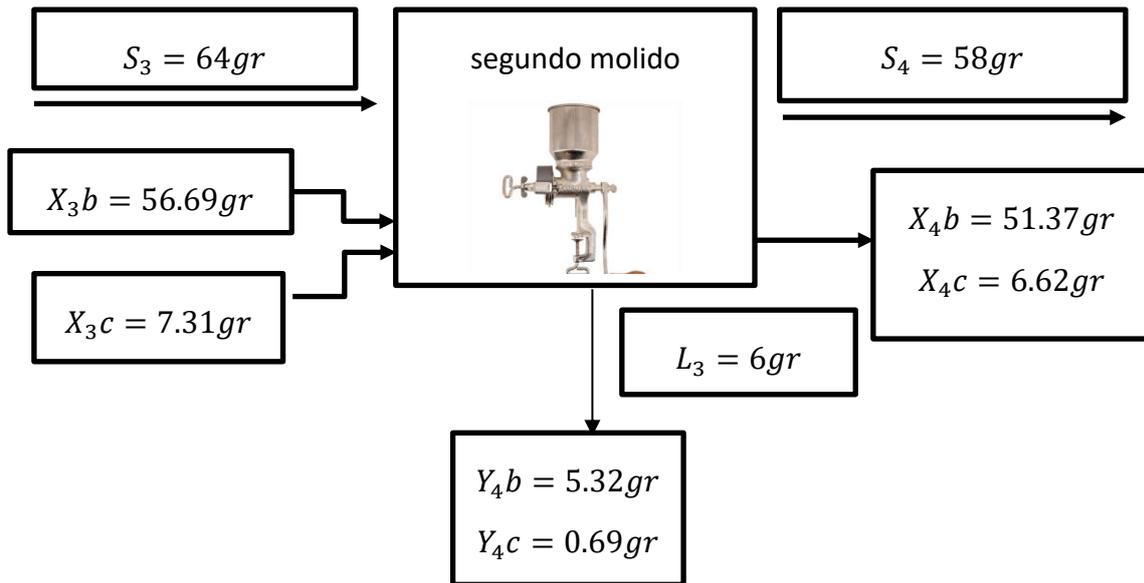
El arroz lavado se deja secar a temperatura ambiente. Después del secado, se obtienen 70 gramos de arroz.



### Etapa 3: molido del arroz

En esta etapa, se realiza un primer molido de los 70 gramos de arroz obtenidos, lo cual resulta en 64 gramos de arroz molido. Además, se generan 6 gramos de residuo en el molino. Posteriormente, se procede a realizar un segundo molido con los 64 gramos de arroz molido, obteniendo finalmente 58 gramos de arroz molido.





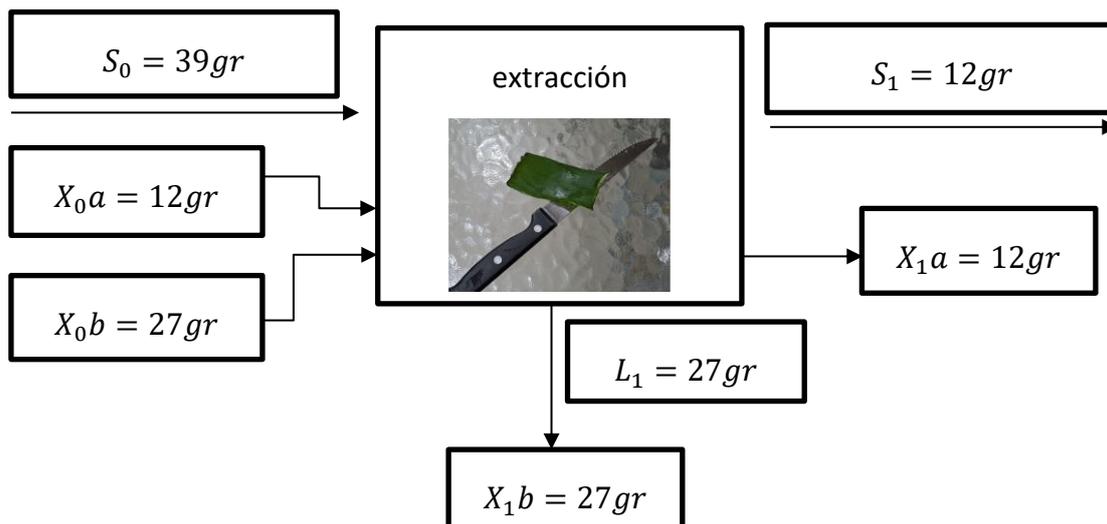
#### Etapa 4: proceso de obtención de gel de aloe vera

Se corta la penca de aloe vera y se extrae el gel.

Datos

a=Elemento soluble gel aloe vera

b=Elemento insoluble penca de aloe vera



#### Etapa 5: proceso de obtención de jabón

En una mezcladora, se añaden los siguientes ingredientes: 200 gramos de jabón de glicerina previamente derretido en baño maría, 12 gramos de gel de aloe vera, 0.268 gramos de vitamina E, 51.37 gramos de arroz molido (absorbe 6.62 gramos de agua), y 12 gramos de aceite de coco. Después de mezclar todos los ingredientes, se obtiene un jabón con un peso total de 278 gramos, el cual luego pasa por una etapa de secado a temperatura ambiente, lo cual permite obtener consistencia y dureza.

**Datos:**

a1=Elemento soluble gel aloe vera

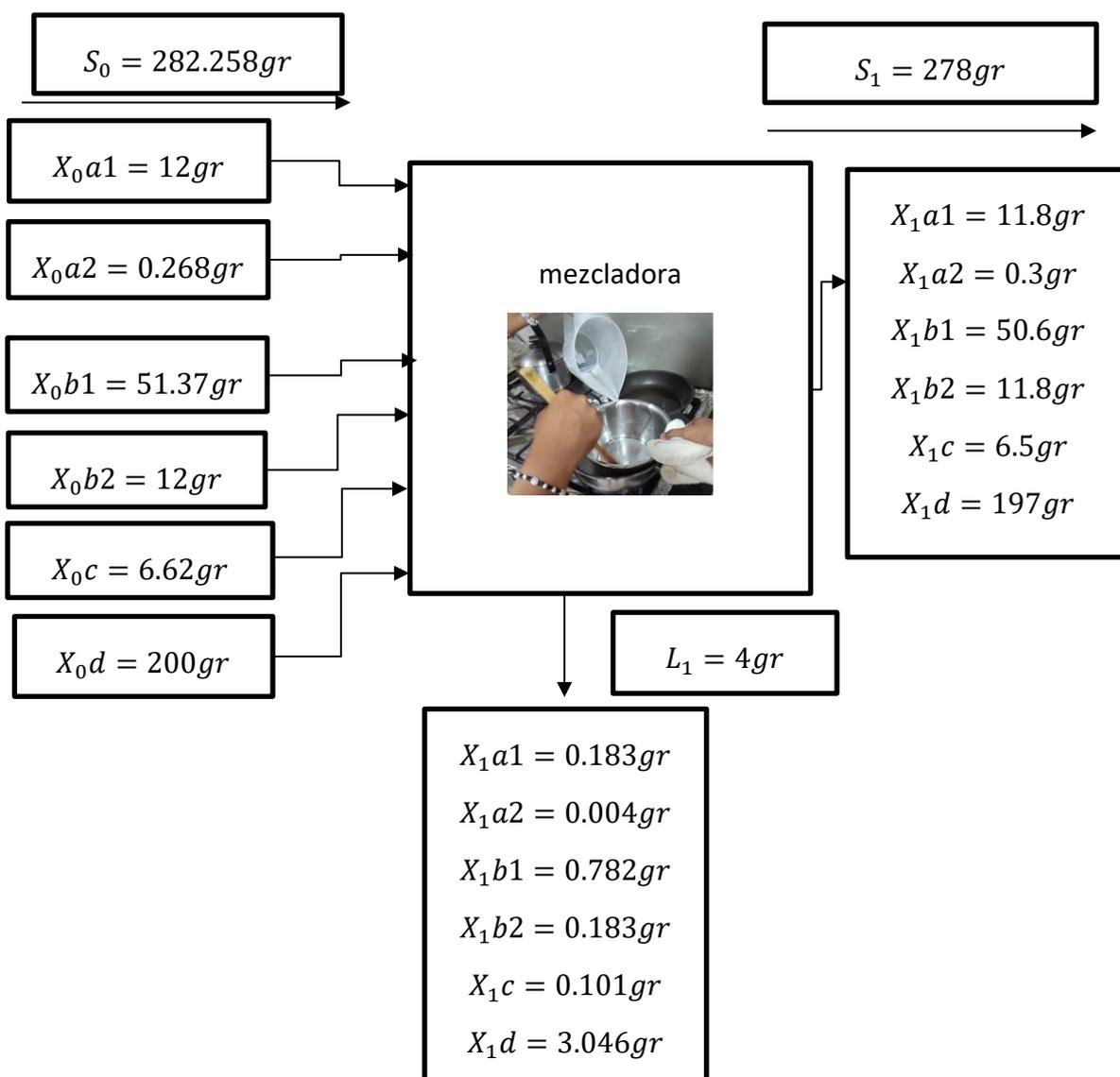
a2=Elemento soluble vitamina E

b1=Elemento insoluble arroz molido

b2=Elemento insoluble aceite de coco

c=Elemento solvente Agua

d=Compuesto solido jabón de glicerina

**8.1.5 Maquinaria y Equipos**

Se describe la maquinaria y el equipo necesario para la elaboración de jabón a base de arroz en nuestra planta. A continuación, se detallan los diferentes componentes esenciales y su función dentro del proceso de fabricación.

El primer paso en la elaboración del jabón a base de arroz implica el procesamiento del arroz para obtener los ingredientes fundamentales. Para llevar a cabo esta etapa, se requiere el siguiente equipo:

Molino: en la Figura 15 se utiliza un molino para pulverizar los granos de arroz. Este equipo es esencial para garantizar la calidad y la uniformidad de los ingredientes base del jabón.

**Figura 15. Molino de granos**



Especificaciones técnicas del molino según Electrogarline Perú (s.f.):

- Precio: S/ 2 800
- Modelo: 1500
- Producto: Molino de Granos secos
- Marca: Dakota
- Potencia: (1500W)
- Material: Acero inoxidable
- Dimensiones: Largo 61 Ancho 28.3 Alto 48cm
- Peso: 42 kilos
- Capacidad de 30 a 50 kg/h
- Garantía del Proveedor: 1 Año para casos de defectos de fabrica por la marca
- Cantidad: 1
- Vida útil: 10 años

Una vez que se ha obtenido el arroz procesado, se pasa a la etapa de mezclado y procesamiento de los ingredientes adicionales. A continuación, se mencionan los equipos clave en esta fase:

Mezcladora de Jabón: se muestra en la Figura 16 , esta máquina se utiliza para combinar los ingredientes base del jabón, como el arroz procesado, aceites esenciales y otros aditivos. La mezcladora debe tener la capacidad adecuada y estar diseñada para lograr una mezcla homogénea y consistente.

**Figura 16. Mezcladora de jabón**



Especificaciones técnicas de mezcladora de jabón según Alibaba (2023):

- Precio: S/ 1 740
- Barril de volumen (L): 10
- Rango de velocidad del husillo (r. p. A m): 0 - 2800 r.p.m
- Capacidad: 30L
- Peso (KG): 50 KG
- Vida útil: 10 años
- Uso: Líquido
- Marca: Xinjiwang
- Voltaje: 220v
- Dimensión: 1000MM \* 500mm \* 600mm
- De la potencia (kW): 0,3 kW
- Garantía: 1 año, Un año de garantía larga vida después de servicio de ventas

Una vez que la mezcla de jabón ha alcanzado la consistencia deseada, es necesario darle forma y envasarla adecuadamente

Equipo de moldeado de jabón: la Figura 17 muestra este equipo se encarga de dar forma al jabón.

**Figura 17. Equipo de moldeado**

Especificaciones técnicas de molde de jabón:

- Precio:15
- Cantidad: 50
- Vida útil: 15
- Capacidad: 600gr
- Dimensiones: 5cm x 22cm x 20cm

Máquina de sellado y envasado: la Figura 18 muestra esta máquina que se encarga de sellar y envolver el jabón para su posterior venta.

**Figura 18. Máquina de sellado y envolvedora**

Especificaciones técnicas de máquina de sellado y envolvedora

- E Precio:60
- Cantidad:1
- Voltaje: 220V
- Vida útil: 10
- Dimensiones: 30cm

## 8.2 Mano de obra directa

El número de personal directo que se necesitará en la planta será determinado con los siguientes pasos:

- Se debe identificar las tareas y actividades específicas, en este caso se necesitará: Un administrador, un jefe de producción y calidad, un operario de almacén, una persona responsable especializado en cocción y mezcla de la materia prima y un encargado del envasado y etiquetado. Cada uno es responsable de su área y debe cuidar los equipos que utilicen y mantener un espacio limpio. Se tercerizará el mantenimiento, la descarga de la materia prima la realizará el proveedor y la carga del producto terminado el cliente. En total se requiere 5 operarios.
- Se debe establecer el tiempo que se requiere para cada actividad: para determinar el tiempo, se ha necesitado experimentar con la realización del prototipo y consultas a expertos, por ejemplo, el tiempo que pasan los ingredientes por el método baño maría es de 20 minutos. Sin embargo, estos datos no son precisos.
- Se debe calcular la cantidad de trabajadores necesarios para cada tarea: se considera que las actividades no necesitan más de dos personas y, debido a que hay procesos en secuencia algunos operarios desocupados pueden colaborar o ayudar a la otra área.
- Se debe calcular el costo de mano de obra: el salario para los trabajadores es un sueldo fijo, que consiste en la cantidad mínima, según la política de estado la Remuneración mínima vital es de S/ 1 056.

Por tal motivo, el costo total de mano de obra directa daría un total de S/ 5 280 soles mensuales en sueldos.

## 8.3 Disposición en planta

Se realizará la disposición general de la planta de producción de jabón artesanal a base de arroz siguiendo los pasos que a continuación se muestran:

- **Análisis Productos-Cantidades (P-C)**

La producción de jabón artesanal se lleva a cabo a través de un sistema productivo artesanal, el cual ser un proceso manual no se utilizarán muchas máquinas que automaticen el proceso.

Se trabajará en la planta 5 días a la semana en un solo turno de 8 horas por día, para fabricar un jabón artesanal de arroz se necesitan 75gr de arroz.

Al realizar una planificación semanal de la demanda, se trabaja en la planta un sistema de producción por lote o batch con un tipo de distribución en planta denominado distribución en línea donde un lote de materia prima se desplaza de una operación a la que procede.

Este proyecto se pretende que en un inicio comience produciendo una cantidad promedio base de 200 000 mil jabones al año, sin embargo, esta cantidad puede ser mayor o menor dependiendo de la demanda, pudiéndose tener esta variabilidad por la disponibilidad de materia prima suficiente en la región.

- **Análisis de interrelaciones**

El análisis de interrelaciones es el primer paso de la investigación que ayuda a conocer que áreas de la planta que deben estar cerca para realizar el proceso de forma eficiente el proceso, para ello, hay unas razones como por ejemplo la materia prima debe recorrer la menor distancia, se debe buscar la seguridad para cuidar la salud de los trabajadores.

Según Calderón (2021), la determinación de proximidad entre áreas se realiza con ayuda de la Tabla 8, esto permite conocer la proximidad que deben tener las zonas dentro de planta.

**Tabla 8. Tabla de proximidad.**

Código	Proximidad	Color	Número de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 líneas continuas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 líneas continuas
I	Importante	Verde	2 líneas continuas
O	Normal	Azul	1 línea continua
U	Sin importancia	Blanco	
X	No deseable	Marrón	1 línea punteada
XX	Indeseable	Negro	2 líneas punteadas

**Nota. Tomado de Távara y otros (2018).**

En la Tabla 9, se presentan las razones que se utilizarán para poder definir interrelaciones en las diferentes áreas de trabajo, las cuales deben corresponder con las cercanías asignadas a cada interrelación entre zonas, por tal motivo:

**Tabla 9. Razones o Justificaciones.**

Número	Justificación
1	Áreas que pueden realizarse juntas
2	Zonas consecutivas
3	Zonas que tienen acceso común
4	Zonas con contaminación cruzada
5	Zonas de control administrativo

**Nota. Tomado de Távara y otros (2018).**

Según el proceso que se ha llevado a cabo para obtener el prototipo final de jabón de arroz, se ha determinado los espacios necesarios mínimos que se requieren en nuestra planta artesanal, en la Figura 19 que se presenta a continuación, indica la relación entre dos zonas y las razones que se usaron para determinar la conexión.

**Figura 19. Diagrama de relación de actividades**

- **Diagrama de interrelaciones**

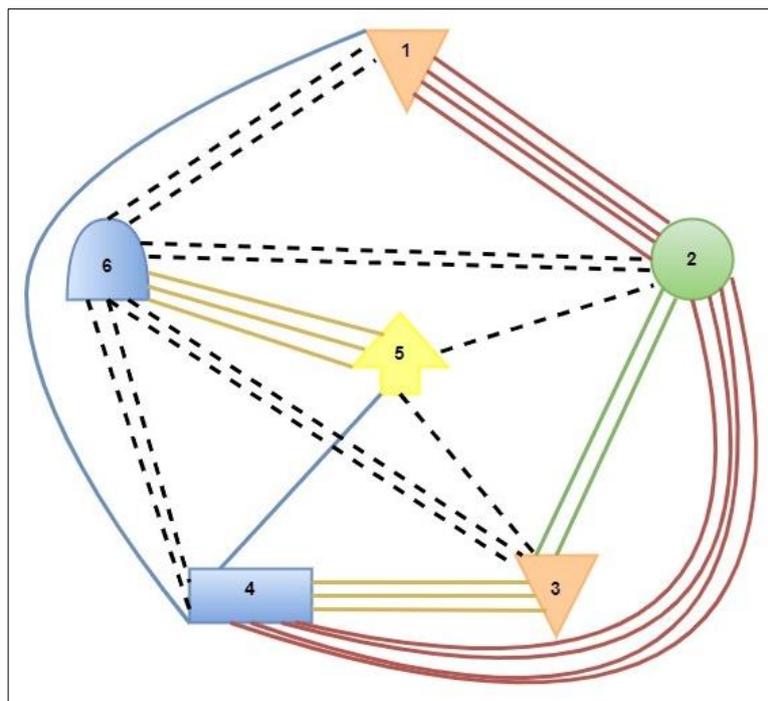
Ahora con la información obtenida, se debe crear el diagrama de interrelaciones. Pero antes, se muestra simbología aprendida, y según Calderón (2021), esto servirá como leyenda para poder analizar el gráfico.

Figura 20. Simbología

SIMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Morado	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Amarillo	Administración

La Figura 21 presenta de manera gráfica las conexiones y relaciones entre las áreas de trabajo de la planta de producción:

Figura 21. Diagrama de Interrelaciones



- **Áreas por considerar en la planta**

Para hallar el área que necesita la planta de producción artesanal se usa el método de Guerchet, se parte como punto inicial tomando de referencia el área que ocupa toda la maquinaria y equipos involucrados en el proceso, además de la cantidad de personal y el inventario máximo posible se desea almacenar tanto de materia prima, como de productos terminados.

Según Cuatrecasas (2012), la superficie total es igual a la suma de las tres superficies parciales entre ellas tenemos: Superficie Estática (SS), Superficie de Gravitación (SG) y la Superficie de Evolución (Se), cada una de ellas presenta su fórmula.

- **Superficie Total (ST)**

Con el cálculo de la superficie total permite comprender y calcular la extensión total que tendrá la planta, lo que es fundamental para varios cálculos y diseños posteriores.

$$S_T = n \times (S_s \times S_g \times S_e)$$

Donde n es el número de máquinas móviles o estáticas

Superficie Estática (SS): es la superficie de los materiales o equipos fijos

$$S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

Superficie de Gravitación (SG): es la superficie utilizada por el operador y los materiales

$$S_g = S_s \times N$$

Donde N es el número de lados laterales a partir de los cuales una maquinaria debe ser utilizada.

Superficie de Evolución (SE): es la superficie utilizada para el movimiento del personal y los equipos de acarreo de materiales.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

En donde K es un coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos.

Fórmula para hallar el coeficiente de Evolución (K):

$$k = \frac{h_{EM}}{2 \times h_{EF}}$$

Donde:

Hem: Altura de elemento móvil

Hef: Altura del elemento estático

- **Cálculo del área de proceso**

Los equipos que se utilizarán en el proceso son: cocina, mezcladora y selladora. Con estos instrumentos como base calculamos según el método de Guerchet.

La Tabla 10 muestra los elementos que interactúan en las áreas de trabajo y sus respectivas medidas superficiales como son: largo, ancho y altura:

**Tabla 10. Área de proceso**

Elemento	Área de Proceso										
	L	A	h	N	n	SS	SG	SE	ST	SS*n	SS*n*h
<b>Móviles</b>											
Trabajadores	-	-	1,65	5	0,5	-	-	-	-	-	-
<b>Equipos fijos</b>											
Cocina	2	2	0,9	3	1	4	12	13,5	29,5	4	3,6
Licuada	1	1,5	1	3	1	1,5	4,5	5,1	11,1	1,5	1,5
Selladora	0,5	0,5	1	2	1	0,25	0,5	0,6	1,4	0,25	0,25
Mesa	4	2,5	1	3	1	10	30	33,8	73,8	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>7,5</b>	<b>6,5</b>	<b>3,9</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>16,25</b>	<b>47</b>	<b>53,1</b>	<b>115,8</b>	<b>15,75</b>	<b>15,35</b>

La Tabla 11 muestra datos de altura media de elementos estáticos como móviles:

**Tabla 11. Datos de altura**

Altura media	m
Altura media de elemento móvil (Hem)	1,65
Altura media de elemento estático (Hef)	0,975
<b>k</b>	<b>0,846</b>

Para el diseño de la planta de producción artesanal de jabón a base de arroz, se necesita un espacio en el cual se distribuyan las áreas de trabajo, la Tabla 12 muestra el espacio que ocupan dichas áreas y así se calcula el espacio total necesario:

**Tabla 12. Espacio total de la planta**

Espacio total de la Planta	m <sup>2</sup>
Almacén de Materia Prima	19,5
Área de Proceso	115,85
Almacén de Productos Terminados	25,62
Control de Calidad	21
Oficina de Administración	24
Servicios Higiénicos	18,9
Patio	57,2
<b>Total de espacio</b>	<b>282,07</b>

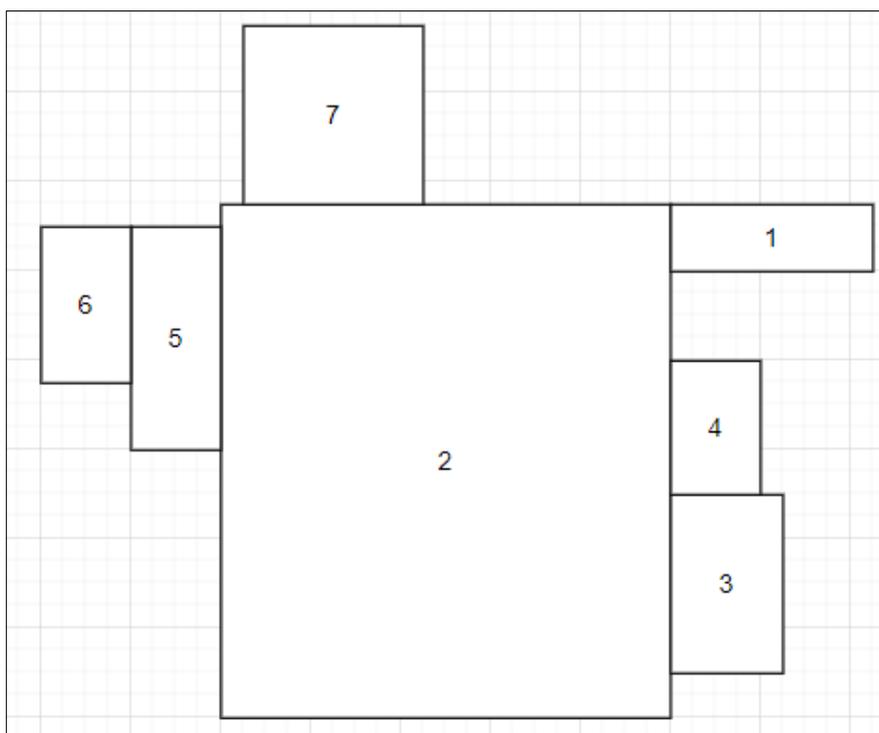
- **Áreas disponibles**

Debido a que el proyecto consta del diseño de una planta nueva de producción de jabón, no debe adaptarse a ningún espacio, por ello, se suprime este paso.

- **Diagrama de bloques**

Este diagrama ayuda a representar gráficamente las áreas dentro de la planta, proporcional a su tamaño respectivo. Consiste en bloques rectangulares o cuadrados que representan diferentes áreas o estaciones de trabajo.

**Figura 22. Diagrama de Bloques**



- **Factores modificatorios y limitaciones prácticas**

La distribución de la planta sigue una dirección tipo "L" con un ingreso de materia prima por la parte delantera de la fábrica y un despacho de productos terminados por la parte posterior.

Todas las áreas de la empresa contarán con puertas que te dirigen directo al patio, para brindar mayor seguridad a los trabajadores frente a algún movimiento telúrico. Además, brinda mayor iluminación a las áreas buscando reducir el consumo eléctrico.

Por lo tanto, habrá algunas puertas que conecten directo con otras áreas.

La planta se planea sea de un piso construido de material noble y cuente con un ambiente fresco y un sistema contra incendios.

Los servicios higiénicos se encuentran lejos de la línea de producción, evitando cualquier tipo de contaminación.

Esta planta tiene un diseño y estructura que muestra seguridad, por tal motivo se prevé no tenga limitaciones técnicas de ingeniería.

- **Lay outs alternativos**

El Layout ayuda a realizar la disposición o distribución de elementos en un diseño, en la Figura 23 y Figura 24 se muestra cómo se puede organizar las áreas de trabajo en planta de manera que tenga una estructura coherente y sea más atractiva visualmente.

**Figura 23. Diseño X**

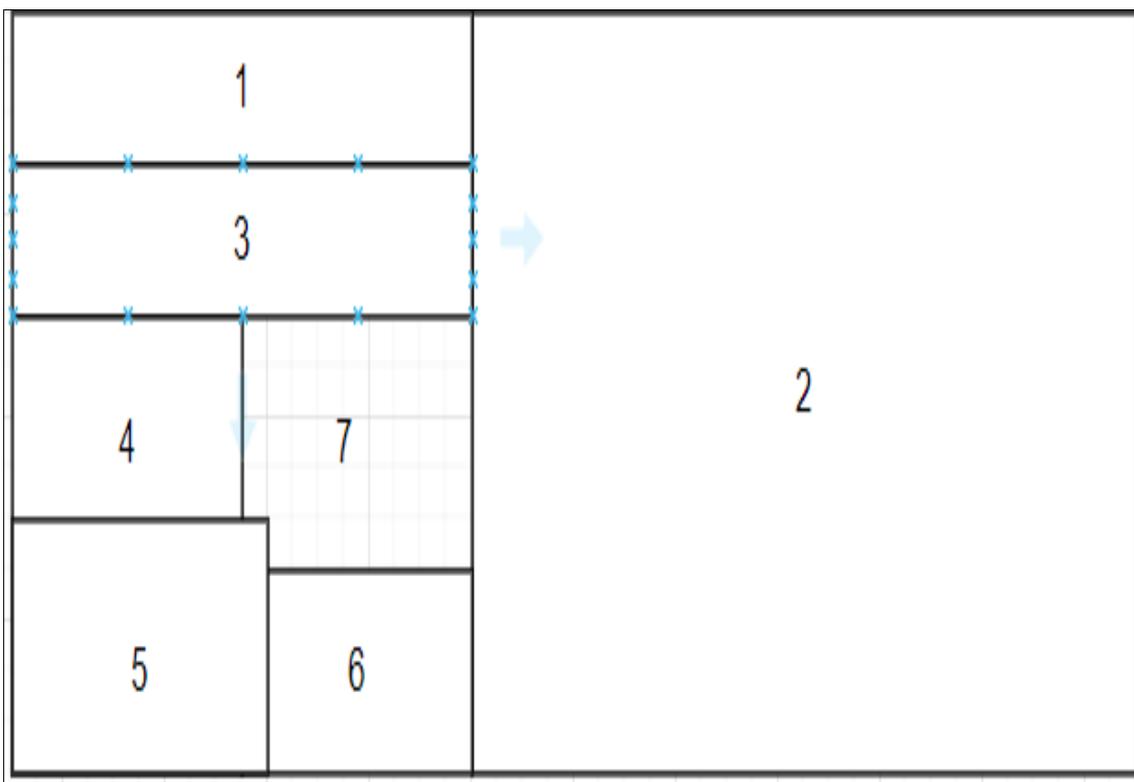
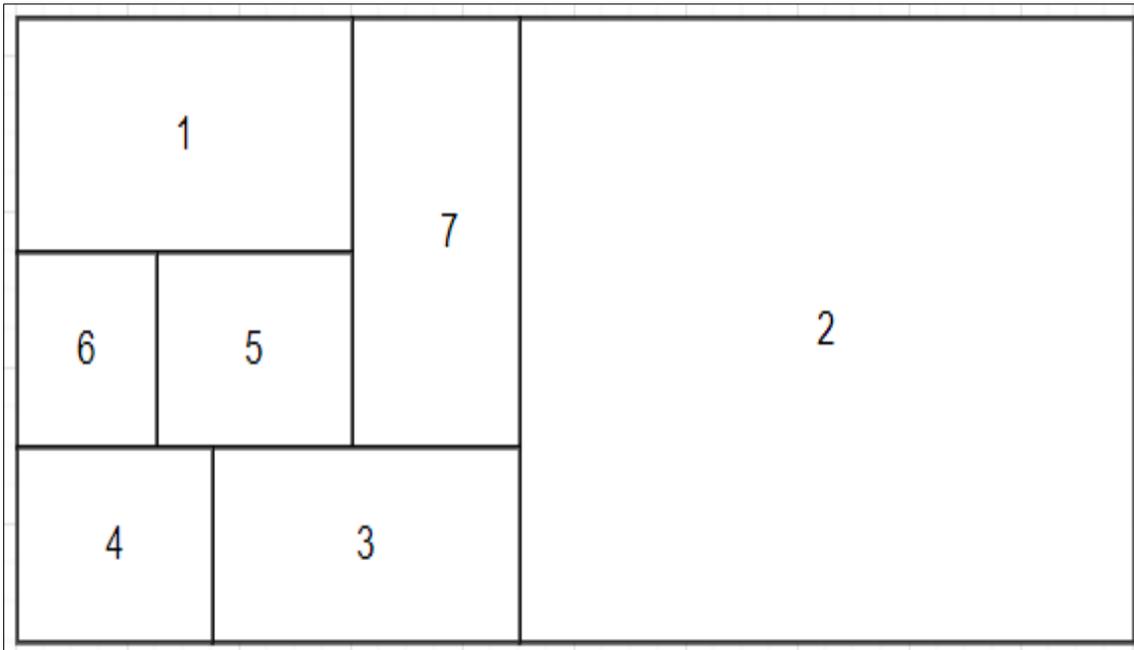


Figura 24. Diseño Y



- **Evaluación multicriterio**

En base a los 2 modelos del apartado anterior X y Y como base, se puede comparar utilizando el formato de la Tabla 13, según 5 criterios para encontrar la mejor alternativa, la cual debe obtener el mayor puntaje.

Tabla 13. Evaluación Multicriterio

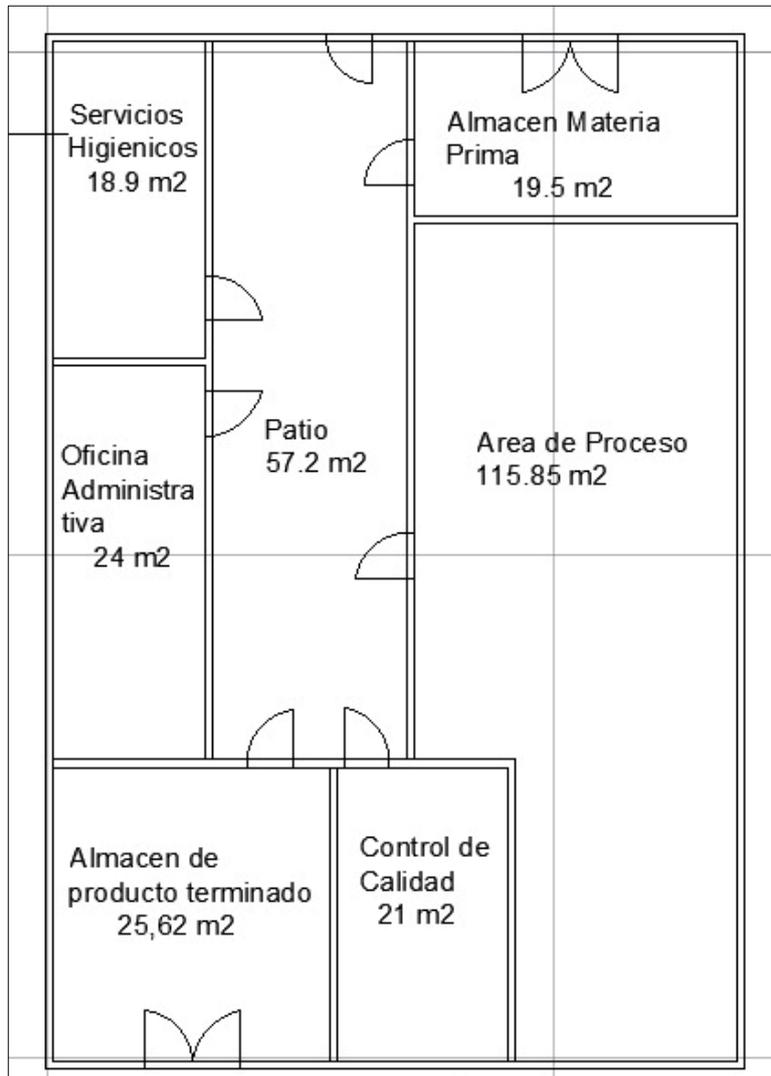
Criterios	Peso	X		Y	
		Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
Menor recorrido	20	4	80	5	100
Se ajusta mejor a las interrelaciones	25	4	100	3	75
Menor área total	20	3	60	3	60
Comodidad al empleado	15	2	30	4	60
Seguridad al empleado	20	3	60	2	40
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>330</b>	<b>17</b>	<b>335</b>

- **Alternativa elegida y ajustes finales**

Se elige la primera alternativa(Y), puesto que obtuvo mayor puntaje de acuerdo con los pesos de cada criterio. El diseño de la planta después de haber realizado todos los ajustes se muestra a continuación:

La Figura 25 muestra la planificación y disposición de las diferentes áreas en la planta de producción, se busca optimizar el flujo de personas, materiales, información y actividades dentro del espacio, de manera que se logre una operación eficiente y no se generen retrasos en las diferentes operaciones a realizar, una productividad óptima y una experiencia positiva para los usuarios.

**Figura 25. Diseño de Planta.**



## **8.4 Localización**

La elección de la ubicación adecuada tiene implicaciones significativas en la disponibilidad de materias primas, acceso a mercados, costos de transporte, infraestructura, mano de obra calificada y cumplimiento de regulaciones locales. Es esencial realizar una evaluación exhaustiva de los recursos necesarios, asegurando un suministro sostenible de arroz y demás ingredientes, así como considerar la proximidad a los mercados objetivo, teniendo en cuenta las preferencias de los consumidores. Además, la infraestructura, servicios básicos, la disponibilidad de mano de obra calificada y un entorno empresarial favorable.

### **8.4.1 Macro localización**

La macro localización adecuada para la planta de jabón artesanal a base de arroz es esencial para asegurar un suministro constante de materia prima de calidad. Buscar una región con una sólida industria agrícola de arroz garantiza obtener ingredientes confiables y cercanos. Además, la ubicación estratégica considera la demanda del mercado y facilita la distribución hacia los consumidores finales. La evaluación de la infraestructura logística, como carreteras y transporte, asegura una distribución eficiente a nivel local y regional.

En el departamento de Piura, se destaca la significativa contribución de la producción de arroz, representando el 34,1% del total producido a nivel nacional, con un volumen reportado del 83,1% en dicha región (INEI, 2023).

Después de realizar encuestas y análisis previos, se determina que el departamento de Piura es un área adecuada para comercializar el jabón artesanal a base de arroz. Se ha encontrado que este producto tiene aceptación en la región debido a sus beneficios, aroma, precio y calidad.

Los puntos de venta previstos para este jabón incluyen bodegas, boticas y supermercados estratégicamente ubicados en la región de Piura, facilitando así su distribución y acceso a los clientes.

Este producto artesanal orientado a clientes mayores de 18 años interesadas en el cuidado de la piel tiene un potencial de demanda en el mercado de Piura. Aunque existen marcas reconocidas como Dove, Nivea y Lush, nuestro producto se destaca por su enfoque en ingredientes naturales y su elaboración cuidadosa y artesanal, lo cual le brinda una ventaja competitiva en el mercado local.

Además, según la investigación, los caminos y vías de acceso en la región de Piura y sus alrededores son adecuados para realizar una distribución eficiente del producto. Esto garantiza que el jabón artesanal a base de arroz pueda llegar a los diferentes puntos de venta de manera oportuna y sin contratiempos.

El departamento de Piura destaca por tener un porcentaje considerablemente alto de carreteras pavimentadas, alcanzando el 28,4%. Esto lo sitúa como uno de los líderes en términos de infraestructura vial en el país (ComexPeru, 2020).

Esta situación resulta sumamente beneficiosa para el transporte y el comercio en la región. Las carreteras pavimentadas facilitan el desplazamiento de personas y mercancías, lo que contribuye a mejorar la conectividad interna y externa del departamento.

Al analizar los factores climáticos que podrían afectar la producción del jabón de arroz, se identifican las excesivas lluvias en el departamento de Piura como un posible desafío, ya que pueden afectar el suministro de arroz, el insumo principal. Además, el transporte y almacenamiento del producto pueden verse afectados por las condiciones climáticas.

Sin embargo, se ha constatado que cerca de la ubicación de la planta existen numerosos productores de arroz y aloe vera, lo que asegura un suministro constante de estos insumos. Además, los proveedores cuentan con almacenes para cubrir la demanda en caso de escasez. En cuanto a los demás inputs necesarios para la elaboración del jabón, se ha comprobado que no son difíciles de obtener, ya que están disponibles en distintas partes de Piura.

#### **8.4.2 Micro localización**

La elección de la ubicación de la planta se basó en diversos factores determinantes para su funcionamiento exitoso. Se consideraron elementos como el suministro confiable de materias primas, la disponibilidad de infraestructura y equipos necesarios, así como el acceso a servicios esenciales como electricidad y agua. Además, se tuvieron en cuenta las regulaciones y permisos pertinentes para garantizar el cumplimiento normativo. Después de un análisis exhaustivo, se decide establecer la planta en Sullana específicamente en la zona industrial, la provincia en mención está ubicada en el departamento de Piura.

El arroz es altamente comercializado en la provincia de Sullana, así como en sus alrededores y zonas cercanas como Paita, Salitral, Marcavelica, Querecotillo, entre otras. Además de esto, se comercializan una variedad de productos agrícolas, jabones, aceites y otros artículos (Albañil, 2015).

Esta ubicación estratégica es altamente beneficiosa para la obtención de la materia prima clave de nuestro producto, el arroz. En el distrito de Salitral, provincia de Sullana, se cuenta con un productor de arroz llamado Guido Avila Ramírez, quién suministra sacos de arroz de 50 kg y 25 kg a un precio considerablemente inferior al del mercado. Esto permite reducir costos significativamente en este insumo. Además, el mismo productor cultiva aloe vera, lo cual brinda un acceso conveniente y económico a este ingrediente.

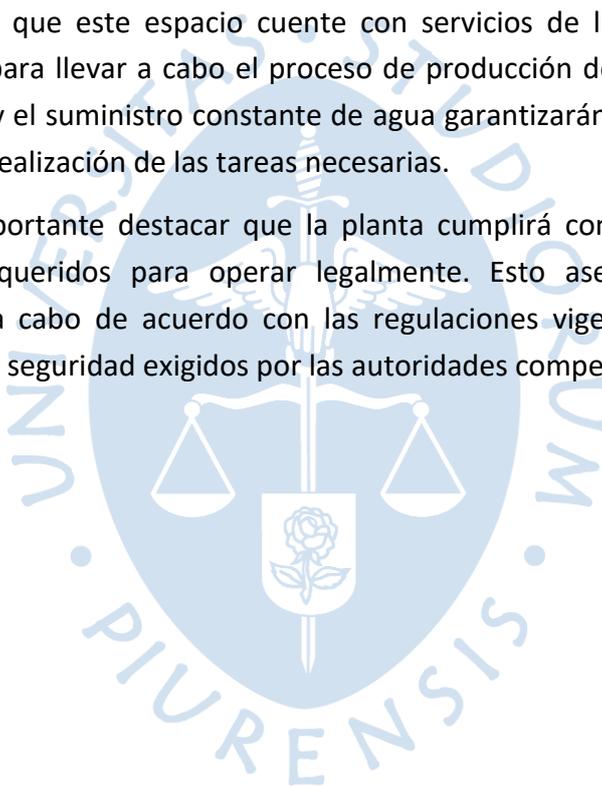
Esta ubicación estratégica proporciona la posibilidad de distribuir los productos en la zona de Sullana y realizar envíos al departamento de Piura, lo que permite atender a los consumidores locales y ampliar el alcance regional.

Además, la planta podría ofrecer oportunidades de empleo a los residentes locales, lo que contribuiría al desarrollo económico de la zona, ya que se contará con operarios calificados para el proceso.

El espacio designado para llevar a cabo los procesos de elaboración del jabón de arroz será amplio y funcional, diseñado para garantizar comodidad y eficiencia en todas las operaciones. Se contará con áreas específicas debidamente equipadas para cada actividad requerida en el proceso de producción.

Es fundamental que este espacio cuente con servicios de luz y agua, ya que son elementos esenciales para llevar a cabo el proceso de producción de manera adecuada. La iluminación adecuada y el suministro constante de agua garantizarán un entorno de trabajo óptimo y facilitarán la realización de las tareas necesarias.

Además, es importante destacar que la planta cumplirá con todos los permisos y normativas locales requeridos para operar legalmente. Esto asegurará que todas las actividades se lleven a cabo de acuerdo con las regulaciones vigentes y se cumplan los estándares de calidad y seguridad exigidos por las autoridades competentes.



## Capítulo 9

### Plan comercial

El presente capítulo dará a conocer la descripción detallada del producto ofrecido, destacando sus características. Mediante un análisis del mercado identificamos puntos como el punto de venta y el precio.

#### 9.1 Producto

El producto estrella, jabón artesanal a base de arroz, es una opción innovadora para el cuidado de la piel por la variedad de beneficios que presenta el arroz.

##### 9.1.1 Logo

El logo del producto de la planta artesanal a base de arroz ha sido diseñado teniendo en cuenta lo que queremos reflejar, la esencia de nuestra marca.

En el centro del logo, se ubica una imagen relacionada con el arroz en tonos suaves y naturales, simbolizando la conexión con la naturaleza y la utilización de este ingrediente clave del producto.

El nombre de la marca del producto se coloca en medio del diseño para asegurar una fácil identificación y reconocimiento.

Figura 26. Logo del producto



### 9.1.2 Diseño y tamaño de la etiqueta

Ingredientes: aceite de coco orgánico, arroz, vitamina E, aloe vera, jabón de glicerina.

Instrucciones: mojar el jabón y frotar suavemente sobre la piel, creando espuma. Enjuagar con agua tibia. Evitar el contacto directo con los ojos. Para obtener mejores resultados, almacenar en un lugar fresco y seco después de su uso.

Advertencia: en caso de irritación, suspender su uso y consultar a un médico. Solo para uso externo.

La Figura 27 muestra como es el diseño que externo que llevará nuestro jabón:

**Figura 27. Diseño de la etiqueta**



### 9.1.3 Diseño y tamaño del empaque

El empaque se ha diseñado para brindar una experiencia visual muy agradable y atractiva para los clientes. Se presenta en forma rectangular para proteger el jabón y facilitar su agarre y almacenamiento. Su tamaño es aproximadamente de 11 cm de largo, 7 cm de ancho y 3 cm de alto. Está diseñado con colores suaves, para reflejar la naturaleza orgánica y sostenible del producto.

**Figura 28. Tamaño del jabón artesanal a base de arroz**



**Figura 29. Diseño del empaque**



## **9.2 Puntos de venta**

El producto se distribuye de manera estratégica para la satisfacción de los clientes. Estos puntos de venta son los siguientes:

**Supermercados:** se establecen alianzas con tiendas mayoristas, así ofrecer al cliente una experiencia de compra segura y conveniente con diferentes opciones de pago.

**Bodegas:** se forman alianzas con tiendas minoristas para otro tipo de clientes, que se especialicen en la venta de productos para el cuidado de la piel, ya sean, orgánicos y/o naturales.

Boticas: este lugar de venta es beneficioso porque tiene un público amplio y grande, atraen clientes que se preocupan por su salud, bienestar o cuidado de la piel, por lo que nuestro producto se alinea con las necesidades y preferencias de este tipo de clientes. Las boticas brindan confianza por la reputación y credibilidad de los productos ya que respaldan su calidad y eficacia.

### **9.3 Precio**

Se ofrece un precio competitivo, justo y asequibles para todo tipo de clientes, este precio refleja la calidad de los insumos y beneficios del producto final. El precio ha sido determinado respecto a varios factores como los costos de los insumos, la cantidad de materia utilizada, el tiempo y esfuerzo para lograr el jabón artesanal. El producto tiene el precio de 10 soles, este ayuda a cubrir nuestros costos y a mantener un negocio sostenible.



## Capítulo 10

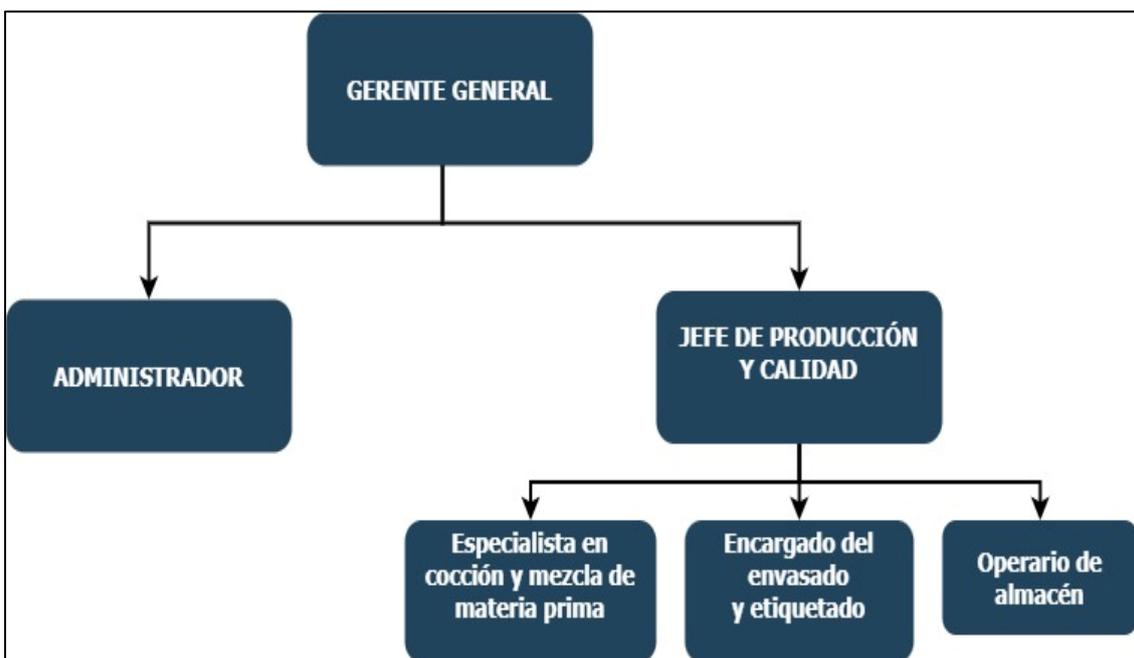
### Estructura organizacional

En este capítulo se presenta la forma en que se organiza y se distribuyen las responsabilidades, autoridades y relaciones dentro de una organización, esto se realiza mediante el organigrama, una representación visual de la estructura organizacional, mostrando la jerarquía y las relaciones entre los diferentes roles y departamentos involucrados en el proyecto.

#### 10.1 Organigrama

En la cima del organigrama se encuentra el Gerente General, quien supervisa todas las operaciones de la empresa. Directamente debajo del Gerente General se encuentran el Administrador y el jefe de Producción de Calidad. El Administrador es responsable de la gestión de los recursos financieros y administrativos de la empresa. El jefe de Producción de Calidad supervisa el proceso de producción para garantizar que se cumplan los estándares de calidad.

Figura 30. Organigrama



## 10.2 Personal indirecto

**Gerente general:** es el líder máximo de la organización, lidera estratégicamente, toma decisiones clave, supervisa todas las operaciones para asegurar el logro de sus objetivos y gestiona los recursos financieros y humano

**Administrador:** planifica, organiza, dirige y controla los recursos y actividades de la organización, además, supervisa el desempeño y establecimiento de políticas y procedimientos y la garantía de la eficacia y eficiencia operativa de la empresa.

- **Personal externo**

**Contador:** responsable de la gestión de los aspectos financieros del proyecto, incluye el seguimiento y supervisión de los costos, presupuestos, facturación y generar informes o reportes financieros

**Personal de limpieza:** encargado de mantener limpias las instalaciones de nuestra planta de producción, asegurando que nuestro ambiente sea seguro y limpio para trabajar de manera óptima.



## Capítulo 11

### Análisis Económico y Financiero

En este capítulo, se llevará a cabo un análisis exhaustivo del proyecto de diseño de planta de jabón artesanal desde el punto de vista económico y financiero. El objetivo es evaluar la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

#### 11.1 Presupuesto

El presupuesto es una herramienta fundamental para estimar los costos e ingresos del proyecto. A continuación, se presenta un desglose detallado de los diferentes aspectos presupuestarios involucrados en el proyecto de diseño de planta de jabón artesanal.

##### 11.1.1 Presupuesto de inversión

Se presenta información detallada sobre costos de la maquinaria y equipo de la empresa, incluyendo tablas de depreciación y costos de alquiler mensual. Se proporciona una visión clara de los costos y gastos relacionados con la inversión en estos activos.

La Tabla 14 muestra los equipos con sus respectivos precios de adquisición:

**Tabla 14. Maquinaria y Equipo**

Maquinaria Y equipo					
concepto	cantidad	Costo unitario (S/)	costo total	IGV	Costo (S/)
Molino	1	3 000	3 000	540	3 540
Mezcladora	1	2 000	2 000	360	2 360
Moldeado y estampado	2	15	30	5,4	35,4
Sellado y envolvedora	1	60	60	10,8	70,8
Balanza digital	2	100	200	36	236
Cuchillo	5	6	30	5,4	35,4
Cucharas	5	6	30	5,4	35,4
Cuchara de palo	2	4	8	1,44	9,44
Olla	2	120	240	43,2	283,2

<b>Maquinaria Y equipo</b>					
<b>concepto</b>	<b>cantidad</b>	<b>Costo unitario (S/)</b>	<b>costo total</b>	<b>IGV</b>	<b>Costo (S/)</b>
Detector de humo	1	20	20	3,6	23,6
Alarma de emergencia	1	80	80	14,4	94,4
Mesa	6	200	1 200	216	1416
Silla	7	110	770	138,6	908,6
Estantería	4	320	1 280	230,4	1 510,4
Computadora	1	2 000	2 000	360	2 360
Impresora	1	600	600	108	708
Transformador	1	150	150	27	177
Parlante	1	80	80	14,4	94,4
<b>Total (S/)</b>	<b>44</b>	<b>8 871</b>	<b>11 778</b>	<b>2 120</b>	<b>13 898</b>

La Tabla 15 muestra en términos monetarios cuanto es que se deprecia la maquinaria y equipo en los 5 años en los que se evaluará el proyecto:

**Tabla 15. Depreciación**

<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>1 año</b>	<b>2 año</b>	<b>3 año</b>	<b>4 año</b>	<b>5 año</b>
Depreciación anual (S/)	1 390	1 390	1 390	1 390	1 390
Depreciación mensual (S/)	116	116	116	116	116

Para poder calcular el costo total de alquiler se multiplica el costo por m<sup>2</sup> con el área total en m<sup>2</sup> de cada zona de trabajo, esta información se muestra en la Tabla 16:

**Tabla 16. Costos de alquiler mensual**

<b>Costo de alquiler</b>			
<b>Zonas</b>	<b>Metro cuadrado m<sup>2</sup></b>	<b>Costo por m<sup>2</sup></b>	<b>Costo (S/)</b>
Almacén de materia prima	19,2	8	153,6
Área de proceso	115,85	8	926,8
Almacén de productos terminados	25,62	8	204,96
Control de calidad	21	8	168
Oficina de administración	24	8	192
Servicios higiénicos	18,9	8	151,2
Patio	57,2	8	457,6
<b>Total (S/)</b>			<b>2 254,16</b>

### 11.1.2 Presupuesto de ingresos

Se presenta información detallada sobre el ingreso anual de la empresa y se proporciona una visión clara de los ingresos esperados y su impacto en la inversión.

Por ello, en la Tabla 17 se muestra en términos monetarios el total de ingresos que se obtiene por concepto de ventas de productos por año, tomando en cuenta el total de producción que se espera tener.

**Tabla 17. Presupuesto de ingresos**

<b>Presupuesto de ingresos</b>					
<b>Periodos</b>	<b>1 año</b>	<b>2 años</b>	<b>3 años</b>	<b>4 años</b>	<b>5 años</b>
Unidades	26 000	29 900	35 880	43 056	51 667,2
Precio (S/)	10	10	10	10	10
Ventas (S/)	260 000	299 000	358 800	430 560	516 672

### 11.1.3 Presupuesto de gastos

Se presenta información detallada sobre el presupuesto de gastos preoperativos y los costos variables mensuales y anuales. También se incluye información sobre el capital de trabajo. Las tablas Tabla 18, Tabla 19 y Tabla 20 proporcionan una visión clara de los gastos y costos relacionados con la operación de la empresa.

La Tabla 18 detalla los gastos mínimos necesarios para poder iniciar labores en la planta de producción:

**Tabla 18. Presupuesto de gastos Preoperativos**

<b>Presupuesto de gastos Preoperativos</b>	
<b>Activos intangibles</b>	<b>Costo (S/)</b>
Entrenamiento de personal	1 000
Gastos de puesta en marcha	1 500
Gastos de constitución de la empresa	500
Licencia de funcionamiento	700
<b>Total (S/)</b>	<b>3 700</b>

La Tabla 19 muestra los costos variables que influyen en la producción de jabón:

Tabla 19. Costos variables mensuales y anuales

Costos variables mensual y anual				
Materia prima/Personal/Maquinaria	Cantidad	Costo unitario	Costo (S/) mensual	Costo (S/) anual
Glicerina	1 200	1	1 200	14 400
Vitamina E	1 200	0,5	600	7 200
75g arroz	1 200	0,24	288	3 456
12 aceite de coco	1 200	0,4	480	5 760
Sábila	1 200	0,4	480	5 760
Empaque	1 200	0,5	600	7 200
Gasto personal				
Mano de obra indirecta	2	1 350	2 700	32 400
Mano de obra directa	4	1 056	4 224	50 688
Gastos por servicios (limpieza, luz y agua)	1	400	400	4 800
Otros gastos operativos (Publicidad)	1	200	200	2 400
Depreciación				
Maquinaria y equipo (total)	44	-	115,8	1 389,804

El capital de trabajo se refiere a los recursos financieros necesarios para cubrir las operaciones diarias y mantener la continuidad del negocio. En la Tabla 20 se muestran los recursos con los cuales es posible calcular el capital de trabajo para este proyecto.

Tabla 20. Capital de trabajo

Capital de Trabajo					
Periodos	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años
<b>Inventarios</b>	<b>79 040</b>	<b>92 713,9</b>	<b>108 753,4</b>	<b>127 567,8</b>	<b>149 637</b>
Materia prima	3,04	3,1	3,2	3,2	3,3
Productos terminados	26 000	29 900	34 385	39 543	45 474
<b>Gastos operativos</b>	<b>117 337,92</b>	<b>117 337,92</b>	<b>121 492,3</b>	<b>125 854,4</b>	<b>130 434,7</b>
Mano de obra (directa e indirecta)	83 088	83 088	87 242,4	91 604,5	96 184,7
Gastos por servicios	4 800	4 800	4 800	4 800	4 800
Gastos de Alquiler	27 049,92	27 049,92	27 049,92	27 049,92	27 049,92

Capital de Trabajo					
Otros gastos operativos (Publicidad)	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
<b>Total (S/)</b>	<b>196 377,9</b>	<b>210 051,8</b>	<b>230 245,7</b>	<b>253 422,2</b>	<b>280 071,6</b>

### 11.2 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio de un proyecto es el nivel de actividad o ventas en el cual los ingresos generados igualan los costos totales, lo que resulta en un resultado financiero neutro, es decir, ni una ganancia ni una pérdida. En otras palabras, el punto de equilibrio es el punto en el cual los ingresos son suficientes para cubrir todos los costos incurridos en la operación del proyecto.

- **Determinación del punto de equilibrio en volumen:**

$$\text{Punto de equilibrio mensual} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

$$\text{Punto de equilibrio mensual} = \frac{9\,692,33}{10 - 3,04}$$

$$\text{Punto de equilibrio mensual} = 1\,393 \text{ jabones}$$

$$\text{Punto de equilibrio anual} = 16\,716 \text{ jabones}$$

Interpretación: se necesitan vender 16 716 jabones en el primer año para que la planta cubra todos sus costos, tanto fijos como variables, por debajo de esa cantidad, la planta operaría con pérdidas, mientras que, por encima de este punto, comenzaría a generar ganancias. Es un indicador crucial para determinar la viabilidad y rentabilidad del negocio.

- **Determinación del punto de equilibrio en unidades monetarias (Soles):**

$$\text{Punto de equilibrio en soles} = \text{Punto de equilibrio anual} \times \text{Precio Unitario}$$

$$\text{Punto de equilibrio en soles} = 16\,716 \times 10$$

$$\text{Punto de equilibrio en soles} = 167\,160 \text{ soles}$$

Interpretación: La planta necesita tener S/ 167 160 al menos de ingresos por ventas para cubrir todos sus costos en el primer año.

### 11.3 Flujos

Según Guerrero (2023), el flujo de caja de un proyecto es un estado de cuenta que resume las entradas y salidas efectivas de dinero a lo largo de la vida útil del proyecto, por lo que permite determinar la rentabilidad de la inversión.

Estos ingresos generalmente son por ventas de producto terminado en este caso, jabón artesanal a base de arroz, y también por venta de un activo como podría ser un equipo o maquinaria, y egresos por pago de gastos financieros y otros, los cuales se dan en períodos iguales y se pueden dar al inicio, en ejecución o al término de la temporalidad que se va a evaluar el proyecto.

### 11.3.1 Flujo de caja económico (FCE)

Son aquellos ingresos de efectivo que el proyecto te devuelve luego de pagar costos, gastos, impuestos y realizar inversiones en activos fijos o capital de trabajo para que este continúe su actividad. Se debe considerar como si la inversión ha sido completa por la empresa o el inversionista, en este caso, los integrantes del equipo, de tal manera, que lo que resulta del ejercicio queda disponible para ser repartido entre ellos.

Para calcular el flujo de caja económico se realizan distintas operaciones en las cuales se van utilizando los datos estimados anteriormente en este capítulo.

Primero se ordena el capital de trabajo por los periodos de duración, luego se obtiene la variación de este, en la Tabla 21 se muestran estos datos:

**Tabla 21. Capital de trabajo y variación**

Periodos	0	1	2	3	4
<b>Capital de Trabajo</b>	196 378	210 052	230 246	253 422	280 072
<b>Variación Capital de Trabajo</b>	<b>196 378</b>	<b>13 674</b>	<b>20 194</b>	<b>23 176</b>	<b>26 649</b>

Luego se halla el flujo de inversiones, considerando los valores de compra y precios de compra, haciendo posible obtener el IGV de las compras realizadas, lo cual permite que posteriormente se calcule el IGV en contra y a favor de la empresa, tal como se muestra en la Tabla 22:

**Tabla 22. Flujo de inversiones**

	Flujo de inversiones		
	Valor Compra (S/)	IGV (S/)	Precio Compra (S/)
<b>Gastos Pre Operativos</b>			
Licencias	700	-	700
Capacitación	1 000	-	1 000
Gastos por constitución de la empresa	424	76	500
Adecuación de local	1 271	229	1 500
<b>Activos Fijos</b>	<b>Valor Compra (S/)</b>	<b>IGV (S/)</b>	<b>Precio Compra (S/)</b>
Maquinaria y equipos (Totales)	11 778	2 120,04	13 898,04

<b>Flujo de inversiones</b>			
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>Valor Compra (S/)</b>	<b>IGV (S/)</b>	<b>Precio Compra (S/)</b>
	-	-	<b>196 377,9</b>
<b>Total de Inversiones (S/)</b>	<b>Valor Compra (S/)</b>	<b>IGV (S/)</b>	<b>Precio Compra (S/)</b>
	<b>15 172,9</b>	<b>2 425,1</b>	<b>213 976</b>

En la Tabla 23 se ordena los datos de depreciación considerando el valor compra de la maquinaria y equipos adquiridos:

**Tabla 23. Depreciación Anual**

<b>Depreciación Anual</b>			
<b>ítem</b>	<b>Valor Compra</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación</b>
Maquinaria y equipos (Totales)	11 778	10	1 177,8
<b>TOTAL</b>			<b>1 177,8</b>

En la Tabla 24 se obtiene en unidades monetarias las ventas del ciclo de estimación que en este caso son cinco años, además se calcula el IGV de las ventas:

**Tabla 24. Presupuesto de ventas**

<b>Presupuesto de Ventas</b>					
<b>Ítem\Periodos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ventas a Precio de Venta	260 000	299 000	358 800	430 560	516 672
Ventas sin IGV	220 339	253 389,8	304 067,8	364 881,4	437 857,6
IGV	39 661	45 610,2	54 732,2	65 678,6	78 814,4

En la Tabla 25 se elabora el presupuesto de gastos con el fin de poder obtener el IGV a favor:

**Tabla 25. Presupuesto de gastos**

<b>PRESUPUESTO DE GASTOS</b>					
<b>Gastos con IGV</b>					
<b>Periodos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Mano de Obra directa e indirecta - (No incluye IGV)</b>	83 088	83 088	87 242,4	91 604,5	96184.7
<b>Materia Prima</b>	79 040	92 713,9	108 753,4	127 567,8	149 637
<b>Gastos Operativos</b>	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200

<b>PRESUPUESTO DE GASTOS</b>					
<b>Gastos con IGV</b>					
<b>Total</b>	<b>169 328</b>	<b>183 001,9</b>	<b>203195.8</b>	<b>226 372,3</b>	<b>253 021,7</b>
<b>PRESUPUESTO DE GASTOS</b>					
<b>Gastos sin IGV</b>					
<b>Periodos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Mano de Obra (directa e indirecta)</b>	83 088	83 088	87 242,4	91 604,5	96 184,7
<b>Materia Prima</b>	66 983,1	78 571,1	92 163,9	108 108,3	126 811
<b>Gastos Operativos</b>	6 101,7	6 101,7	6 101,7	6 101,7	6 101,7
<b>Total</b>	<b>156 172,7</b>	<b>167 760,8</b>	<b>185 508</b>	<b>205 814,5</b>	<b>229 097,5</b>
<b>IGV de los Gastos</b>	<b>13 155,3</b>	<b>15 241,1</b>	<b>17 687,8</b>	<b>20 557,8</b>	<b>23 924,3</b>

En la Tabla 26 se muestra un estado de resultados reducido, en el cual se podrá obtener el impuesto a la renta que servirá para calcular el flujo de caja económico:

**Tabla 26. Estado de resultados**

<b>Estado de Resultados</b>					
<b>Periodo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ventas</b>	220 339,0	253 389,8	304 067,8	364 881,4	437 857,6
<b>Costos y gastos</b>	-156 172,7	-167 760,8	-185 508	-205 814,5	-229 097,5
<b>Depreciación</b>	-1 177,8	-1 177,8	-1 177,8	1 177,8	-1 177,8
<b>Utilidad Operativa</b>	62 988,4	84 451,2	117 382	160 244,7	207 582,4
<b>Base imponible</b>	62 988,4	84 451,2	117 382	160 244,7	207 582,4
<b>IR</b>	<b>18 581,6</b>	<b>24 913,1</b>	<b>3 4627,7</b>	<b>47 272,2</b>	<b>61 236,8</b>

En la Tabla 27 se realiza un módulo donde se visualice los distintos valores del IGV obtenidos de los costos, gastos y ventas estimadas:

Tabla 27. Módulo IGV

Módulo IGV						
IGV \ Periodo	0	1	2	3	4	5
en contra (A pagar) (S/)		39 661,0	45 610,2	54 732,2	65 678,6	78 814,4
a favor (S/)	2 425,1	13 155,3	15 241,1	17 687,8	20 557,8	23 924,3
neto (S/)	2 425,1	-26 505,8	-30 369,1	-37 044,4	-45 120,8	-54 890,1
Crédito Fiscal (S/)	2 425,1	0	0	0	0	0
a pagar (S/)	0	-24 080,6	-30 369,1	-37 044,4	-45 120,8	-54 890,1

Con los datos hallados en las distintas tablas presentadas anteriormente, se procede a realizar el Flujo de Caja Económico, el cual se muestra en la Tabla 28:

Tabla 28. Flujo de Caja Económico

FLUJO DE CAJA ECONOMICO						
Periodo	0	1	2	3	4	5
Inversión	213 976	13 673,9	20 193,9	23 176,5	26 649,5	0
Activos (S/)	213 976	13 673,9	20 193,9	23 176,5	26 649,5	
Ingresos (Ventas)		260 000	29 9000	358 800	430 560	516 672
Egresos		211 990,2	238 284,1	274 867,9	318 765,3	369 148,6
Costos y gastos		169 328	183 001,9	203 195,8	226 372,3	253 021,7
IGV		24 080,6	30 369,1	37 044,4	45 120,8	54 890,1
IR		18 581,6	24 913,1	34 627,7	47 272,2	61 236,8
Liquidación						
FCE (S/)	-213 976	34 335,9	4 0522	60 755,6	85 145,2	147 523,4

### 11.3.2 Flujo de caja financiero (FCF)

Este estado de cuenta se realiza en un proyecto cuando hay una inversión por fuente externa, en este proyecto será necesario de un préstamo bancario para poder implementar y poner en operación la planta. En este flujo se considera el desembolso inicial, la amortización del principal, los pagos por interés y el ahorro de impuesto que origina los intereses (escudo fiscal).

La Tabla 29 muestra datos para hallar el flujo de caja financiero, primero se calcula la cuota a pagar por periodo, para esto hemos considerado que el 80% de la inversión total para el primer año, será obtenido mediante un préstamo en una entidad bancaria, la cual pide una tasa de costo efectiva anual (TCEA) de 15% y el préstamo será devuelto en 5 años aproximadamente.

**Tabla 29. Datos de préstamo**

<b>Tabla de Amortización</b>	
<b>Inversión (S/)</b>	213 976
<b>Deuda al Inicio Período 1 (S/)</b>	171 180,8
<b>Plazo (años)</b>	5
<b>TCEA</b>	0,15
<b>Cuota (S/)</b>	51 065,9

La Tabla 30 muestra el desglose detallado de los pagos periódicos del préstamo y se proporciona información sobre cómo se distribuyen los pagos entre el principal y los intereses, así como el saldo pendiente después de cada pago:

**Tabla 30. Tabla de amortización**

<b>Periodo</b>	<b>Saldo Inicial</b>	<b>Amortización</b>	<b>Intereses</b>	<b>Cuota</b>	<b>Saldo Final</b>
<b>0</b>	171 180,8	0	0	0	171 180,768
<b>1</b>	171 180,8	25 388,8	25 677,1	51 065,9	145 792
<b>2</b>	145 792	29 197,1	21 868,8	51 065,9	116 594,9
<b>3</b>	116 594,9	33 576,6	17 489,2	51 065,9	83 018,3
<b>4</b>	83 018,3	38 613,1	12 452,7	51 065,9	44 405,1
<b>5</b>	44 405,1	44 405,1	6 660,8	51 065,9	0

En la Tabla 31 se halla el flujo de financiamiento neto, el cual se calcula tomando como referencia los datos de la tabla de amortización y agrega el escudo fiscal, que es el impuesto a favor a raíz del préstamo:

**Tabla 31. Flujo de Financiamiento Neto**

<b>FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO</b>						
<b>Periodos</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Préstamo</b>	171 180,8					
<b>Amortización</b>		-25 388,8	-29 197,1	-33 576,6	-38 613,1	-44 405,1
<b>Intereses</b>		-25 677,1	-21 868,8	-17 489,2	-12 452,7	-6 660,8
<b>Escudo Fiscal (por pago de Intereses)</b>		7 574,7	6 451,3	5 159,3	3 673,6	1 964,9
<b>FFN (S/)</b>	<b>171 180,8</b>	<b>-43 491,1</b>	<b>-44 614,6</b>	<b>-45 906,6</b>	<b>-47 392,3</b>	<b>-49 101</b>

Finalmente se halla el flujo de caja financiero, el cual servirá para hallar indicadores de rentabilidad como el VAN y TIR, los resultados del FCF se muestran en la Tabla 32 y se ordenan de acuerdo con el tiempo de estimación para este proyecto:

**Tabla 32. Flujo de Caja Financiero**

<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>						
<b>Flujo de Caja Financiero (FCF) – (S/)</b>	-42 795,2	9 155,3	-4 092,6	14 849,1	37 752,9	98 422,4

#### 11.4 Indicadores de rentabilidad

Se presenta información detallada sobre los indicadores de rentabilidad de la empresa, incluyendo el valor actual neto (VAN), el cálculo de la tasa de descuento WACC, el VAN económico y financiero, la tasa de retorno y el TIR. Las tablas proporcionan una visión clara de la rentabilidad esperada de la inversión.

##### 11.4.1 Valor Actual Neto (VAN)

En términos prácticos es el “regalo” que deja el proyecto, es decir, representa la diferencia entre la rentabilidad que brinda el proyecto y lo que le exige con la tasa de descuento, este indicador se realiza mediante una fórmula matemática de tal manera que, dependiendo de su resultado se puede saber si el proyecto genera o destruye valor, determinando entonces si el proyecto es viable desde el punto económico financiero.

Para el cálculo del VAN del flujo de caja económico, se hace uso de la tasa de descuento WACC, la cual es una tasa promedio que se obtiene a partir de lo que estima ganar en porcentaje el banco y el equipo de proyectos. En la Tabla 33 se muestra los elementos por los cuales se compone la tasa de descuento WACC, cada uno con un porcentaje asignado y considerando el tiempo de estimación del proyecto.

**Tabla 33. Cálculo de la tasa de descuento**

<b>WACC</b>	
IGV	18%
Ir	30%
Tasa de descuento (ke)	12%
Tasa de descuento (kd)	14%
Plazo proyecto (años)	5
% Inversión del banco	80%
% Inversión del equipo de proyectos	20%
<b>Tasa de descuento (wacc)</b>	<b>10,2960%</b>

La Tabla 34 muestra los resultados del Valor Actual Neto tanto para el Flujo de Caja Económico y el Flujo de Caja Financiero:

**Tabla 34. Resultados de valor actual neto**

<b>Flujo de caja económico</b>	
<b>VAN (FCE) – (S/)</b>	<b>43 655,9</b>
<b>Flujo de caja financiero</b>	
<b>VAN (FCF) – (S/)</b>	<b>36 177,3</b>

#### **11.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La TIR (Tasa Interna de Retorno) de un proyecto es la tasa de descuento a la cual el valor presente neto (VAN) de los flujos de efectivo del proyecto es igual a cero. En otras palabras, es la tasa de rendimiento esperada del proyecto que igual a la inversión inicial con los flujos de efectivo futuros. Una TIR mayor que la tasa de descuento requerida indica que el proyecto es rentable, mientras que una TIR inferior indica que no lo es.

Con los datos de los flujos de caja, y utilizando la herramienta excel se procede a hallar la tasa interna de retorno, la cual arroja resultados favorables para el proyecto. Esta información se detalla en la Tabla 35 se muestran los resultados:

**Tabla 35. Resultado de tasa interna de retorno**

<b>Flujo de caja económico</b>	
<b>TIR (E)</b>	<b>16%</b>
<b>Flujo de caja financiero</b>	
<b>TIR (F)</b>	<b>26%</b>

## **Conclusiones**

Después de una exhaustiva investigación sobre la industria cosmética y de jabones artesanales, el arroz y el jabón, la metodología utilizada, la experimentación y diseño del producto, la investigación de mercado, el plan estratégico, la ingeniería del proyecto, el plan comercial, la estructura organizacional y el análisis económico y financiero, se concluye que es viable el diseño de una planta de producción artesanal de jabón a base de arroz.

El uso del arroz como materia prima principal para la producción de jabón tiene ventajas económicas, ambientales y para la piel. Además, al utilizar un producto local y establecer alianzas con agricultores locales, se fomenta la economía circular y el desarrollo local. A través del diseño de una planta con equipos de bajo costo y fácil operación, se busca minimizar los residuos y maximizar la eficiencia energética, ofreciendo un producto natural y beneficioso para la salud mientras se promueve el desarrollo sostenible.

Aunque existen limitaciones en cuanto a la falta de información detallada sobre algunos aspectos específicos del proceso de producción, se espera que este proyecto sirva como base para futuras iniciativas similares que promuevan prácticas sostenibles y beneficiosas para la salud y el medio ambiente.

En general, este proyecto es una oportunidad para generar empleo y fomentar la economía circular mientras se contribuye al desarrollo local y se preserva el medio ambiente para las generaciones.

## Referencias Bibliográficas

- Acuña, J., Cahahuanca, P., Rivera, H., & Trelles, F. (2017). Planeamiento Estratégico del Arroz en el Perú [Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica del Perú ]. 2017. Pontificia Universidad Católica del Perú, Santiago de Surco, Perú. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/87fb10170197a3fc3bc56c637454fa39/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Albañil, M. (Septiembre de 2015). *Caracterización Socioeconómica del Distrito de Sullana*. Obtenido de Gobierno Regional Piura: [https://www.regionpiura.gob.pe/dir\\_euroecotraden/documentos/memorias/sullana/socio\\_economico\\_sullana.pdf](https://www.regionpiura.gob.pe/dir_euroecotraden/documentos/memorias/sullana/socio_economico_sullana.pdf)
- Alibaba. (2023). *Máquina Mezcladora De Detergente*. Obtenido de Alibaba: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/good-price-detergent-mixing-machine-soap-laundry-bath-soap-making-machine-liquid-bar-soap-mixing-tank-1600778374723.html?spm=a2700.details.maylikeexp.6.2a911d8eDBnKkE>
- Arrozeando. (24 de 05 de 2021). *Propiedades del arroz para la piel*. Obtenido de Arrozeando mediterráneo: <https://arrozeando.com/propiedades-piel/#:~:text=Las%20propiedades%20del%20arroz,de%20los%20rayos%20del%20Sol.>
- Ashes to life. (16 de Junio de 2018). *El proceso de saponificación, determinante en la calidad de los jabones*. Obtenido de Ashes to life: <https://www.ashestolife.es/en/el-proceso-de-saponificacion-determinante-en-la-calidad-de-los-jabones/#:~:text=La%20mayor%20C3%ADa%20el%2099%25%2C,tambi%C3%A9n%20lo%20denominan%20E2%80%9Cjab%C3%B3n%E2%80%9D.>
- Bernardi, L. A. (2017). *Perfil del mercado de arroz*. Repositorio Intitucional. Obtenido de [https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/regionales/\\_archivos/000030\\_Informes/000020\\_Arroz/000021\\_Perfil%20del%20Arroz%20-%202017.pdf](https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/_archivos/000030_Informes/000020_Arroz/000021_Perfil%20del%20Arroz%20-%202017.pdf)
- Calderón, J. (2021). Asignatura Diseño de Operaciones. (E. 9. PYT, Entrevistador)
- Calloapaza, L., Cuba, L., Espinoza, M., Herrera, R., & Puelles, C. (2018). *Jabón artesanal T'arta [Tesis de Bachiller, Universidad San Ignacio de Loyola]*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. Obtenido de

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8d415af9-1d0f-4c61-9371-52681bb01ae8/content>

- Cea, R. (agosto de 2019). Arroz, exfoliante natural en cosméticos. *Química farmacéutica y cosmética*, 3. Obtenido de <http://dica.minec.gob.sv/inventa/attachments/article/10241/ARROZ%20EXFOLIANTE%20NATURAL.pdf>
- ComexPeru. (28 de febrero de 2020). *Infraestructura vial: gobiernos subnacionales estancados*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/infraestructura-vial-gobiernos-subnacionales-estancados>
- Córdova, E., Navarro, V., Pardo, F., Soto, E., & Távora, G. (2018). *Diseño de un sistema productivo artesanal de jabón aromatizado con esencia de naranja a base de aceite de cocina usado en el restaurante Salomé II del centro poblado de Jibito, Sullana. [Trabajo de Investigación]*. Universidad de Piura. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11042/3833>
- Cuatrecasas, L. (2012). *Organización de la producción y dirección de operaciones*. Obtenido de Diaz de Santos: <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789978.pdf>
- Datawheel. (2021). *Aceite de coco*. Obtenido de Observatorio de Complejidad Económica (OEC): <https://oec.world/es/profile/hs/coconut-oil>
- Denegri, P. (07 de abril de 2020). La historia del jabón, uno de los aliados contra el covid-19. *Perú 21*. Obtenido de <https://peru21.pe/cultura/coronavirus-en-peru-la-historia-del-jabon-uno-de-los-aliados-contra-el-covid-19-noticia/>
- Dominique. (20 de Diciembre de 2016). *greenyway*. Obtenido de <https://www.greenyway.com/es/>
- Electrogarline Perú. (s.f.). *Molino de granos secos de 2 hp de acero inoxidable*. Obtenido de Electrogarline Perú: <https://www.electrogarline.com/industrias-y-oficinas/agroindustria/molino-de-granos/molino-de-granos-secos-de-2-hp-de-acero-inoxidable-1500.html>
- Encinas, I. (30 de julio de 2018). *El mercado de cosmética e higiene personal en Perú*. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Lima, Lima. Obtenido de [https://www.ivace.es/Internacional\\_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/Per%C3%BA/Perucosmetica-higiene-personal-icex2017.pdf](https://www.ivace.es/Internacional_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/Per%C3%BA/Perucosmetica-higiene-personal-icex2017.pdf)
- Expertos. (mayo de 2019). *Perspectiva del Mercado de Sabores en América Latina*. Obtenido de Informes de Expertos: <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-sabores-en-america-latina>
- Fukagawa, N., & Ziska, L. (11 de octubre de 2019). Rice: Importance for Global Nutrition. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 65(Supplement), S2. doi:10.3177/jnsv.65.S2

- Guerrero, C. (2014). *Diseño de una planta de fabricación de jabón a partir de aceites vegetales usados [tesis de titulación]*. Universidad de Almería. Obtenido de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3371/Proyecto.pdf?seque>
- Guerrero, P. (2023). Asignatura, Finanzas. (A. Cruz , Entrevistador)
- Gutierrez, G., Medina, P., & Mendo, M. (2021). *Estudio de factibilidad de la producción y comercialización de jabones artesanales con protección solar en Lima Metropolitana [Trabajo de Investigación para Grado de Bachiller]*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Obtenido de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655751/Gutierrez\\_V\\_G.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655751/Gutierrez_V_G.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Hidalgo, L., & Fernández, J. (24 de junio de 2022). Avances en métodos de determinación de vitaminas, minerales. *ResearchGate*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/361500590\\_AVANCES\\_EN\\_METODOS\\_DE\\_DETERMINACION\\_DE\\_VITAMINAS\\_MINERALES](https://www.researchgate.net/publication/361500590_AVANCES_EN_METODOS_DE_DETERMINACION_DE_VITAMINAS_MINERALES)
- INEI. (26 de marzo de 2023). *Producción de arroz cáscara alcanzó 220 mil toneladas y aumentó en 5,0% durante enero de 2023*. Obtenido de [gob.pe: https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/734604-produccion-de-arroz-cascara-alcanzo-220-mil-toneladas-y-aumento-en-5-0-durante-enero-de-2023](https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/734604-produccion-de-arroz-cascara-alcanzo-220-mil-toneladas-y-aumento-en-5-0-durante-enero-de-2023)
- Instituto Nacional de Calidad. (2017). *Norma Técnica Peruana 319.073.1978*. Lima: INACAL. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Lay, K., Gonzales, V., Serrano, A., & Mojica, T. (julio de 2020). Jabones artesanales a base de cacao como beneficio orgánico para la salud. *Revista.utp*, 6, 9. doi:<https://doi.org/10.33412/rev-ric.v6.0.3152>
- life, A. t. (16 de Junio de 2018). *Ashes to life*. Obtenido de <https://www.ashestolife.es/en/el-proceso-de-saponificacion-determinante-en-la-calidad-de-los-jabones/#:~:text=La%20mayor%3%ADa%2C%20el%2099%25%2C,tambi%C3%A9n%20lo%20denominan%20%E2%80%9Cjab%C3%B3n%E2%80%9D>
- Lopez, S., & Ozaeta, G. (2013). *Extracción de almidón a partir de arroz de rechazo molido como viscosante en la elaboración de cinco cosméticos [Seminaro de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala]*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_3493.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3493.pdf)
- Morice, A. C. (2011). Arroz un alimento con alto valor nutricional. (F. Vega, Ed.) *Revista Arroceras*, 1(7), 24. Obtenido de <https://www.conarroz.com/images/revista/Revista7.pdf>
- Nivea. (s.f.). *¿Cuál es el jabón neutro y para qué sirve?* Obtenido de Nivea: <https://www.nivea.com.ar/consejos/cual-es-el-jabon-neutro-y-para-que-sirve>

- Pantaleón, A., Medina, I., & Montes, J. (21 de diciembre de 2021). Comportamiento de la producción e importación de arroz en el Perú 2016-2020. *Tzhoecon*, 13(2), 8. doi:<https://doi.org/10.26495/tzh.v13i2.2001>
- Pharmacius. (27 de septiembre de 2021). *Jabón de glicerina: para qué sirve y cuáles son sus beneficios*. Obtenido de Pharmacius: <https://www.pharmacius.com/blog/cosmetica-belleza/jabon-de-glicerina-para-que-sirve-y-cuales-son-sus-beneficios/>
- Phasha, V., Senabe, J., Ndzotoyi, P., Okole, B., Fouche, G., & Chuturgoon, A. (15 de junio de 2022). Review on the Use of Kojic Acid—A Skin-Lightening Ingredient. (E. Berardesca, Ed.) *Cosmetics*. doi:<https://doi.org/10.3390/cosmetics9030064>
- Pincirolí, M. (2010). Proteínas de arroz. 93. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1828/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1828/Documento_completo_.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Pincirolí, M., Poncio, N. R., & Salsamendi, M. (2015). *El arroz*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46744>
- Pumasunco, L. (13 de mayo de 2021). *Colorantes Naturales: Evaluación del mercado mundial y nacional*. Obtenido de Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales (CIEN): <https://www.cien.adexperu.org.pe/colorantes-naturales-evaluacion-del-mercado-mundial-y-nacional/>
- Queen, S. (2 de enero de 2019). *Guía gratuita para principiantes sobre la fabricación de jabón: proceso en frío*. Obtenido de <https://www.soapqueen.com/bath-and-body-tutorials/cold-process-soap/free-beginners-guide-to-soapmaking-cold-process/>
- Research, C. (Marzo de 2022). Perú: Población 2022. *Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública (CPI)*, 21. Obtenido de <https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/23/poblacion%202022.pdf>
- Revista Energía. (6 de mayo de 2019). HPO Corp. iniciará operaciones de la primera refinería de glicerina en Perú. *Revistaenergía.pe*. Obtenido de Revista Energía: <https://revistaenergia.pe/hpo-corp-iniciara-operaciones-de-la-primera-refineria-de-glicerina-en-peru/>
- Rodas, M., & Zelada, A. (2022). *Estudio de prefactibilidad para instalación de una planta de elaboración de jabones de tocador eco amigables [Tesis para obtención de título]*. Universidad de Lima, Lima. Obtenido de [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15785/Rodas-Zelada\\_Estudio-prefactibilidad-instalaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15785/Rodas-Zelada_Estudio-prefactibilidad-instalaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rubio, S., Sáenz, C., & Osorio, E. (15 de enero de 2020). *Sábila (aloe vera): propiedades, usos y problemas*. Obtenido de CienciaUANL: <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=9681>

- Sneh, P., Manoj, K., Anil Kumar, S., & Sukhvinder Singh, P. (2021). Rice Bran Oil: Emerging Trends in Extraction, Health Benefit, and its Industrial Application. *Rice Science*, 28(3), 16. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rsci.2021.04.002>
- Távora, G., Córdova, E., Navarro, V., Pardo, F., & Soto, E. (2018). *Diseño de un sistema productivo artesanal de jabón aromatizado con esencia de naranja a base de aceite de cocina usado en el restaurante Salomé II del centro poblado Jibito, Sullán [Trabajo de investigación para obtención grado bachiller]*. Universidad de Piura, Piura. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3833/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_JABONNARANJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3833/PYT_Informe_Final_Proyecto_JABONNARANJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tridge. (2021). *Resumen del mercado de Sábila (aloe vera) en Perú*. Obtenido de Tridge: <https://www.tridge.com/es/intelligences/aloe-vera-leaf/PE#:~:text=En%202021%2C%20el%20valor%20de,de%209.14M%20toneladas%20m%C3%A9tricas.>
- Tzu-Kai, L., Zhong, L., & Santiago, J. (27 de Diciembre de 2017). Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(1), 70. doi:10.3390/ijms19010070
- Valenzuela, F. (2005). Comercialización de los productos naturales en Lima Metropolitano. *Centro Nacional de Salud Intercultural, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.*(2), 10. Obtenido de [https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/censi/Comercializacion\\_productos\\_naturales.pdf](https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/censi/Comercializacion_productos_naturales.pdf)
- WebExport. (20 de mayo de 2022). *Jabón de tocador*. Obtenido de Jabones la mariposa: <https://lamariposasa.com.ar/nota/472/jabon-de-tocador#:~:text=El%20jab%C3%B3n%20de%20tocador%20es,el%20agua%20durante%20el%20ba%C3%B1o>
- Zambrano, G. (2021). *Elaboración jabón de arroz como alternativa para el incremento económico de los productores de Santa Lucía - Guayas [Tesis para titulación, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR]*. Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMBRANO%20ZAMBRANO%20GINA%20LISBETH.pdf>

## Apéndices

**Figura 31. Molienda de arroz**



**Figura 32. Calentamiento del agua**



**Figura 33. Revolver la glicerina**



**Figura 34. Vertido de aceite de coco y vitamina E**



**Figura 35. Extracción de gel de aloe vera**



**Figura 36. Añadir arroz a la mezcla**



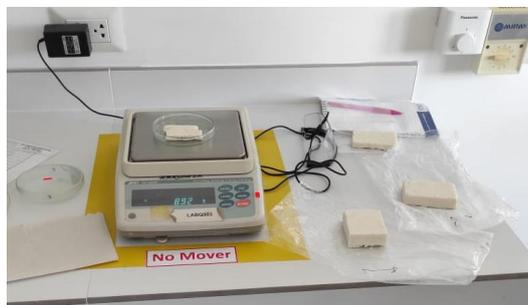
**Figura 37. Verter mezcla en moldes**



**Figura 38. Peso de placas Petri**



**Figura 39. Peso de muestras de jabón**



**Figura 40. Inicio de secado**



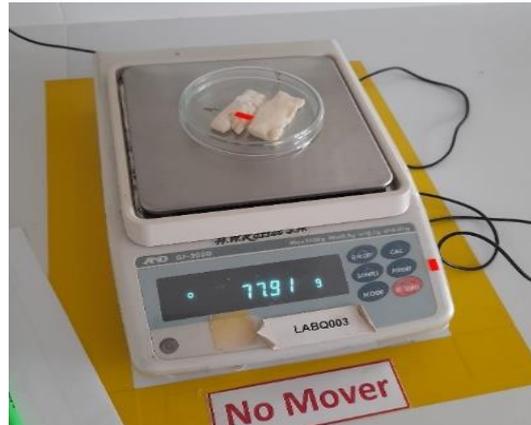
**Figura 41. Finalizando secado**



**Figura 42. DeseCADOR**



**Figura 43. Peso de la muestra seca**



**Figura 44. Peso de muestras**



**Figura 45. Rotulado de pyrex**



**Figura 46. Aumento de temperatura en agua**



**Figura 47. Medición de cantidad de agua**



**Figura 48. Disolviendo muestra de jabón**



**Figura 49. Añadiendo agua a los Pyrex**



**Figura 50. Enfriamiento de la solución**



**Figura 51. Medición de pH**

