

# **UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



## **PROYECTO DE GRADO**

**DESARROLLO DE UNA SALSA DE CASTAÑA AMAZÓNICA**

**(*Bertolletia excelsa*), PARA DIVERSIFICAR SU PRODUCCION EN LA**

**INDUSTRIA DE ALIMENTOS, EN LA CIUDAD DE COBIJA**

**POSTULANTE:** Univ. Lucy Vanessa Arce Colque

**TUTOR:** Ing. Stephani Fabiana Vaca Ponz

**ASESORA:** Ing. Andrea Alejandra Torrez Torrico

**Cobija - Pando – Bolivia**

**2025**

**Dedicatoria:**

A mi familia:

Dedico este trabajo, con todo mi corazón, a mi madre Felisa Colque, cuya fortaleza, amor y sacrificio han sido el cimiento de cada paso que he dado. A mi hermana Hilda Jackeline Arce, por su apoyo incondicional, sus palabras de ánimo y por recordarme siempre que soy capaz de llegar más lejos de lo que imagino.

Y, sobre todo, a Dios, por darme la vida, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar este camino. Sin Su guía nada de esto sería posible.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría por acompañarme en cada paso de este camino y permitirme culminar esta etapa tan importante.

A mi madre Felisa C. por su amor comprensión y apoyo incondicional y a mi hermana Hilda J. A. quien fue mi mayor soporte me colaboro en todo momento y se convirtió en la pieza fundamental sobre la que me sostuve para alcanzar esta meta.

Expreso también mi sincero agradecimiento a mis docentes, por su guía y dedicación y de manera muy especial al ingeniero Guido Nogales S. y al Ingeniero Marcos Vichenzo, cuyas palabras de aliento y apoyo en los inicios de mi formación fueron decisivas para no rendirme y seguir adelante.

También agradezco a la Ingeniera Andrea Torrez por su asesoría durante todo el trayecto para realización de este documento, por sus consejos, su paciencia y apoyo hacia mi persona.

## Índice

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN EJECUTIVO .....                                   | 5  |
| ABSTRACT .....                                            | 6  |
| CAPITULO 1 .....                                          | 7  |
| Generalidades .....                                       | 7  |
| 1.1. Introducción.....                                    | 7  |
| 1.2. Antecedentes.....                                    | 8  |
| 1.3. Planteamiento del Problema .....                     | 10 |
| 1.3.1Formulación del Problema .....                       | 11 |
| 1.3.2Determinación del problema .....                     | 12 |
| 1.4. Objetivos.....                                       | 13 |
| 1.4.1Objetivo General .....                               | 13 |
| 1.4.2Objetivos Específicos .....                          | 13 |
| 1.5. Justificación .....                                  | 13 |
| 1.5.1Justificación Técnica .....                          | 13 |
| 1.5.2Justificación Económica .....                        | 14 |
| 1.5.3Justificación Social .....                           | 14 |
| 1.5.4Justificación ambiental .....                        | 15 |
| 1.6. Alcance .....                                        | 15 |
| CAPÍTULO 2 .....                                          | 16 |
| Marco Teórico .....                                       | 16 |
| 2.1. La castaña amazónica (Bertholletia excelsa).....     | 16 |
| 2.2. Descripción botánica y distribución geográfica ..... | 16 |
| 2.2.1Composición nutricional .....                        | 17 |
| 2.2.2Usos tradicionales e industriales.....               | 18 |

|         |                                                                                   |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.3   | Impacto socioeconómico .....                                                      | 20 |
| 2.3.    | Productos alimentarios innovadores a base de frutos secos .....                   | 21 |
| 2.3.1   | Características funcionales y organolépticas .....                                | 21 |
| 2.3.2   | Casos de éxito internacionales.....                                               | 22 |
| 2.3.3   | Potencial de innovación.....                                                      | 23 |
| 2.4.    | Tecnología de elaboración de salsas y fundamentos de ingeniería de procesos ..... | 24 |
| 2.4.1   | Clasificación y tipos de salsas .....                                             | 24 |
| 2.4.2   | Emulsiones aceite en agua (O/W) .....                                             | 25 |
| 2.4.2.1 | Emulsiones agua en aceite (W/O).....                                              | 25 |
| 2.4.2.2 | Salsas no emulsificadas .....                                                     | 25 |
| 2.4.2.3 | Factores determinantes en la elección del tipo de emulsión .....                  | 25 |
| 2.4.3   | Operaciones unitarias y conservación .....                                        | 26 |
| 2.4.3.1 | Recepción y selección de la materia prima.....                                    | 26 |
| 2.4.3.2 | Troceado y reducción de tamaño .....                                              | 26 |
| 2.4.3.3 | Molienda, homogenización y mezclado .....                                         | 26 |
| 2.4.3.4 | Tratamiento térmico y seguridad alimentaria .....                                 | 26 |
| 2.4.3.5 | Envasado y estrategias de conservación .....                                      | 28 |
| 2.4.4   | Diseño y estandarización del proceso.....                                         | 28 |
| 2.4.4.1 | Relevancia del marco normativo en la estandarización.....                         | 28 |
| 2.4.4.2 | Normativas internacionales aplicables.....                                        | 28 |
| 2.4.4.3 | Normativas nacionales.....                                                        | 29 |
| 2.4.5   | Diagrama de flujo del proceso.....                                                | 30 |
| 2.4.5.1 | Recepción y selección de la materia prima.....                                    | 30 |
| 2.4.5.2 | Tostado y/o tratamiento térmico primario (opcional).....                          | 31 |
| 2.4.5.3 | Molienda y pre-emulsión .....                                                     | 31 |

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.5.4 Homogeneización y ajuste de formulación.....               | 31 |
| 2.4.5.5 Tratamiento térmico de conservación.....                   | 31 |
| 2.4.5.6 Envasado aséptico.....                                     | 31 |
| 2.4.5.7 Almacenamiento y distribución.....                         | 31 |
| 2.4.5.8 Control de calidad e inocuidad .....                       | 32 |
| 2.4.5.9 Control de calidad en el proceso productivo. ....          | 32 |
| 2.4.5.10 . Inocuidad alimentaria .....                             | 32 |
| 2.4.6 Normas y sistemas de aseguramiento.....                      | 33 |
| 2.4.6.1 Codex Alimentarius .....                                   | 33 |
| 2.4.6.2 Normativa ISO 22000 e ISO 9001.....                        | 34 |
| 2.4.6.3 Normativa nacional boliviana y acuerdos regionales .....   | 34 |
| 2.4.6.4 Integración normativa en el diseño y estandarización ..... | 34 |
| 2.5. Evaluación organoléptica en alimentos .....                   | 35 |
| 2.5.1 Definición y objetivos .....                                 | 35 |
| 2.5.2 Métodos y escalas de evaluación.....                         | 35 |
| 2.6. Estudios de aceptación y preferencias del consumidor .....    | 36 |
| 2.6.1 Métodos de investigación de mercado.....                     | 36 |
| 2.6.2 Factores que influyen en la aceptación.....                  | 36 |
| 2.7. Análisis de costos en producción alimentaria .....            | 37 |
| 2.7.1 Conceptos básicos de costos.....                             | 37 |
| 2.7.2 Análisis de costos en producción piloto .....                | 37 |
| CAPITULO 3 .....                                                   | 38 |
| Metodología de la investigación.....                               | 38 |
| 3.1. Tipo de investigación .....                                   | 38 |
| 3.1.1 Investigación aplicada .....                                 | 38 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.2 Investigación experimental.....                                                     | 39 |
| 3.2. Diseño de investigación.....                                                         | 39 |
| 3.2.1 Diseño experimental.....                                                            | 39 |
| 3.2.2 Estudio descriptivo y exploratorio.....                                             | 40 |
| 3.3. Población y muestra .....                                                            | 40 |
| 3.3.1 Población .....                                                                     | 40 |
| 3.3.2 Muestra .....                                                                       | 40 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos del diseño y estandarización del proceso de formulación..... | 41 |
| 3.4.1 Selección del tipo de materia prima a formular.....                                 | 41 |
| 3.4.1.1 Especificaciones de la Castaña .....                                              | 41 |
| 3.4.1.2 Especificaciones del Aceite de Castaña.....                                       | 43 |
| 3.4.1.3 Especificaciones del Aceite de Soya .....                                         | 44 |
| 3.4.1.4 Especificaciones del Ajo.....                                                     | 44 |
| 3.4.1.5 Especificaciones del Comino en Polvo.....                                         | 45 |
| 3.4.1.6 Especificaciones de la Pimienta en Polvo .....                                    | 46 |
| 3.4.1.7 Especificaciones del Benzoato de Sodio .....                                      | 46 |
| 3.4.1.8 Especificaciones del Sorbato de Potasio.....                                      | 46 |
| 3.4.1.9 Especificaciones del ácido cítrico.....                                           | 47 |
| 3.4.1.10 Especificaciones de la Lecitina de Soja Líquida .....                            | 47 |
| 3.4.2 Equipos, utensilios y materiales .....                                              | 50 |
| 3.4.3 Materiales varios .....                                                             | 51 |
| 3.5. Procesos.....                                                                        | 52 |
| 3.5.1 Preparación del Área e Higiene (Pre-Proceso).....                                   | 52 |
| 3.5.2 Recepción de materia prima .....                                                    | 52 |
| 3.5.3 Pesado de Materias Primas .....                                                     | 52 |

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.4 Triturado .....                                                                                       | 52 |
| 3.5.5 Homogeneización (Mezcla y Emulsión) .....                                                             | 52 |
| 3.5.6 Pasteurización (Disolución de Aditivos y Tratamiento Térmico) .....                                   | 53 |
| 3.5.7 Envasado .....                                                                                        | 53 |
| 3.5.8 Esterilización .....                                                                                  | 53 |
| 3.5.9 Enfriado .....                                                                                        | 53 |
| 3.5.10 Almacenamiento .....                                                                                 | 54 |
| 3.5.11 Diagrama de flujo y balance de masa .....                                                            | 54 |
| 3.6. Análisis de variables de control temperatura y tiempo .....                                            | 55 |
| 3.6.1 Variables Críticas de temperatura (T) y tiempo (t) en el Proceso .....                                | 55 |
| 3.7. Balance de energía .....                                                                               | 55 |
| 3.7.1 Consumo de Energía Eléctrica por Equipo .....                                                         | 56 |
| 3.7.2 Consumo de Energía Térmica (Gas GLP) .....                                                            | 56 |
| 3.8. Evaluación organoléptica .....                                                                         | 57 |
| 3.8.1 Metodología de evaluación .....                                                                       | 57 |
| 3.8.2 Prueba hedónica .....                                                                                 | 58 |
| 3.9. Análisis de costos .....                                                                               | 58 |
| 3.9.1 Registro y cálculo de insumos, mano de obra, y otros gastos asociados a la<br>producción piloto. .... | 58 |
| 3.9.1.1 Determinación del Costo de Materia Prima (MP) .....                                                 | 58 |
| 3.9.1.2 Determinación del Costo de Mano de Obra Directa (MOD) .....                                         | 58 |
| 3.9.1.3 Determinación de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) .....                                   | 59 |
| 3.9.1.4 Costo de Energía Eléctrica (CIF) .....                                                              | 59 |
| 3.9.1.5 Costo de Energía Térmica - Gas GLP (CIF) .....                                                      | 59 |
| 3.9.1.6 Determinación del Costo Total del Lote .....                                                        | 59 |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CAPITULO 4 .....                                                                                      | 60 |
| Análisis del Desarrollo y Resultados.....                                                             | 60 |
| 4.1. Desarrollo .....                                                                                 | 60 |
| 4.1.1 Diseño y estandarización del proceso de elaboración. ....                                       | 60 |
| 4.1.2 Pruebas experimentales para ajustar parámetros y lograr calidad óptima. ....                    | 61 |
| 4.1.2.1 Muestras del proceso de formulación .....                                                     | 61 |
| 4.1.3 Evaluación organoléptica .....                                                                  | 73 |
| 4.1.3.1 Evaluación organoléptica durante la elaboración. ....                                         | 73 |
| 4.1.3.2 Evaluación organoléptica de control diario para la formulación.....                           | 74 |
| 4.1.3.3 Evaluación organoléptica de consumidores.....                                                 | 76 |
| 4.1.3.4 Aceptación Organoléptica de Atributos.....                                                    | 77 |
| 4.2. Resultados.....                                                                                  | 82 |
| 4.2.1 Diseño y estandarización del proceso de elaboración .....                                       | 82 |
| 4.2.1.1 Resultados del diseño del proceso .....                                                       | 82 |
| 4.2.2 Ficha técnica del producto.....                                                                 | 84 |
| 4.2.3 Evaluación organoléptica .....                                                                  | 85 |
| 4.2.4 Aceptación del producto en el mercado local.....                                                | 86 |
| 4.2.4.1 Resultados de la encuesta de aceptación .....                                                 | 86 |
| 4.2.5 Preferencias de uso y disposición a pagar .....                                                 | 88 |
| 4.3. Análisis de costos de la salsa de castaña .....                                                  | 89 |
| 4.3.1 Análisis de costos componentes del costo, resultado del cálculo, margen precio<br>sugerido..... | 89 |
| 4.3.2 Cálculo del Costo de Cada Ingrediente. ....                                                     | 90 |
| 4.3.3 Cálculo de Mano de Obra Directa (MOD) .....                                                     | 91 |
| 4.3.4 Cálculo de costos indirectos .....                                                              | 91 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4. Análisis de costos de producción .....                          | 93  |
| 4.4.1 Costeo por lote y unidad de producto .....                     | 94  |
| 4.5. Análisis de costos a escala para la producción de un lote ..... | 96  |
| 4.5.1 Cálculo del Costo de Cada Ingrediente. ....                    | 96  |
| 4.5.2 Costeo por lote y unidad de producto .....                     | 97  |
| CAPÍTULO 5 .....                                                     | 99  |
| Conclusión y Recomendaciones .....                                   | 99  |
| 5.1. Conclusiones.....                                               | 99  |
| 5.2. Recomendaciones .....                                           | 100 |
| ANEXOS .....                                                         | 108 |

## Índice de tablas

|                |    |
|----------------|----|
| Tabla 1 .....  | 42 |
| Tabla 2 .....  | 43 |
| Tabla 3 .....  | 45 |
| Tabla 4 .....  | 48 |
| Tabla 5 .....  | 50 |
| Tabla 6 .....  | 51 |
| Tabla 7 .....  | 55 |
| Tabla 8 .....  | 56 |
| Tabla 9 .....  | 56 |
| Tabla 10 ..... | 62 |
| Tabla 11 ..... | 62 |
| Tabla12 .....  | 63 |
| Tabla 13 ..... | 63 |
| Tabla 14 ..... | 64 |
| Tabla 15 ..... | 65 |
| Tabla 16 ..... | 66 |
| Tabla 17 ..... | 67 |
| Tabla 18 ..... | 68 |
| Tabla 19 ..... | 68 |
| Tabla 20 ..... | 69 |
| Tabla 21 ..... | 69 |
| Tabla 22 ..... | 70 |
| Tabla 23 ..... | 70 |
| Tabla 24 ..... | 71 |
| Tabla 25 ..... | 71 |
| Tabla 26 ..... | 72 |

|                |    |
|----------------|----|
| Tabla 27 ..... | 72 |
| Tabla 28 ..... | 73 |
| Tabla 29 ..... | 74 |
| Tabla 30 ..... | 74 |
| Tabla 31 ..... | 77 |
| Tabla 32 ..... | 78 |
| Tabla 33 ..... | 78 |
| Tabla 34 ..... | 78 |
| Tabla 35 ..... | 79 |
| Tabla 36 ..... | 79 |
| Tabla 37 ..... | 80 |
| Tabla 38 ..... | 80 |
| Tabla 39 ..... | 81 |
| Tabla 40 ..... | 81 |
| Tabla 41 ..... | 81 |
| Tabla 42 ..... | 82 |
| Tabla 43 ..... | 82 |
| Tabla 44 ..... | 82 |
| Tabla 45 ..... | 83 |
| Tabla 46 ..... | 85 |
| Tabla 47 ..... | 90 |
| Tabla 48 ..... | 91 |
| Tabla 49 ..... | 92 |
| Tabla 50 ..... | 93 |
| Tabla 51 ..... | 94 |
| Tabla 52 ..... | 95 |
| Tabla 53 ..... | 96 |

|                |    |
|----------------|----|
| Tabla 54 ..... | 97 |
| Tabla 55 ..... | 98 |

**Índice de figuras**

|                 |    |
|-----------------|----|
| Gráfico 1 ..... | 12 |
| Gráfico 2 ..... | 54 |
| Gráfico 3 ..... | 85 |
| Gráfico 4 ..... | 86 |
| Gráfico 5 ..... | 87 |
| Gráfico 6 ..... | 88 |
| Gráfico 7 ..... | 88 |
| Gráfico 8 ..... | 89 |

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de grado tiene como finalidad diseñar, desarrollar y evaluar una salsa alimenticia a base de castaña amazónica (*Bertholletia excelsa*), originaria del norte boliviano, con el objetivo de diversificar su uso industrial y agregar valor en la cadena productiva de alimentos del departamento de Pando. Actualmente, la castaña se exporta principalmente como materia prima, por lo que se plantea aprovechar su valor nutricional y potencial económico mediante la formulación de un producto innovador, saludable y sostenible.

El trabajo abarcó la selección de ingredientes, el diseño del proceso productivo, la estandarización de formulaciones y la evaluación organoléptica. Se elaboraron diferentes formulaciones variando proporciones de castaña, aceites vegetales, condimentos naturales y aditivos permitidos (benzoato de sodio, sorbato de potasio y ácido cítrico). Asimismo, se evaluaron métodos de conservación como pasteurización lenta y rápida, junto con pruebas de almacenamiento en condiciones de temperatura ambiente y refrigeración.

Se aplicaron principios de tecnología de alimentos, buenas prácticas de manufactura y normativas nacionales e internacionales, garantizando calidad y seguridad alimentaria. Los resultados indican que es posible desarrollar una salsa de castaña con buena aceptación organoléptica, estabilidad y potencial de comercialización. Este producto constituye una alternativa nutritiva, con valor cultural y económico, que contribuye a la industrialización de la castaña, al desarrollo económico regional y al uso sostenible de este recurso forestal no maderable.

*Palabras clave:* Emulsión alimentaria, proceso, pasteurización, conservación, formulación estandarizada.

## ABSTRACT

The present degree project aims to design, develop, and evaluate a food sauce based on Amazonian Brazil nut (*Bertholletia excelsa*), native to northern Bolivia, with the objective of diversifying its industrial use and adding value to the food production chain in the department of Pando. Currently, Brazil nuts are mainly exported as raw material; therefore, this project seeks to leverage their nutritional value and economic potential through the formulation of an innovative, healthy, and sustainable product.

The work encompassed ingredient selection, process design, formulation standardization, and sensory, and shelf-life evaluation. Different formulations were prepared, varying the proportions of Brazil nuts, vegetable oils, natural seasonings, and permitted additives (sodium benzoate, potassium sorbate, and citric acid). Likewise, preservation methods such as slow and rapid pasteurization were tested, along with storage trials at room temperature and under refrigeration.

Principles of food technology, good manufacturing practices (GMP), and national and international standards were applied, ensuring quality and food safety. The results indicate that it is possible to develop a Brazil nut sauce with good sensory acceptance, physicochemical stability, and commercialization potential. This product represents a nutritious alternative, with cultural and economic value, that contributes to the industrialization of Brazil nuts, regional economic development, and the sustainable use of this non-timber forest resource.

*Keywords:* food emulsion, processing, pasteurization, preservation, standardized formulation.

## CAPITULO 1

### Generalidades

#### 1.1. Introducción

La producción de salsas es una industria en constante crecimiento en todo el mundo, debido a la alta demanda según un estudio realizado por Euromonitor, la categoría de salsas y aderezos en EE UU incrementó sus ventas en un 2% en el 2015 (en términos de valor), en comparación con el 2014, es decir, alcanzó un total de USD21,6 millones. Al 2020 se prevé que la cifra en ventas alcance los USD22,4 millones (Silva, S. L. (2021, 24 agosto).

Teniendo en cuenta el notorio crecimiento en la demanda de alimentos saludables y gourmet, impulsado por una mayor conciencia sobre la importancia de una alimentación equilibrada con la búsqueda constante de productos innovadores y de alta calidad por parte de los consumidores.

Sin duda la industria de los alimentos saludables tiene una aceptación positiva frente a un consumidor que empieza a gastar nuevamente y que mantiene un constante interés por el consumo de alimentos cada vez más nutritivos. Cabe resaltar que los productos con mayor popularidad y potencialidad para la oferta se ubican las salsas. Castro, C. F. (2018, 3 marzo).

Este proyecto busca evaluar diversos aspectos cruciales, tales como el proceso para la obtención de la salsa, establecimiento de parámetros de calidad para su elaboración, así como el muestreo de la salsa, para determinar parámetros de control que permitan mantener las características de calidad de una salsa de castaña y la realización de ensayos fisicoquímicos y organolépticos, para el estudio de vida útil de la misma.

Se espera que este producto posea el potencial necesario para destacarse en un sector en constante evolución y cambio. Esta iniciativa no solo agregaría valor a la castaña pandina que

actualmente es exportada como materia prima bajo el nombre de nuez de Brasil, sino que también contribuiría al desarrollo económico y social del departamento de Pando. Aprovechando un recurso natural valioso y grandes beneficios nutricionales.

## **1.2. Antecedentes**

El árbol de la castaña (*Bertholletia Excelsa*) es una especie no maderable de alto valor ecológico, cuya altura asciende a más de 20 metros. Produce semillas comestibles, las cuales se conocen como castaña amazónica o “Brazil Nuts”, mismas que en el país son extraídas y exportadas en un 99%. El árbol de la castaña sólo crece en un área específica de la selva amazónica abarcada por Bolivia, Brasil y Perú. Los árboles crecen hasta 50 metros de altura y aproximadamente viven 1.000 años. Cada árbol produce hasta 1.300 cocos, cada uno de los cocos contiene entre 20 y 40 frutos.

La actividad de la explotación y beneficio de la castaña representa más del 75% del movimiento económico de la zona Norte de Bolivia, que comprende la totalidad del Departamento de Pando, la Provincia Vaca Díez del Departamento del Beni y la Provincia Iturralde del Departamento de La Paz. La importancia de la castaña no sólo radica en su aporte a la economía de la mencionada región, sino por su componente ecológico en la preservación de nuestra selva amazónica, ya que su explotación permite frenar la depredación de los bosques Bolivia líder mundial en exportación de castaña (De L. Menacho Ardaya). (2010, 6 septiembre).

En otros países del mundo se han desarrollado iniciativas exitosas para agregar valor a recursos similares, como la producción de productos derivados de la castaña en Brasil y Perú. Estos proyectos demuestran el potencial de esta estrategia para promover el desarrollo económico local y la diversificación de la cadena de valor. El mercado internacional de la

castaña ha experimentado un crecimiento significativo, impulsado por la demanda de consumidores conscientes de la salud y la sostenibilidad.

La castaña se ha convertido en un producto popular en la industria alimentaria, siendo utilizada en una variedad de productos, incluyendo chocolates, barras energéticas, helados y, más recientemente, en salsas y aderezos gourmet. Sin embargo, en las últimas décadas, la castaña ha adquirido reconocimiento a nivel mundial como un alimento altamente nutritivo y versátil, rico en proteínas que aporta con un 20%, fibra 14% y grasa con un 53,5%, en su mayor parte en forma de ácido oleico. También cabe destacar su contenido en minerales (magnesio, fósforo, calcio, selenio, hierro, potasio) y vitaminas (E, B1, B2).

A nivel nacional, se ha visto la iniciativa en el aprovechamiento de la castaña con valor agregado, destacando empresas como IMPOSTOR FOODS S.R.L. y GREEN FOREST PRODUCTS S.A. que han logrado consolidarse en el mercado boliviano mediante la producción y comercialización de IMPOSTOR MILK, una leche de almendra amazónica saborizada, reconocida como un producto alimenticio saludable y crema de castaña con chocolate.

En el departamento de Pando, tradicional por comunidades rurales en la selva amazónica para su consumo directo y para su comercio regional, convirtiéndose en uno de los principales productores de castaña, una actividad vital para la economía local, generando ingresos y contribuyendo a la conservación de la Amazonia pandina. Pando es uno de los principales productores de castaña a nivel Bolivia, aprovechando sus extensas áreas de bosque amazónico.

En los últimos años, Bolivia ha alcanzado récords en exportaciones de castaña, con 25.107 toneladas vendidas entre enero y noviembre de 2022, generando \$189 millones. Empresas establecidas en Pando como TAHUAMANU S.A. y EXIMCRUZ S.R.L. han sido fundamentales en este crecimiento. Tahuamanu, fundada en 1989, ha modernizado la

recolección e industrialización de la castaña, mientras que EXIMCRUZ S.R.L., desde 2011, ha incrementado rápidamente sus volúmenes de exportación, posicionándose como una de las principales exportadoras del país.

Estas empresas han contribuido significativamente al reconocimiento mundial de la castaña boliviana por sus propiedades nutritivas y calidad orgánica. Su éxito ha fortalecido la economía local y mejorado las condiciones de vida de las comunidades recolectoras en Pando, generando empleos y promoviendo prácticas sostenibles. En este contexto, la innovación en productos derivados de la castaña, como la propuesta de la salsa de castaña, puede aprovechar esta infraestructura y prestigio, diversificando la oferta y abriendo nuevas oportunidades en los mercados nacional e internacional.

Es a partir de ahí que surge la oportunidad de utilizar la castaña de Pando como ingrediente principal en la creación de una salsa innovadora, que aproveche los recursos naturales de la región y satisfaga la demanda del mercado nacional e internacional. La implementación de este proyecto no solo beneficiará a los productores de castaña, quienes podrán obtener un mejor precio por su producto al venderlo como un ingrediente procesado, sino también a toda la cadena de valor asociada, incluyendo a los pequeños empresarios, distribuidores y comerciantes locales. Esto contribuirá a la creación de un ecosistema empresarial más robusto y sostenible en la región.

### **1.3. Planteamiento del Problema**

En el departamento de Pando, la castaña es un recurso natural abundante y de gran importancia económica. Sin embargo, su potencial aún no ha sido plenamente explotado. A pesar de contar con empresas de beneficiado en la región, la castaña se exporta principalmente

como materia prima sin agregarle ningún valor adicional. Esto es problemático ya que existe una dependencia de los bajos precios de la venta de estas exportaciones.

Este enfoque limita y retrasa las oportunidades de crecimiento y diversificación económica y social en la región. No se aprovecha el potencial de este recurso natural para generar empleo y riqueza local. Ante la creciente demanda nacional e internacional de productos alimenticios innovadores y saludables, se requiere una atención inmediata y estratégica para aprovechar este recurso de manera más efectiva.

Actualmente, la exportación de castaña como materia prima, subutiliza un recurso valioso y limita el crecimiento económico y social de Pando. Esto se traduce en una dependencia de los fluctuantes precios internacionales y en la falta de desarrollo de una industria local más robusta y diversificada. Además, la falta de valor agregado significa que los beneficios económicos directos para la región son menores de lo que podrían ser si se transformara la castaña en productos terminados.

La región de Pando, con su rica biodiversidad y abundante producción de castaña, tiene el potencial de convertirse en un líder en la producción de alimentos saludables y de alta calidad. Sin embargo, para que esto sea posible, es necesario un cambio en el enfoque actual hacia la creación de productos de valor agregado. Esto no solo contribuiría a la economía local, sino que también mejoraría la competitividad de la castaña pandina en el mercado global.

### **1.3.1 *Formulación del Problema***

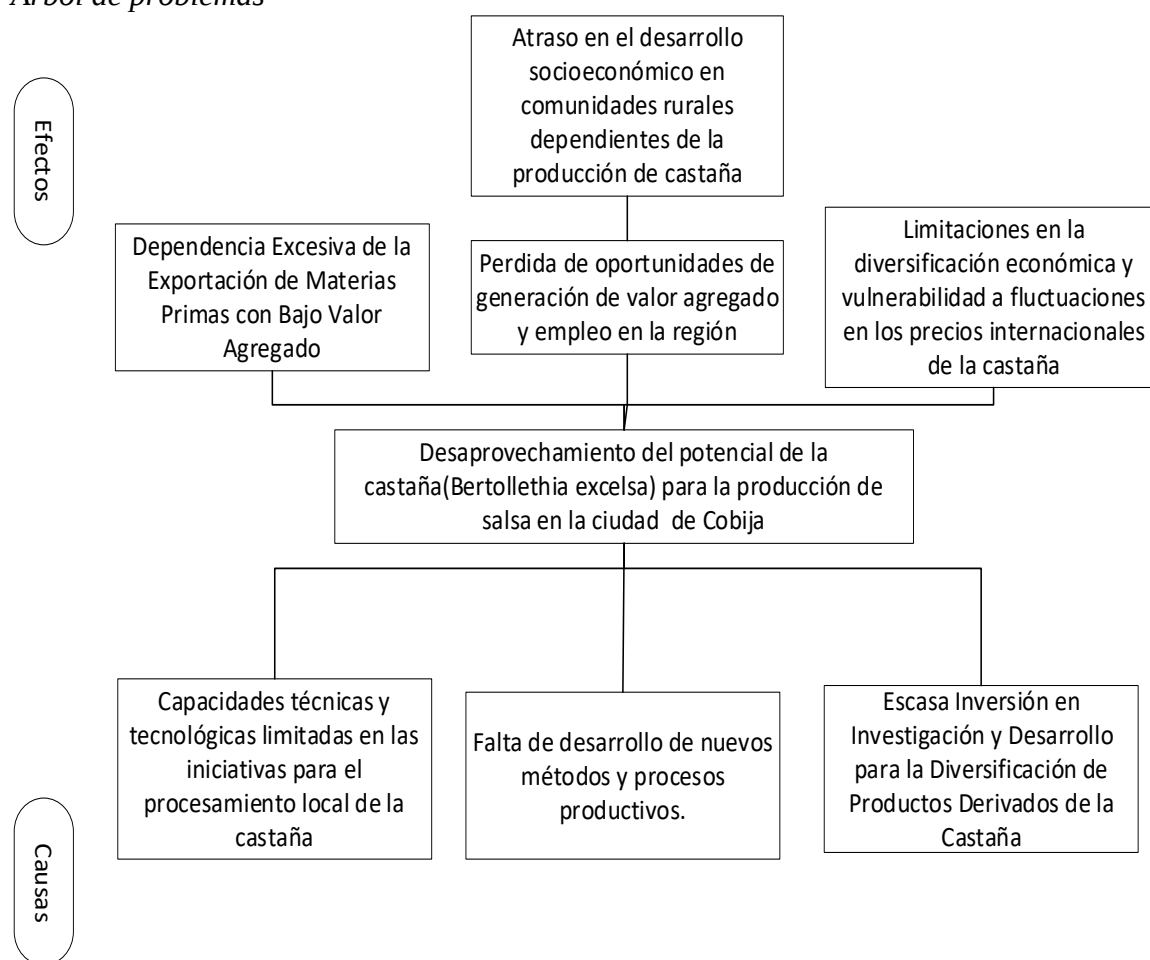
Para lograr esto, es esencial invertir en la investigación y desarrollo de nuevos productos derivados de la castaña, como la producción de una salsa innovadora. Este producto no solo atendería la demanda de mercados en busca de opciones alimenticias saludables y originales, sino que también permitiría establecer una cadena de valor más completa y eficiente dentro de

la región. Además, fomentaría la creación de nuevas industrias y microempresas locales, promoviendo el emprendimiento y fortaleciendo la economía regional.

### 1.3.2 Determinación del problema

En figura 1 observamos el árbol del problema del proyecto, el cual describe el problema central refiriéndose principalmente al desaprovechamiento del potencial de castaña en el departamento de Pando.

**Gráfico 1**  
*Árbol de problemas*



Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, la pregunta que se plantea es:

¿Cuáles son los factores que limitan el aprovechamiento del potencial de la castaña (*Bertholletia Excelsa*) para el desarrollo de productos innovadores como una salsa en la ciudad de Cobija?

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1 *Objetivo General***

Desarrollar una salsa a base de castaña amazónica (*Bertholletia Excelsa*) como alternativa innovadora para diversificar la producción de la industria alimentaria en la ciudad de Cobija.

##### **1.4.2 *Objetivos Específicos***

Diseñar y estandarizar el proceso de elaboración de la salsa de castaña, incluyendo parámetros de calidad, técnicas de procesamiento y conservación.

Realizar pruebas experimentales del producto desarrollado, incluyendo una evaluación organoléptica.

Evaluar la aceptación del producto en el mercado local, mediante encuestas y análisis de preferencias del consumidor.

Realizar un análisis de costos de producción de la salsa a base de castaña.

#### **1.5. Justificación**

##### **1.5.1 *Justificación Técnica***

El diseño y obtención de una salsa de castaña se justifica como una respuesta al desaprovechamiento del potencial de este recurso natural abundante y tradicionalmente exportado como materia prima en el departamento de Pando. La producción de alimentos procesados, como la salsa de castaña, aún no ha sido explotada significativamente. Por lo tanto, diseñar un proceso óptimo y completo para la obtención de salsa de castaña permitirá explorar

nuevas oportunidades para agregar valor a este producto, utilizando procesos innovadores y tecnológicamente avanzados.

### **1.5.2 Justificación Económica**

El proyecto de diseño de una nueva salsa de castaña ofrece una oportunidad significativa para diversificar la economía local y generar ingresos adicionales para los emprendedores y productores de castaña en el departamento de Pando. Este nuevo producto no solo contribuirá al aprovechamiento de un recurso valioso, sino que también sentará las bases para futuras iniciativas económicas que puedan promover el desarrollo económico y productivo en la región, impulsando la economía local mejorando la competitividad del producto en el mercado.

Además, fomentará la creación de nuevos emprendimientos relacionados con la producción, distribución y comercialización de productos derivados de la castaña, fortaleciendo el ecosistema emprendedor local y generando nuevas oportunidades de negocio y empleo para los habitantes de Pando.

### **1.5.3 Justificación Social**

La implementación del proyecto beneficiará a los emprendedores y productores de castaña al brindarles una fuente alternativa de ingresos. Además, la obtención de salsa de castaña ofrecerá a los consumidores una opción saludable y nutritiva, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida y fomentando una alimentación más equilibrada en la población.

Este proyecto genera nuevas oportunidades económicas y sociales, incluyendo la creación de empleo, el fomento del desarrollo económico local y la diversificación de la cadena de valor. La producción de salsa de castaña también promueve el aprovechamiento de recursos.

La recolección de castañas ha sido parte integral de la vida en Pando, con prácticas transmitidas de generación en generación, y está profundamente arraigada en la cultura local,

celebrada en bailes típicos y festividades. Crear una salsa a base de castaña honra y revitaliza esta tradición cultural, fusionando salud y patrimonio cultural en un solo producto.

#### **1.5.4 Justificación ambiental**

El árbol de castaña (*Bertholletia excelsa*) es una especie protegida por la Ley Nro. 29763 y el Decreto Supremo N.º 28331, que promueven su conservación y manejo sostenible, prohibiendo su tala y declarando su fruto como patrimonio nacional. Estas normativas no solo aseguran la protección del árbol, sino también fomentan el aprovechamiento sostenible de la castaña, apoyando la economía local y promoviendo prácticas ecológicas.

El diseño y obtención de una salsa de castaña aprovecha estos recursos de manera sostenible, contribuyendo a la preservación de los bosques amazónicos y ofreciendo un producto ecológicamente responsable.

#### **1.6. Alcance**

El presente proyecto se desarrollará en la ciudad de Cobija, capital del departamento de Pando, e incluirá todas las actividades necesarias para la elaboración de una salsa a base de castaña. Se abordará desde la identificación y selección de la materia prima, asegurando la trazabilidad y la calidad de las castañas, hasta el desarrollo de la formulación, considerando las propiedades de los ingredientes.

Se determinarán los parámetros de calidad requeridos para garantizar la elaboración del producto. Además, se establecerán los recursos necesarios para la producción a pequeña escala, incluyendo equipos, instalaciones. Finalmente, se realizará una prueba organoléptica de consumidores locales para medir la aceptabilidad del producto y obtener retroalimentación sobre sus atributos organolépticos.

## **CAPÍTULO 2**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. La castaña amazónica (*Bertholletia excelsa*)**

La castaña amazónica (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), también conocida como nuez del Brasil, es una de las especies forestales no maderables más relevantes de la cuenca amazónica por su valor ecológico, nutricional y económico. Pertenece a la familia Lecythidaceae y se caracteriza por ser un árbol emergente de gran porte, que alcanza entre 30 y 50 metros de altura y puede superar el metro de diámetro en su tronco (Müller, Silva & Scoles, 2019). Su longevidad es destacable, con registros de individuos que sobrepasan los 500 años, lo que refleja su importancia como especie de larga permanencia en los ecosistemas amazónicos (Menacho Ardaya, 2010).

#### **2.2. Descripción botánica y distribución geográfica**

El fruto, denominado pixidio, es una cápsula leñosa esférica de hasta 15–20 cm de diámetro y un peso que puede superar los 2 kg. En su interior se encuentran de 10 a 25 semillas, conocidas comercialmente como “castañas”, que constituyen la parte comestible y representan un recurso de alto valor energético y nutricional (Salomão et al., 2020). La dureza del pericarpio y la necesidad de polinizadores especializados hacen que la reproducción de la especie dependa de relaciones ecológicas específicas.

La polinización de *B. excelsa* es llevada a cabo principalmente por abejas de los géneros *Euglossa*, *Xylocopa* y *Bombus*, las cuales requieren hábitats conservados para garantizar su presencia (Mori & Prance, 1990). Por otro lado, la dispersión de las semillas está relacionada con la fauna local, en particular con roedores como los agutíes (*Dasyprocta* spp.), que entierran

las semillas como estrategia de almacenamiento y facilitan la regeneración natural del bosque (Castro, 2018).

En cuanto a su distribución, la especie se encuentra en gran parte de la cuenca amazónica. En Brasil está presente en los estados de Acre, Amazonas y Pará; en Perú se desarrolla principalmente en Madre de Dios y Ucayali; mientras que en Bolivia se concentra en los departamentos de Pando, Beni y el norte de La Paz (Garrido, Stoian & Donovan, 2016). En el caso boliviano, la castaña constituye el principal producto forestal no maderable de exportación, lo que la convierte en un recurso clave tanto para la seguridad alimentaria local como para la economía nacional.

En el marco de la presente investigación, esta descripción botánica y geográfica permite entender a la castaña amazónica no solo como un fruto de valor ecológico, sino también como un insumo estratégico que conecta la biodiversidad de la Amazonía con el potencial de desarrollo socioeconómico y agroindustrial de Bolivia.

### **2.2.1 Composición nutricional**

Desde un enfoque nutricional, la castaña amazónica (*Bertholletia excelsa*) se clasifica como un alimento altamente energético y funcional, gracias a su contenido de lípidos insaturados, proteínas de buena calidad y micronutrientes esenciales. Se trata de una de las semillas más densas en nutrientes dentro del grupo de frutos secos, lo que explica su creciente valorización en dietas saludables y en el desarrollo de productos innovadores.

Los análisis bromatológicos señalan que la castaña contiene entre 60 y 70 % de grasas, predominando los ácidos grasos insaturados como el ácido oleico (monoinsaturado) y el ácido linoleico (poliinsaturado). Estas grasas cumplen funciones cardio protectoras y contribuyen a la

reducción del colesterol LDL, además de aportar untuosidad en formulaciones alimentarias (Cardoso et al., 2017).

En cuanto a las proteínas, representan alrededor de 14 a 20 % del peso de la semilla, con un perfil de aminoácidos que incluye arginina, glutamina y metionina, lo que la convierte en una fuente vegetal de buena calidad proteica (USDA, 2022). Asimismo, contiene cerca de 8 a 14 % de fibra dietética, favoreciendo la salud digestiva y la regulación de la glucemia (Silva et al., 2021).

Uno de los elementos más distintivos de la castaña amazónica es su alto contenido de selenio. Se estima que 100 g de semillas pueden aportar entre 500 y 1.900 µg de este oligoelemento, dependiendo del suelo y la región de origen (Chang et al., 1995; Thomson et al., 2008). Este valor supera ampliamente las recomendaciones diarias (55 µg/día para adultos), convirtiéndola en uno de los alimentos más ricos en selenio del mundo. El selenio desempeña un papel esencial en la función antioxidante, al formar parte de enzimas como el glutatión peroxidasa, que protegen a las células del daño oxidativo y contribuyen a la prevención de enfermedades crónicas.

Además del selenio, la castaña aporta magnesio, fósforo, calcio y zinc, minerales clave en procesos metabólicos y estructurales. También contiene vitamina E en forma de tocoferoles, que refuerzan su capacidad antioxidante y su valor en aplicaciones funcionales (Pacheco & Scussel, 2007).

## **2.2.2 Usos tradicionales e industriales**

Históricamente, las comunidades amazónicas han aprovechado la castaña amazónica en formas simples y de bajo procesamiento, como el consumo crudo, tostado o transformado en harina artesanal, la cual ha sido empleada en preparaciones locales para complementar la dieta

(Clay, 1997). Este uso tradicional refleja la importancia cultural y alimentaria de la especie en la Amazonía, donde constituye una fuente clave de energía y micronutrientes.

En las últimas décadas, sin embargo, se ha impulsado un proceso de diversificación y aplicaciones industriales que ha ampliado notablemente el valor de la castaña en el mercado global. Más allá de su consumo directo como fruto seco, se han desarrollado múltiples derivados con usos en la industria alimentaria, farmacéutica, cosmética e incluso energética, gracias a la versatilidad de sus componentes bioactivos (Souza & Menezes, 2004). Entre los principales productos derivados destacan:

Harina de castaña: elaborada a partir de semillas molidas y desgrasadas, es uno de los derivados más versátiles y valorados, especialmente por su condición de libre de gluten, lo que la convierte en una alternativa atractiva para personas con enfermedad celíaca o sensibilidad al gluten. Además, aporta proteínas, fibra y compuestos antioxidantes, lo que la posiciona como ingrediente funcional en panificación y repostería (Marciniak-Lukasiak et al., 2022).

Extractos de castaña (taninos y polifenoles): presentes en la corteza y cáscaras, los taninos poseen propiedades antioxidantes, antimicrobianas y astringentes, lo que abre oportunidades para su aplicación en la industria farmacéutica y de conservación de alimentos (Sgarbieri et al., 1999).

Aceite de castaña: obtenido mediante prensado en frío de las semillas, destaca por su composición rica en ácidos grasos esenciales, vitamina E y fitoesteroles. Su uso es diverso: en la alimentación, se emplea como aceite gourmet para ensaladas, aderezos y repostería; en la cosmética, se utiliza como base en cremas, champús, hidratantes y bálsamos por su efecto emoliente; y en la farmacología, se han reportado propiedades antiinflamatorias y laxantes (Pacheco & Scussel, 2007).

Bebidas derivadas (cerveza de castaña): aunque todavía con presencia limitada en el mercado, existen iniciativas en Brasil y Bolivia para producir cervezas artesanales con base en castaña tostada, destacadas por su sabor característico y su posicionamiento en nichos gourmet (Lopes et al., 2019).

### **2.2.3 Impacto socioeconómico**

La castaña amazónica (*Bertholletia excelsa*) constituye el principal producto no maderable de exportación de Bolivia y una de las bases de la economía regional de los departamentos de Pando, Beni y el norte de La Paz. Su importancia trasciende lo productivo, pues está vinculada con la seguridad alimentaria, el empleo rural y la identidad cultural de las comunidades amazónicas (FAO, 2019; CIPCA, 2021).

En términos económicos, Bolivia es considerado el principal exportador mundial de castaña, superando incluso a Brasil y Perú, pese a que estos países poseen mayores extensiones de bosques con presencia de *Bertholletia excelsa*. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2022), las exportaciones bolivianas de castaña alcanzaron aproximadamente 220 millones de dólares anuales, representando más del 70% de los ingresos del sector forestal no maderable.

El impacto laboral es significativo: se estima que más de 25.000 familias dependen directamente de la recolección, beneficiado y comercialización de la castaña, mientras que otras 80.000 personas participan de manera indirecta en actividades conexas como transporte, servicios y microcomercio (Pacheco et al., 2016; CIPCA, 2021).

La mayor parte de la recolección es realizada por trabajadores conocidos como zafreiros, quienes migran temporalmente hacia las áreas de bosque durante la temporada de cosecha (noviembre a marzo).

Desde una perspectiva social, la castaña ha sido catalogada como un “cultivo de la esperanza” en la Amazonía boliviana, ya que constituye una de las pocas alternativas productivas que permiten a las comunidades indígenas y campesinas obtener ingresos monetarios sin recurrir a la tala indiscriminada de bosques (Cronkleton & Pacheco, 2010). Además, su comercialización ha impulsado la formación de cooperativas y asociaciones de recolectores, fortaleciendo el capital social y la capacidad de gestión local.

No obstante, la dependencia casi exclusiva de la exportación de materia prima representa una limitación estructural. La mayor parte de la producción se destina a mercados de Europa y Estados Unidos en forma de almendra pelada y envasada, con escaso desarrollo de productos de valor agregado en Bolivia (Alarcón et al., 2020). Esto reduce la generación de empleo industrial y limita el posicionamiento del país en segmentos más competitivos de la cadena alimentaria global.

En este contexto, la industrialización y diversificación de los derivados de la castaña (harinas, aceites, salsas, bebidas nutritivas) aparecen como una oportunidad estratégica para Bolivia. Desde la óptica de la ingeniería industrial en alimentos, potenciar la innovación tecnológica, garantizar estándares internacionales de inocuidad y promover certificaciones de sostenibilidad (como Fair Trade u Orgánico) permitiría no solo incrementar los ingresos, sino también mejorar las condiciones de vida de miles de familias amazónicas.

## **2.3. Productos alimentarios innovadores a base de frutos secos**

### ***2.3.1 Características funcionales y organolépticas***

Los frutos secos, incluyendo la castaña amazónica, se destacan por su versatilidad funcional y organoléptica, lo que los hace ideales para el desarrollo de productos alimentarios

innovadores. Desde la perspectiva de ingeniería de alimentos, las características más relevantes son (García et al., 2020; Cardoso et al., 2017):

Lípidos: aportan cremosidad y untuosidad, esenciales para emulsiones estables en salsas, cremas y aderezos.

Proteínas: facilitan la emulsificación, retención de agua y textura, además de incrementar el valor nutricional del producto final.

Compuestos aromáticos: proporcionan notas distintivas de sabor y olor, que pueden diferenciar el producto en el mercado gourmet.

Fibra dietética: contribuye a la textura, sensación de saciedad y funcionalidad nutricional.

Estas propiedades permiten que la castaña amazónica se integre con éxito en matrices alimentarias complejas, generando productos innovadores que combinan sabor, textura y beneficios funcionales. La comprensión de estas características es clave para el diseño de procesos industriales que aseguren la estabilidad, inocuidad y aceptabilidad organoléptica del producto.

### **2.3.2 Casos de éxito internacionales**

El mercado global ha mostrado un creciente interés por los productos derivados de frutos secos amazónicos, especialmente aquellos que combinan valor nutricional, sostenibilidad y origen exótico. Estos casos de éxito proporcionan referencias importantes para el desarrollo de productos innovadores a base de castaña amazónica (FAO, 2019; EcoAndes, 2023).

Brasil: las cremas de castaña y mantequillas de frutos secos se han posicionado en el segmento gourmet, destacando por su sabor característico y por ser opciones libres de gluten y

de aditivos artificiales. Empresas locales han logrado exportar estos productos a Europa y Estados Unidos, donde son valorados por consumidores que buscan alimentos funcionales.

Perú: la castaña se utiliza en la elaboración de barras energéticas, snacks y aderezos, con énfasis en el origen amazónico y prácticas de recolección sostenible. Este enfoque permite acceder a mercados premium que valoran la sostenibilidad y el comercio justo.

Estados Unidos: se han desarrollado helados funcionales, cremas untables y productos de repostería integrando castaña amazónica, combinando perfil organoléptico atractivo con beneficios nutricionales, especialmente por su contenido de grasas insaturadas y selenio

El éxito de estos productos se fundamenta en tres factores estratégicos:

Diferenciación organoléptica: el sabor, la textura y el olor de la castaña crean una experiencia gourmet distintiva.

Narrativa de origen y sostenibilidad: comunicar la procedencia amazónica y las prácticas de recolección sostenible agrega valor percibido.

Certificación de calidad e inocuidad: contar con certificaciones internacionales (ISO, HACCP, orgánico) garantiza confianza al consumidor y abre puertas a mercados exigentes.

### **2.3.3 Potencial de innovación**

La castaña amazónica posee un alto potencial para la creación de productos alimentarios innovadores, especialmente en mercados que valoran alimentos funcionales, gourmet y responsables con el medio ambiente.

Entre las oportunidades de innovación destacan:

Productos funcionales: la alta concentración de selenio, ácidos grasos insaturados y compuestos antioxidantes permite elaborar salsas, aderezos, barras energéticas y suplementos nutricionales con beneficios comprobados para la salud.

Diversificación de formatos: la castaña puede transformarse en harinas, cremas, aceites, bebidas y salsas gourmet, lo que amplía el abanico de productos y reduce la dependencia de la exportación primaria de semillas.

Sostenibilidad y valor agregado: la industrialización local y el diseño de productos diferenciados permiten retener mayor valor en origen, generar empleo en comunidades recolectoras y promover la economía circular.

Mercados premium: la combinación de sabor, textura y narrativa de origen amazónico permite acceder a segmentos de consumidores dispuestos a pagar más por alimentos saludables, sostenibles y de alta calidad.

Desde la perspectiva de la ingeniería industrial en alimentos, el desarrollo de productos a base de castaña requiere optimizar procesos de molienda, emulsificación, pasteurización y envasado para garantizar la estabilidad, inocuidad y conservación de las propiedades funcionales del producto.

Asimismo, se deben definir parámetros de control de calidad físico-químicos y microbiológicos, asegurando replicabilidad y consistencia en la producción a escala industrial.

En conclusión, la castaña amazónica constituye un ingrediente estratégico para la innovación alimentaria, combinando tradición, nutrición, sostenibilidad y potencial comercial. Su industrialización inteligente puede generar productos de alto valor agregado, beneficiando tanto a los consumidores finales como a las comunidades productoras en la Amazonía.

## **2.4. Tecnología de elaboración de salsas y fundamentos de ingeniería de procesos**

### **2.4.1 Clasificación y tipos de salsas**

Las salsas se definen como mezclas semilíquidas que acompañan alimentos, proporcionando sabor, olor, textura y valor nutricional.

Desde la perspectiva de la ingeniería de alimentos, su clasificación se basa en la fase continua y dispersa, lo que determina la estabilidad, la textura y el comportamiento durante el almacenamiento y consumo (McWilliams, 2014).

#### **2.4.2 Emulsiones aceite en agua (O/W)**

En este tipo de emulsión, la fase continua es acuosa y la fase dispersa es oleosa. Se caracterizan por ser salsas ligeras, fáciles de untar y con buena estabilidad.

La salsa de castaña se conceptualiza típicamente como O/W, debido a que el agua constituye la fase continua y los lípidos naturales de la semilla forman la fase dispersa.

##### **2.4.2.1 Emulsiones agua en aceite (W/O)**

En este caso, la fase continua es oleosa y la fase dispersa es acuosa. Se emplean comúnmente en aderezos densos, margarinas y mantecas compuestas, aportando una textura más cremosa y un mayor contenido graso.

##### **2.4.2.2 Salsas no emulsificadas**

Son mezclas heterogéneas que no requieren estabilización de fases, donde las partículas sólidas permanecen suspendidas en un medio líquido. Ejemplos comunes son los purés, chutneys o salsas rústicas con trozos de vegetales o frutas.

##### **2.4.2.3 Factores determinantes en la elección del tipo de emulsión**

La elección del sistema adecuado para el diseño de salsas depende de:

Propiedades funcionales de la materia prima: contenido de lípidos, proteínas y carbohidratos.

Estabilidad requerida: relacionada con el almacenamiento, el transporte y la vida útil.

Perfil organoléptico deseado: cremosidad, textura suave, brillo y sabor.

Comprender estas clasificaciones y factores permite diseñar salsas de castaña funcionales, estables y con alta calidad organoléptica, optimizando los procesos industriales y minimizando pérdidas por separación de fases o deterioro microbiológico.

### **2.4.3 Operaciones unitarias y conservación**

#### **2.4.3.1 Recepción y selección de la materia prima**

La calidad del producto comienza con la selección rigurosa de las castañas. Es fundamental recibir semillas libres de moho, daños mecánicos o contaminación, garantizando la inocuidad y preservando las propiedades organolépticas.

Este paso forma parte de las operaciones unitarias, que se definen como procesos básicos de transformación en la industria de alimentos (Fellows, 2017).

#### **2.4.3.2 Troceado y reducción de tamaño**

El troceado incrementa la superficie de contacto de la castaña, lo cual facilita la liberación de compuestos funcionales durante la molienda. Estas operaciones también mejoran la eficiencia en la posterior homogenización y mezclado (McWilliams, 2014).

#### **2.4.3.3 Molienda, homogenización y mezclado**

La molienda transforma las castañas en una pasta base. Posteriormente, mediante homogenización y mezclado controlado (velocidad y tiempo), se logra una distribución uniforme de componentes acuosos y lipídicos, evitando la separación de fases y favoreciendo la textura cremosa de la salsa (McWilliams, 2014).

#### **2.4.3.4 Tratamiento térmico y seguridad alimentaria**

El tratamiento térmico, como la pasteurización, es esencial para inactivar microorganismos y enzimas. Una correcta aplicación conserva el perfil organoléptico del producto y prolonga su vida útil sin comprometer el valor nutricional (Fellows, 2017).

- **Pasteurización.**

Pasteurización HTST (High Temperature Short Time): Consiste en someter el producto a altas temperaturas durante un corto período de tiempo para eliminar la mayoría de los microorganismos patógenos

Pasteurización UHT (Ultra High Temperature): El producto se calienta a temperaturas muy altas durante unos pocos segundos y luego se enfría rápidamente, lo que garantiza una mayor vida útil.

- **Esterilización**

### **Esterilización para utensilios e instrumentos**

La esterilización para desinfectar es un método que usa vapor a alta temperatura para eliminar microorganismos y esporas de utensilios, materiales y equipos, asegurando la desinfección completa.

El proceso consiste en colocar los productos dentro de una cámara sellada donde se introduce vapor saturado, lo que eleva la temperatura y presión para que el calor penetre profundamente y la humedad desnaturalice las proteínas microbianas, destruyendo así las formas de vida. Este método se utiliza ampliamente en entornos médicos, laboratorios e industrias debido a su eficacia, rapidez, seguridad y bajo costo.

### **Esterilización para productos**

La esterilización con autoclave en la industria alimentaria es un proceso que utiliza calor y alta presión para destruir todos los microorganismos, como bacterias, virus y esporas, presentes en los alimentos envasados de forma hermética.

Al someter los productos a temperaturas elevadas (típicamente entre 115 °C y 130 °C) y presión, se garantiza la seguridad alimentaria, se elimina la necesidad de refrigeración, se

extiende la vida útil del producto a varios meses o incluso años, y se preservan sus cualidades organolépticas.

#### **2.4.3.5 Envasado y estrategias de conservación**

El envasado hermético asegura la protección del producto durante almacenamiento y distribución. Sin embargo, debido al contenido lipídico y acuoso de las salsas de castaña, es necesario aplicar medidas adicionales de conservación, tales como refrigeración o envasado en atmósferas controladas tales como la esterilización, con el fin de mantener estabilidad y prolongar la vida útil del producto (Fellows, 2017).

#### **2.4.4 *Diseño y estandarización del proceso***

##### **2.4.4.1 Relevancia del marco normativo en la estandarización**

El diseño y estandarización de un alimento procesado como la salsa de castaña no puede entenderse únicamente desde parámetros técnicos de formulación, sino que debe enmarcarse en las normativas de inocuidad y calidad vigentes. Dichos marcos normativos constituyen la base para que el producto sea comercializable, seguro para el consumo humano y competitivo en mercados nacionales e internacionales (Fellows, 2017).

En Bolivia, este proceso adquiere mayor importancia dado que la industrialización de la castaña amazónica es estratégica para el desarrollo económico de la región, y el cumplimiento normativo constituye una condición para acceder a mercados de exportación.

##### **2.4.4.2 Normativas internacionales aplicables**

El Codex Stan Alimentarius, establece directrices y códigos de prácticas reconocidos internacionalmente, cuyo objetivo es proteger la salud de los consumidores y garantizar prácticas equitativas en el comercio de alimentos (FAO & WHO, 2020).

En el caso de alimentos procesados como las salsas, establece lineamientos claros para el uso de aditivos alimentarios, límites de contaminantes, requisitos de etiquetado, entre otros como referencia para todos los países miembro.

En Bolivia no existe una normativa específica de aditivos alimentarios para los diferentes tipos y categorías de alimentos, por lo que se ha recurrido a la Norma General de Aditivos Alimentarios Codex STAN 192-1995/2024, que determina las funcionalidades y dosis máximas permitidas para evitar riesgos en la salud del consumidor los cuales son 1000 mg/kg.

#### **2.4.4.3 Normativas nacionales**

En el contexto boliviano, el ente regulador es el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), quienes establecen normativas específicas de cumplimiento obligatorio para las empresas del rubro alimenticio y productos alimenticios. Podemos citar los siguientes:

Resolución administrativa N° 143 / 2017, que aprueba el Reglamento de Registro Sanitario de Empresas del Rubro Alimenticio, que establece los requisitos de cumplimiento obligatorio para obtener el Registro Sanitario, que es el aval de que la empresa ha cumplido con la legalidad y formalidad del funcionamiento del establecimiento para producir alimentos y la habilitación de venta del producto a los consumidores.

Resolución administrativa N° 19 / 2003, que aprueba el Reglamento correspondiente a los Requisitos Sanitarios de Elaboración, Almacenamiento, Transporte y Fraccionamiento de Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, que establece los requisitos que una empresa del rubro alimenticio, para garantizar las condiciones de aseguramiento de la inocuidad alimentaria.

Resolución administrativa N° 42 / 2023, que aprueba el Reglamento de Etiquetado de Productos Alimenticios para Consumo Humano.

Además, también existen otras normativas que regulan el funcionamiento de las empresas del rubro alimenticio y son obligatorias, como ser: Registro Único de Impuestos Nacionales, Registro del Servicio Plurinacional de Registro de Comercio - SEPREC, Licencia de Funcionamiento del Municipio, Carnet Sanitario emitido por el Servicio Departamental de Salud - SEDES para los manipuladores de alimentos.

#### **2.4.5 Diagrama de flujo del proceso**

El proceso teórico incluye las siguientes etapas: Recepción → Selección/beneficiado → Tostado (opcional) → Molienda → Pre-emulsión → Homogeneización → Ajuste de aditivos → Tratamiento térmico → Envasado → Almacenamiento.

El diagrama de flujo constituye una herramienta fundamental para representar de manera gráfica y secuencial las operaciones que conforman la elaboración de un producto.

En el caso de la salsa de castaña amazónica, este diagrama permite identificar las etapas críticas, los puntos de control y las condiciones necesarias para garantizar un producto seguro, estable y de calidad (Heldman & Hartel, 2019).

El proceso general de elaboración de una salsa de castaña puede estructurarse en las siguientes fases:

##### **2.4.5.1 Recepción y selección de la materia prima**

Las semillas de castaña son recibidas, inspeccionadas y clasificadas según criterios de calidad (ausencia de moho, rancidez, humedad excesiva).

Esta etapa constituye un Punto Crítico de Control (PCC) debido a la susceptibilidad de la castaña a la contaminación fúngica por *Aspergillus* spp., asociado con micotoxinas (FAO, 2020).

#### **2.4.5.2 Tostado y/o tratamiento térmico primario (opcional)**

El tostado ligero o escaldado puede mejorar el sabor, reducir la carga microbiana inicial y facilitar la molienda. La decisión depende de las características organolépticas buscadas en la salsa.

#### **2.4.5.3 Molienda y pre-emulsión**

La castaña se somete a un proceso de molienda hasta obtener una pasta fina, que posteriormente se mezcla con agua, aceite y otros ingredientes. En esta etapa se incorpora el emulsionante (lecitina) para favorecer la dispersión homogénea de las fases.

#### **2.4.5.4 Homogeneización y ajuste de formulación**

La mezcla se somete a homogeneización mecánica, ajustando la textura, sabor. Se adicionan acidulantes (ej. ácido cítrico) y conservantes (ej. sorbato de potasio, benzoato de sodio), siguiendo las recomendaciones del Codex Alimentarius.

#### **2.4.5.5 Tratamiento térmico de conservación**

El tratamiento térmico es para prologar la vida útil

#### **2.4.5.6 Envasado aséptico**

La salsa se envasa en condiciones higiénicas en recipientes de vidrio. El cierre hermético es fundamental para evitar re-contaminación.

#### **2.4.5.7 Almacenamiento y distribución**

El producto terminado debe almacenarse en condiciones controladas de temperatura y humedad, aplicando sistemas de trazabilidad y control de inventarios para garantizar la calidad durante toda la cadena de suministro.

Este flujo teórico permite estandarizar el proceso productivo, minimizando riesgos microbiológicos y variaciones organolépticas, a la vez que sienta las bases para la validación de parámetros críticos en ensayos piloto.

#### **2.4.5.8 Control de calidad e inocuidad**

El aseguramiento de la calidad y la inocuidad en la industria alimentaria es indispensable para garantizar la seguridad del consumidor y la comercialización de productos procesados.

En la elaboración de una salsa de castaña, estas actividades deben planificarse e integrarse desde la recepción de la materia prima hasta la distribución final, bajo un enfoque de gestión de riesgos y cumplimiento normativo.

#### **2.4.5.9 Control de calidad en el proceso productivo.**

El control de calidad aborda la verificación y el control sistemático de parámetros organolépticos a lo largo de la cadena productiva.

En el caso de la salsa de castaña se incluyen, entre otros, los siguientes controles: recepción (humedad, ausencia de mohos y micotoxinas), control de molienda (tamaño de partícula), control de emulsión (la textura), control de pH y actividad de agua ( $a_w$ ), y pruebas finales de producto (recuento total de aerobios, hongos y levaduras, y ausencia de patógenos como Salmonella y Listeria).

Estos criterios permiten estandarizar lotes y reducir variabilidad organoléptica y riesgos de rechazo comercial (Heldman & Hartel, 2018).

#### **2.4.5.10 . Inocuidad alimentaria**

La inocuidad se centra en prevenir peligros biológicos, químicos y físicos. Para la salsa de castaña, los factores críticos a controlar son:

Peligros biológicos: procesos térmicos para inactivar microorganismos; higiene de equipos y personal para evitar contaminación cruzada.

Peligros químicos: monitoreo de residuos de pesticidas en materia prima y control de micotoxinas (riesgo en semillas almacenadas).

Peligros físicos: detección y prevención de fragmentos o cuerpos extraños

La gestión de estos peligros requiere programas de control preventivo, procedimientos de muestreo y análisis y trazabilidad documental desde el recolector hasta el lote final (Mortimore & Wallace, 2013; Toledo, 2007).

#### **2.4.6 Normas y sistemas de aseguramiento**

El cumplimiento de marcos normativos y sistemas de gestión es para validar la seguridad y calidad del producto y facilitar el acceso a mercados. A continuación, se integran los principales marcos aplicables y su traducción práctica a la salsa de castaña.

##### **2.4.6.1 Codex Alimentarius**

El Codex Alimentarius (FAO/OMS) es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas reconocidos internacionalmente para proteger la salud del consumidor y facilitar un comercio de alimentos justo. En la producción de salsas, el Codex regula: uso de aditivos y sus límites (GSFA), límites de contaminantes y micotoxinas, requisitos de higiene y principios de etiquetado (FAO & WHO, 2020).

Para la salsa de castaña, las implicancias prácticas del Codex incluyen:

Selección de aditivos permitidos y uso en la concentración mínima necesaria (por ejemplo, ácido cítrico E330 como acidulante; lecitina E322 como emulsionante; benzoato de sodio E211 o sorbato de potasio E202 como conservantes), siempre respetando los límites del GSFA y declarándolos en el etiquetado.

Control de contaminantes (metales y micotoxinas) en materia prima y producto final.

Requisitos de información en el etiquetado (ingredientes, aditivos, alérgenos, información nutricional y lote).

#### **2.4.6.2 Normativa ISO 22000 e ISO 9001**

La ISO 22000:2018 establece requisitos para un sistema de gestión de inocuidad alimentaria que integra BPM, principios HACCP y trazabilidad, promoviendo un enfoque preventivo y la comunicación a lo largo de la cadena (ISO, 2018). La ISO 9001:2015 complementa la gestión de calidad organizacional y la mejora continua. Para la salsa de castaña, adoptar ISO 22000 e ISO 9001 implica: documentación del proceso, control de proveedores, registro de trazabilidad, verificación de PCC y revisión periódica del sistema.

#### **2.4.6.3 Normativa nacional boliviana (SENASAG, IBNORCA) y acuerdos regionales**

En Bolivia, SENASAG regula el registro sanitario, la vigilancia de inocuidad y la autorización de alimentos procesados; IBNORCA fomenta la adopción de normas nacionales (NB) y certificaciones de calidad.

Requisitos específicos aplicables a la salsa de castaña incluyen: registro sanitario con formulación y pruebas de laboratorio que demuestren vida útil e inocuidad; cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (NB 32401); rotulado conforme a reglamentos técnicos (incluso disposiciones MERCOSUR adoptadas localmente); y, cuando sea exigido por el mercado destino, certificaciones adicionales (orgánico, comercio justo, ISO 22000). El alineamiento con SENASAG e IBNORCA es obligatorio para la comercialización doméstica y condición necesaria para exportación (IBNORCA, 2018; SENASAG, 2021).

#### **2.4.6.4 Integración normativa en el diseño y estandarización**

La normativa debe traducirse a controles concretos durante el diseño del producto:

Formulación, control, selección y dosificación de aditivos: uso documentado de ácido cítrico, lecitina y conservantes dentro de los límites Codex

Materiales de envasado y etiquetado: elegir envases aprobados para contacto alimentario, establecer información obligatoria (ingredientes, alérgenos, aditivos, instrucciones de almacenamiento y lote).

Uso y cumplimiento de BPMs: elaborar procedimientos operativos estándar, control de proveedores, plan de limpieza, matriz de peligros y protocolos de verificación.

## **2.5. Evaluación organoléptica en alimentos**

### **2.5.1 Definición y objetivos**

La evaluación organoléptica, también denominada análisis sensorial, se refiere al uso de los sentidos humanos (vista, olfato, gusto, tacto y oído) para medir la calidad de los alimentos. Su objetivo principal es determinar la aceptabilidad del producto y describir sus atributos sensoriales en relación con la preferencia del consumidor (Lawless & Heymann, 2010).

En el caso de la salsa de castaña amazónica, este análisis es crucial porque se trata de un alimento innovador, poco habitual en el mercado, cuyo éxito dependerá de la percepción organoléptica que tengan los consumidores frente a su textura cremosa, olor a frutos secos y sabor característico.

### **2.5.2 Métodos y escalas de evaluación**

En la práctica, los métodos más utilizados son: Escalas hedónicas: aplicadas a consumidores, permiten medir el grado de agrado mediante escalas de 5 puntos. En la salsa de castaña, estas pruebas pueden identificar si el dulzor natural de la semilla resulta atractivo o si requiere ajustes en acidez o condimentos.

Análisis descriptivo: realizado mediante pruebas organolépticas que describan atributos específicos como cremosidad, color dorado o intensidad de sabor a castaña.

El análisis estadístico valida las diferencias entre formulaciones, permitiendo optimizar la técnica hasta alcanzar un perfil sensorial competitivo en el mercado (Meilgaard, Civille & Carr, 2007).

## **2.6. Estudios de aceptación y preferencias del consumidor**

### **2.6.1 *Métodos de investigación de mercado***

Para introducir un producto novedoso como la salsa de castaña, se recomienda combinar metodologías cuantitativas y cualitativas:

Cuantitativas: encuestas y pruebas de preferencia en mercados piloto (ej. ferias locales, mercados, o ferias gastronómicas), que permiten obtener datos de intención de compra.

Cualitativas: grupos focales con amas de casa, jóvenes universitarios y chefs, quienes pueden aportar percepciones sobre el valor simbólico del producto (Kotler & Keller, 2016).

### **2.6.2 *Factores que influyen en la aceptación***

Los principales factores que inciden en la aceptación de este tipo de salsa son perfil organoléptico, la suavidad y el equilibrio entre grasa natural y condimentos.

Información nutricional: alto contenido de grasas saludables y proteínas vegetales.

Envase y presentación: el vidrio puede transmitir mayor calidad, mientras que el sachet flexible puede mejorar la accesibilidad en precio.

Precio: clave en el contexto boliviano, marcado por la inflación y la escasez de dólares.

Valor simbólico: al provenir de la Amazonía, puede ser percibida como un producto natural, sostenible y representativo de la biodiversidad boliviana (Grunert, 2010).

## **2.7. Análisis de costos en producción alimentaria**

### **2.7.1 *Conceptos básicos de costos***

En la producción de alimentos procesados, los costos se dividen en:

Directos: materias primas (castaña amazónica, especias), envases y etiquetas.

Indirectos: electricidad para equipos de molienda y mezclado, mantenimiento de maquinaria.

Fijos: amortización de pasteurizadores y licuadoras industriales.

Variables: mano de obra por lote y consumo de energía en cada producción (Horngren, Datar & Rajan, 2015).

### **2.7.2 *Análisis de costos en producción piloto***

En una producción piloto de salsa de castaña, los costos unitarios deben calcularse considerando:

Materia prima: castaña amazónica adquirida en Pando o Beni.

Servicios básicos: electricidad y agua en la planta de procesamiento.

Mano de obra: participación de operarios y técnicos en alimentos.

Empaque: frascos de vidrio con tapas herméticas o envases flexibles.

Amortización de equipos: licuadoras industriales, homogenizadores y cámaras de refrigeración.

El análisis posterior permite proyectar escenarios de rentabilidad y definir un precio de venta competitivo, considerando la disposición a pagar del consumidor urbano boliviano y el potencial de exportación (Armstrong & Kotler, 2020).

## CAPITULO 3

### Metodología de la investigación

#### 3.1. Tipo de investigación

La investigación, como eje fundamental del quehacer universitario, adopta diversas formas según la naturaleza del conocimiento que busca generar.

Se distinguen tipos como la exploratoria, descriptiva, explicativa y aplicada, que orientan el proceso hacia la comprensión, interpretación de la realidad. Reconocer estas diferencias no solo fortalece el rigor metodológico, sino también el compromiso ético y humano del investigador frente a su entorno.

##### 3.1.1 *Investigación aplicada*

El presente estudio corresponde a una investigación aplicada, centrada en el desarrollo de un producto alimenticio innovador: una salsa a base de castaña amazónica (*Bertholletia excelsa*).

Este enfoque permite no solo generar conocimiento, sino también articular principios de ingeniería industrial, innovación de procesos y aprovechamiento de recursos locales, para resolver un problema real de la industria alimentaria en Cobija y la Amazonía boliviana.

La investigación aplicada se justifica porque busca resolver un problema concreto, en el caso particular de este proyecto de grado es: la limitada diversificación de productos derivados de la castaña., por lo que tiene la finalidad de:

- Impulsar la industrialización de la castaña en origen.
- Incrementar las oportunidades de empleo y emprendimiento local.
- Mejorar la competitividad de Cobija como centro de producción de alimentos innovadores.

### **3.1.2 Investigación experimental**

También es una investigación experimental, porque durante el desarrollo del producto se manipula y controla variables técnicas y organolépticas, para obtener una salsa estable y aceptada por los consumidores, con características específicas determinadas durante las pruebas que definirán el correcto proceso de la salsa de castaña.

Entre las variables se encuentran:

- Porcentaje de castaña en la formulación.
- Tipo y cantidad de aceite vegetal.
- Cantidad de condimentos y aditivos permitidos.
- Parámetros organolépticos
- Tratamiento térmico
- Envase.

El propósito es evaluar la influencia de estas variables sobre las propiedades organolépticas y de aceptación del producto, hasta lograr una formulación óptima y comercialmente viable.

## **3.2. Diseño de investigación**

### **3.2.1 Diseño experimental**

Se diseñará y estandarizará el proceso de elaboración de la salsa a nivel piloto, realizando pruebas controladas para ajustar parámetros de calidad, principalmente organolépticos (olor, color, textura, Sabor) y métodos de conservación.

Los resultados se analizarán mediante promedios y desviaciones estándar simples. Esto permitirá construir un prototipo estandarizado, replicable a mayor escala, garantizando la calidad requerida, con el método de conservación adecuado.

### **3.2.2 Estudio descriptivo y exploratorio**

De manera complementaria, se realizará un estudio descriptivo y exploratorio para evaluar la aceptación del producto en el mercado local mediante:

- Degustaciones controladas, aplicando escalas hedónicas de 5 puntos.
- Encuestas estructuradas, explorando hábitos de consumo, atributos valorados y frecuencia de compra.

Este enfoque mixto integra el análisis técnico con la perspectiva del consumidor, obteniendo información clave para ajustar el producto a las preferencias locales.

## **3.3. Población y muestra**

### **3.3.1 Población**

La población objetivo está constituida por consumidores mayores de 18 años residentes en Cobija, que consumen regularmente salsas comerciales (mayonesa, ketchup, mostaza, ajíes) y que estén abiertos a probar productos innovadores derivados de recursos amazónicos.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2023), el total de habitantes mayores de 18 años en Cobija es de aproximadamente 54.386 personas, lo que constituye la población total de referencia para la investigación.

### **3.3.2 Muestra**

Para este cálculo, vamos a necesitar definir el margen de error y el nivel de confianza. Como es usual, usaremos un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Descripción cálculo paso a paso:

#### **Datos:**

Población (N): 54.386 habitantes

Margen de error (e): 5% (0.05)

Nivel de confianza: 95% ( $Z = 1.96$ )

Proporción estimada (p): 0.5 (asumimos la máxima variabilidad)

$$q = 1 - p = 0.5$$

### **Fórmula:**

Vamos a utilizar la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = (N * Z^2 * p * q) / (e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q)$$

### **Cálculo:**

$$n = (54386 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5) / (0.05^2 * (54386 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5)$$

$$n = (54386 * 3.8416 * 0.25) / (0.0025 * 54385 + 3.8416 * 0.25)$$

$$n = 52140.76 / (135.9625 + 0.9604)$$

$$n = 52140.76 / 136.9229$$

$$n = 380.80$$

$$n \approx 381$$

Resultado: Aplicando la fórmula, se obtuvo una muestra representativa de 381 participantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia en puntos estratégicos: ferias, mercados, universidades y lugares céntricos.

## **3.4. Técnicas e instrumentos del diseño y estandarización del proceso de formulación**

Se utilizaron instrumentos técnicos y analíticos, como formularios de control, registros y fichas de evaluación, que permitieron estandarizar el proceso y asegurar la calidad y reproducibilidad del producto final.

### **3.4.1 Selección del tipo de materia prima a formular**

En este punto se detallará las especificaciones de cada una de las materias primas detallando las características necesarias para su selección.

#### **3.4.1.1 Especificaciones de la Castaña**

La castaña beneficiada utilizada en el desarrollo del producto alimenticio proviene del procesamiento y selección de castañas cruda de la región de Pando, las cuales son recolectadas,

peladas y sometidas a un proceso de beneficiado controlado para garantizar su calidad. Dependiendo del uso final, la castaña puede procesarse para obtener diferentes productos, como castaña entera, castaña troceada, o harina de castaña.

En 2023 se realizaron pruebas preliminares como parte de un proyecto de asignatura presentado en la feria universitaria FEXCOIN. En dichas pruebas se evaluaron diferentes formas de castaña beneficiada entera, troceada y en harina con el fin de determinar su comportamiento en una formulación experimental los resultados en la tabla 1 muestran que la castaña beneficiada entera ofreció mejores características por lo que fue seleccionada como materia prima en el presente proyecto.

**Tabla 1**

*Resultados preliminares de la evaluación de formas de castañas (FEXCOIN 2023)*

| ITEM                                                                                                                       | CARACTERISTICAS DE SELECCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Castaña beneficiada entera</b><br>   | <p>De acuerdo con las pruebas realizadas, la castaña beneficiada entera es la materia prima más adecuada para la elaboración de la salsa, ya que conserva su integridad estructural, su contenido natural de aceites y su fibra. Estas características permiten obtener una textura homogénea y cremosa, además de un sabor y olor característicos. Su bajo nivel de manipulación reduce la carga microbiana y minimiza los procesos de oxidación, garantizando una mayor estabilidad del producto final.</p> |
| <b>Castaña beneficiada troceada</b><br> | <p>Durante las pruebas, se observó que la castaña beneficiada troceada presenta un mayor riesgo debido a que, durante el proceso de selección y corte, suelen utilizarse fragmentos de castañas con daños físicos o deterioro incipiente además castaña troceada tiene más superficie expuesta al aire, lo que acelera la oxidación y provoca un sabor rancio y compromete la estabilidad, el sabor y la calidad organoléptica de la salsa. Por tanto, su uso no es recomendable en la formulación.</p>       |
| <b>Harina de castaña</b><br>            | <p>Las pruebas mostraron que la harina de castaña carece de los aceites y fibras naturales presentes en la semilla entera, puede generar una textura arenosa y afectar la emulsión de la salsa, además, requiere una mayor adición de aceite, lo que altera el sabor y la consistencia del producto final. Por tanto, su uso no es recomendable en la formulación.</p>                                                                                                                                        |

**Nota.** Datos obtenidos por el autor en pruebas exploratorias, 2023

Durante el desarrollo de la técnica de la salsa de castaña, se comprobó que el uso de castaña entera de primera garantiza mejor sabor, textura y estabilidad en comparación con la castaña troceada o la harina de castaña. Además, la castaña entera permite un mejor control del proceso de molienda, evitando grumos y separación de fases. Para la producción de la salsa, se utiliza castaña entera, seleccionada por su calidad, características organolépticas e inocuidad.

**Tabla 2**

*Descripción y perspectiva grafica de la castaña entera beneficiada*

| <b>Castaña beneficiada rancia</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Castaña beneficiada buena</b>                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La castaña presenta una textura blanda o seca, un color irregular con manchas oscuras y puede contener materiales extraños o signos de deterioro, como moho o grietas. Además, desarrolla un olor rancio y un sabor amargo o avinagrado, indicando oxidación o descomposición. | La castaña debe presentar una textura firme, un color homogéneo y estar libre de materiales extraños o cualquier signo de deterioro. Además, debe tener el olor y sabor característicos de la castaña fresca. |



**Nota.** Diferencia de la apariencia de la castaña para su selección de calidad

En la tabla 2 podemos observar que la castaña presenta una textura blanda o seca, un color irregular con manchas oscuras y puede contener materiales extraños o signos de deterioro, como moho o grietas. Además, desarrolla un olor rancio y un sabor amargo o avinagrado, indicando oxidación o descomposición. La castaña debe presentar una textura firme, un color homogéneo y estar libre de materiales extraños o cualquier signo de deterioro. Además, debe tener el olor y sabor característicos de la castaña fresca.

### **3.4.1.2 Especificaciones del Aceite de Castaña**

El aceite de castaña es un subproducto obtenido a partir de la extracción de la materia grasa contenida en las castañas.

Este proceso se realiza mediante prensado en frío, lo que permite preservar las propiedades nutricionales y organolépticas del aceite. El aceite de castaña es conocido por su alto contenido de ácidos grasos insaturados, especialmente ácido oleico y linoleico, que lo hacen adecuado para su uso en productos alimenticios saludables. Para la producción de la salsa, se utiliza aceite de castaña virgen, caracterizado por su color dorado claro, su olor suave y característico, y su sabor ligeramente a castaña. El aceite debe ser libre de impurezas, residuos de cáscaras o partículas extrañas, y estar en condiciones óptimas de conservación, sin señales de rancidez, además deberá contar con el registro sanitario vigente.

#### **3.4.1.3 Especificaciones del Aceite de Soya**

El aceite de soya es uno de los aceites vegetales más utilizados en la industria alimentaria debido a su alto contenido de ácidos grasos esenciales y su estabilidad durante el procesamiento.

Se obtiene a partir de la extracción del aceite de las semillas de soya mediante un proceso de prensado y refinación. Este aceite es transparente, de color amarillo pálido y tiene un sabor neutro, lo que lo convierte en un ingrediente ideal para su uso en salsas y otros productos.

El aceite de soya utilizado en la producción de la salsa debe cumplir con las especificaciones de calidad y contar con el registro sanitario vigente que garantice su pureza y su adecuado rendimiento durante el proceso de elaboración. Además, debe estar libre de impurezas, sólidos suspendidos y olores extraños.

#### **3.4.1.4 Especificaciones del Ajo**

El ajo es un componente esencial en la formulación de la salsa de castaña, aportando sabor, olor y propiedades funcionales derivadas de sus compuestos activos, como la alicina. Su correcta selección influye directamente en la calidad organoléptica y microbiológica del producto final.

**Tabla 3**  
*Características de selección del ajo*

| Tipo de Ajo               | Imagen                                                                            | Descripción y Características                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ajo fresco (fruto)</b> |  | Se emplean dientes frescos, pelados y limpios, libres de humedad excesiva, moho o daños físicos. Este formato conserva sus aceites esenciales, lo que aporta un sabor más picante y un olor fresco e intenso. Además, mantiene mejor las propiedades antioxidantes y antimicrobianas naturales del ajo. |
| <b>Ajo en polvo</b>       |  | Se obtiene mediante la deshidratación y molienda del ajo fresco. Su sabor es más suave y su olor menos pronunciado, pero facilita la manipulación, dosificación y conservación. Presenta una buena estabilidad durante el almacenamiento, aunque con menor impacto organoléptico en la salsa.           |

**Nota.** En la tabla se observa la mejor calidad del ajo para su uso

En la tabla 3 se observan las características para seleccionar el ajo fresco como materia prima debido a que proporciona un perfil aromático más natural, con notas picantes y frescas que realzan el sabor de la salsa de castaña. aunque el ajo en polvo ofrece ventajas operativas, su menor intensidad aromática puede afectar la percepción organoléptica del producto final.

#### **3.4.1.5 Especificaciones del Comino en Polvo**

El comino en polvo es una especia esencial en la elaboración de la salsa, aportando un sabor característico y un olor intenso.

El comino debe estar libre de contaminantes, materiales extraños o humedad que pueda afectar su calidad.

El comino en polvo debe ser de color marrón claro, con una textura fina y homogénea. Su olor debe ser fuerte y agradable, típico de la especia fresca, lo que garantiza su aporte de sabor y olor al producto final.

#### **3.4.1.6 Especificaciones de la Pimienta en Polvo**

La pimienta en polvo es otro ingrediente clave en la técnica de la salsa, aportando un toque de picante y un sabor distintivo. Se utiliza pimienta en polvo de una marca garantizada, que cuenta con registro sanitario. La pimienta debe estar libre de impurezas, humedad y cualquier material extraño que pueda afectar su calidad.

La pimienta en polvo debe tener un color negro intenso, con una textura fina y uniforme. Debe presentar un olor fuerte y picante, característico de la pimienta recién molida, y estar envasada adecuadamente para conservar sus propiedades.

#### **3.4.1.7 Especificaciones del Benzoato de Sodio**

El benzoato de sodio es un conservante ampliamente utilizado en la industria alimentaria debido a su eficacia para inhibir el crecimiento de microorganismos, especialmente hongos y levaduras. Se utiliza en la formulación con la funcionalidad de conservar la salsa asegurando la estabilidad del producto. El benzoato de sodio empleado debe cumplir con los estándares de pureza alimentaria establecidos por el Codex stand Alimentarius. Se presenta en forma de polvo o gránulos blancos, solubles en agua, y no debe tener olor ni sabor perceptible cuando se utiliza en las concentraciones.

#### **3.4.1.8 Especificaciones del Sorbato de Potasio**

El sorbato de potasio es un conservante utilizado en la industria alimentaria para prevenir el crecimiento de mohos, levaduras y algunos tipos de bacterias. Se incorpora a la formulación de la salsa con la funcionalidad de conservar.

Este aditivo es especialmente efectivo en medios ácidos, lo que lo hace ideal para salsas y productos similares.

El sorbato de potasio utilizado debe cumplir con los estándares de calidad alimentaria y contar el registro sanitario correspondiente. Entre sus características es un polvo blanco, altamente soluble en agua, y no debe tener olor ni sabor perceptible en las concentraciones recomendadas.

#### **3.4.1.9 Especificaciones del ácido cítrico**

El ácido cítrico es un ácido orgánico natural ampliamente utilizado en la industria alimentaria como acidulante, conservante y potenciador de sabor. Se incorpora a la formulación de la salsa de castaña con la finalidad de retardar la oxidación y mejorar la acidez.

El ácido cítrico utilizado debe cumplir con los estándares de pureza establecidos por el Codex Stan Alimentarius. Se presenta en forma de polvo cristalino, blanco, altamente soluble en agua, y debe estar libre de impurezas y contaminantes.

#### **3.4.1.10 Especificaciones de la Lecitina de Soja Líquida**

La lecitina de soja líquida es un emulsionante natural derivado del aceite de soja, utilizado en la industria alimentaria para mejorar la textura, estabilidad y homogeneidad de las salsas y otros productos alimenticios.

Su capacidad para estabilizar emulsiones la convierte en un ingrediente esencial en la formulación de salsas, donde ayuda a mantener la mezcla uniforme de ingredientes acuosos y oleosos. La lecitina de soja líquida debe cumplir con los estándares de calidad establecidos por el Codex Stan Alimentarius y ser de origen no transgénico, garantizando su pureza y seguridad alimentaria. Debe presentarse como un líquido viscoso de color amarillo ámbar y debe estar libre de contaminantes, sabores extraños y olores desagradables.

**Tabla 4**  
*Materias primas con descripción y función*

| ITEM                     | DESCRIPCIÓN              | FUNCIÓN                                                 | IMAGEN                                                                                |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Castaña</b>           | Beneficiada de primera   | Base de la salsa, aporta sabor y textura                |    |
| <b>Aceite de castaña</b> | Fresco, prensado en frío | Fase oleosa, sabor, textura y propiedades nutricionales |    |
| <b>Aceite de soya</b>    | Refinado                 | Textura de emulsión                                     |   |
| <b>Ajo</b>               | Dientes frescos pelados  | Olor y propiedades antioxidantes                        |  |
| <b>Comino</b>            | Polvo fino               | Olor y sabor                                            |  |

|                           |                        |                                     |                                                                                       |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pimienta</b>           | Marca El Chasqui       | Olor y Sabor controlado             |    |
| <b>Benzoato de sodio</b>  | Polvo blanco           | Conservante                         |    |
| <b>Sorbato de potasio</b> | Polvo blanco           | Conservante                         |   |
| <b>Ácido cítrico</b>      | Polvo cristalino       | Antioxidante<br>Regulador de acidez |  |
| <b>Lecitina de soja</b>   | Líquido amarillo ámbar | Emulsificante                       |  |

**Nota.** Se pueden observar la materia prima final selecciona y su descripción y su imagen cada una un seleccionada según sus características y su calidad.

### 3.4.2 Equipos, utensilios y materiales

Cada equipo y utensilio se seleccionó para garantizar precisión, control del proceso y seguridad alimentaria, permitiendo replicar el proceso a nivel piloto. En la siguiente tabla se describe los equipos y utensilios empleados:

**Tabla 5**  
*Equipos y utensilios*

| ITEM                           | DESCRIPCIÓN                                  | IMAGEN                                                                               |
|--------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cocina a gas</b>            | Tratamiento térmico                          |    |
| <b>Balanza gramera digital</b> | Medición precisa de ingredientes             |    |
| <b>Balanza</b>                 | Control de cantidad de lote-pesaje           |  |
| <b>Termómetro digital</b>      | Control de temperatura                       |  |
| <b>Procesador manual</b>       | Obtención de pasta homogénea de castaña      |  |
| <b>Ollas de aluminio</b>       | Tratamiento térmico y mezcla de ingredientes |  |

|                          |                                                                     |                                                                                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Espátula de goma</b>  | Mezclado y raspe de masas                                           |  |
| <b>Frascos de vidrio</b> | Recipiente para el envasado de la salsa                             |  |
| <b>Probetas</b>          | Material volumétrico para medir volúmenes de líquidos con precisión |  |

**Nota.** Los equipos que son importantes para realizar las mediciones precisas.

### 3.4.3 Materiales varios

Además, se han utilizado materiales que han sido de apoyo para la toma de datos, codificaciones, sistematización y otros usos específicos.

**Tabla 6**  
*Especificaciones de materiales secundarios*

| ITEM                | DESCRIPCION                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cinta maskin</b> |  |
| <b>Lapiceros</b>    |  |
| <b>Hojas bond</b>   |  |

---

**Laptop**

---

**Nota:** estos materiales solo son para la prueba piloto

### **3.5. Procesos**

El proceso de formulación de la salsa de castaña inicia con una fase de preparación e higiene, seguida de etapas de procesamiento controladas para asegurar la calidad y seguridad del producto final.

#### **3.5.1 Preparación del Área e Higiene (Pre-Proceso)**

Para garantizar la inocuidad, el área de trabajo se limpia con detergente y agua potable, seguida de desinfección con hipoclorito de sodio, y la posterior aplicación de alcohol al 70% y rocío alcohólico. Los utensilios y el área deben cumplir con estándares de higiene.

#### **3.5.2 Recepción de materia prima**

Primeramente, se controla y verifica la cantidad, calidad de los insumos y permite rechazar la materia prima no conforme antes de la producción.

#### **3.5.3 Pesado de Materias Primas**

Las materias primas se miden con balanzas de precisión (analítica y granataria) para garantizar la exactitud de las técnicas y las proporciones necesarias para la formulación.

#### **3.5.4 Triturado**

La castaña (ya pesada), el ajo y el agua ya pesados se colocan en un recipiente. Se utiliza una procesadora de alta potencia para triturar la mezcla hasta obtener una pasta.

#### **3.5.5 Homogeneización (Mezcla y Emulsión)**

Una vez obtenida la pasta, se incorporan los aceites de castaña y soya para crear la pre-emulsión. Se integran la sal, el comino y pimienta. Con el procesador manual se continúa

mezclando con movimientos circulares para obtener una emulsión completa con la textura final suave, uniforme y libre de grumos.

### **3.5.6 *Pasteurización (Disolución de Aditivos y Tratamiento Térmico)***

La salsa base es sometida a dos fases cruciales para su conservación y seguridad. Se incorporan los aditivos previamente pesados (benzoato de sodio, sorbato de potasio, lecitina y ácido cítrico). La mezcla se revuelve a fuego bajo de 2 a 3 minutos hasta lograr la completa disolución de los compuestos. Tratamiento Térmico: La salsa se somete al proceso de pasteurización, que puede ser: Lenta (63–65°C por 26–30 min) o Rápida (82–85°C por 5–7 min).

### **3.5.7 *Envasado***

Finalizada la pasteurización, la salsa se envasa inmediatamente en frascos estériles aún en caliente y se sella la boca de los frascos de manera hermética. El llenado en caliente es fundamental para generar un vacío parcial durante el enfriamiento.

### **3.5.8 *Esterilización***

Los frascos sellados se cubren con telas blancas, se sumergen en una olla a presión con agua hirviendo, se tapa para generar presión que alcanza temperaturas de entre 120–130 grados centígrados, manteniendo el tratamiento por un tiempo de 25 minutos para la esterilización final del producto envasado.

### **3.5.9 *Enfriado***

Los frascos se retiran del fuego y, con un paño húmedo se frotan suavemente para reducir gradualmente su temperatura. Este paso es importante para evitar que los frascos se fracturen al entrar en contacto con el agua fría. Luego, se sumergen cuidadosamente en un recipiente con agua con hielo, la cual se encuentra a -5 grados centígrados. Una vez sumergidos deben

permanecer en el agua hasta enfriarse por completo. Este proceso genera un choque térmico controlado que detiene el proceso de cocción residual.

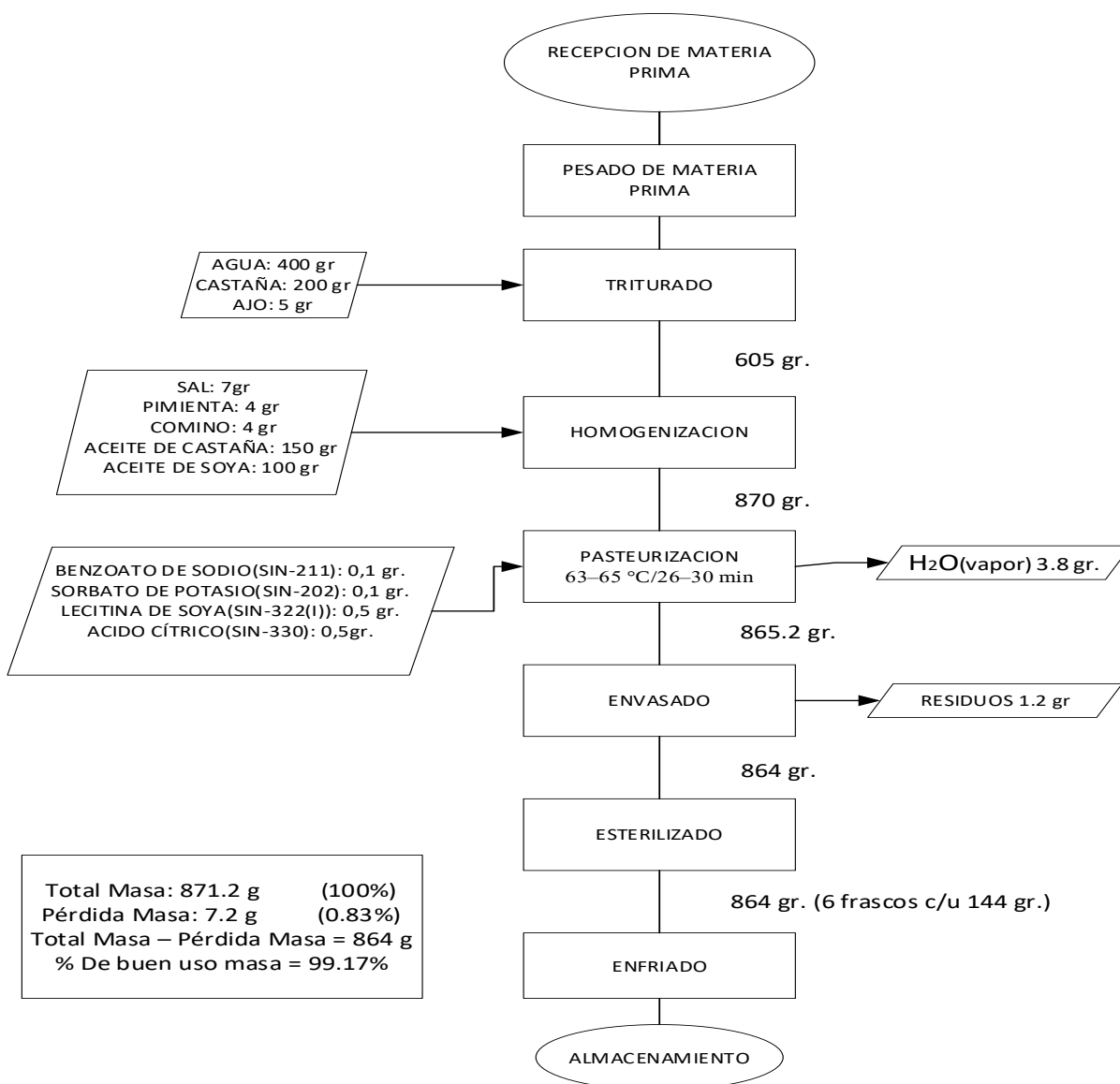
### 3.5.10 Almacenamiento

El producto terminado se retira y se almacena en un ambiente fresco sin exposición directa al sol, a temperatura ambiente.

### 3.5.11 Diagrama de flujo y balance de masa

**Gráfico 2**

*Diagrama de la salsa de castaña*



### 3.6. Análisis de variables de control temperatura y tiempo

El control preciso de la temperatura (T) y el tiempo (t) es una variable crítica que determina la seguridad alimentaria, la vida útil y la calidad organoléptica de la salsa de castaña.

Este análisis resume los parámetros críticos aplicados en el proceso.

#### 3.6.1 Variables Críticas de temperatura (T) y tiempo (t) en el Proceso

La tabla a continuación consolida los puntos de control térmico desde la preparación de los envases hasta el producto final, justificando el propósito tecnológico de cada parámetro.

**Tabla 7**  
*Análisis de temperatura y tiempo durante los procesos*

| <b>Etapas del Proceso</b>                   | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>Tiempo (min)</b>        | <b>Propósito Tecnológico y de Seguridad</b>                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Esterilización de Frascos</b>            | 100 (Ebullición)        | 10–15 (Frascos); 5 (Tapas) | Eliminar formas vegetativas de microorganismos en los envases para prevenir la contaminación cruzada inicial.                                                                        |
| <b>Disolución de Aditivos</b>               | 10-15                   | 2-3                        | Facilitar la disolución completa de los conservantes y reguladores para su distribución homogénea.                                                                                   |
| <b>Pasterización Lenta</b>                  | 63–65                   | 26–30                      | Aplicación de T moderada durante t prolongado para asegurar la eliminación de microorganismos y la estabilidad del producto.                                                         |
| <b>Pasterización Rápida</b>                 | 82–85                   | 5–7                        | Aplicación de T alta para reducir el t de cocción, logrando la eliminación de microorganismos y minimizando el impacto organoléptico.                                                |
| <b>Esterilización del producto Envasado</b> | 120–130                 | 25                         | Punto de Control Crítico (PCC): Destrucción de microorganismos y esporas resistentes mediante calor y presión para alcanzar la esterilidad comercial y la estabilidad a largo plazo. |
| <b>Enfriado (Choque Térmico)</b>            | -5                      | 10                         | Detener la acción del calor residual y evitar la proliferación microbiana en el rango de temperaturas favorables de crecimiento.                                                     |

**Nota.** Las temperaturas y tiempos establecidos garantizan la inocuidad y estabilidad del producto, asegurando la eliminación de microorganismos.

### 3.7. Balance de energía

El Balance de Energía detalla y cuantifica el consumo energético total (electricidad y calor) requerido para producir un lote de salsa de castaña. Este análisis es fundamental para la optimización de recursos y la evaluación de la eficiencia operativa.

### 3.7.1 Consumo de Energía Eléctrica por Equipo

El consumo de electricidad se asocia principalmente a la maquinaria de procesamiento (Triturado, Mezclado) y a las funciones de soporte (Iluminación y Balanza).

**Tabla 8**  
*Consumo electricidad*

| Equipo                                 | Potencia Real<br>(kW) | Tiempo de Uso<br>(Horas) | Consumo Total por<br>Lote (kWh) |
|----------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Iluminación (2 Focos)                  | 0.08                  | 5.0000                   | 0.4000                          |
| Procesadora                            | 0.55                  | 0.0833 (5 min)           | 0.0458                          |
| Balanza                                | 0.001                 | 0.0333 (2 min)           | 0.000033                        |
| Consumo Total de Electricidad del Lote | —                     | —                        | 0.4458 kWh                      |

El consumo total de electricidad para el lote piloto es de 0.4458 kWh. La mayor parte de este consumo es atribuible a la Iluminación (89.7%), ya que el tiempo de uso de los equipos productivos (Procesadora y Balanza) es muy bajo.

### 3.7.2 Consumo de Energía Térmica (Gas GLP)

El consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP) se destina a los procesos críticos de tratamiento térmico, siendo la principal fuente de energía calórica del proceso.

**Tabla 9**  
*Consumo GPL*

| Proceso Térmico                    | Condiciones del<br>Proceso (T °C/t min) | Consumo de GLP<br>(kg) | % del Total<br>Consumido |
|------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Esterilización de Frascos y Tapas  | 99 °C–15 min<br>(T. ebullición)         | 0.20                   | 22.2%                    |
| Pasterización Lenta (Abierta)      | 63–65 °C–26–30 min                      | 0.40                   | 44.4%                    |
| Pasterización Rápida (Abierta)     | 82–85 °C–5–7 min                        | 0.10                   | 11.1%                    |
| Esterilización de Frascos Sellados | 130 °C–25 min                           | 0.20                   | 22.2%                    |
| Consumo Total de GLP del Lote      | —                                       | 0.90 kg                | 100%                     |

El consumo total de energía térmica es de 0.90 kg de GLP por lote. El proceso que demanda la mayor cantidad de energía es la Pasterización Lenta (0.40 kg), debido al mayor tiempo requerido para mantener la temperatura.

La Esterilización de Frascos Sellados (tratamiento a 130 °C) y la Esterilización Inicial de Frascos consumen una porción igual (0.20 kg cada uno), reflejando la alta demanda energética de los procesos de ebullición.

### **3.8. Evaluación organoléptica**

Se aplicará una ficha organoléptica estructurada con la técnica de triangulación metodológica con enfoque mixto, en la cual las personas tendrán tres opciones de salsas y podrán realizar la degustación, permitiendo que los participantes prueben las tres formulaciones en orden aleatorio y registren su percepción inmediatamente después de degustar cada muestra, asegurando juicios frescos y comparables.

#### **3.8.1 Metodología de evaluación**

Se empleó una evaluación con enfoque mixto combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Para la parte cuantitativa se aplicó una encuesta estructurada basada en una escala hedónica de 5 puntos, con el objetivo de medir el grado de satisfacción del producto, en los participantes que han degustado.

Complementariamente, se aplicó un cuestionario cualitativo para evaluar la preferencia, aceptación e intención de compra del producto, permitiendo obtener una visión más amplia y profunda de las percepciones de los consumidores.

Esta combinación de instrumentos permitió realizar una triangulación metodológica fortaleciendo la validez de los resultados mediante la integración de datos cuantitativos y cualitativos

### **3.8.2 Prueba hedónica**

La prueba hedónica mide el agrado subjetivo de la salsa mediante la escala 5 de puntos, reflejando el placer organoléptico de consumidores reales. Es una prueba simple y predictiva de mercado, ideal para evaluar productos nuevos como la salsa de castaña con ajo.

## **3.9. Análisis de costos**

### **3.9.1 Registro y cálculo de insumos, mano de obra, y otros gastos asociados a la producción piloto.**

Este apartado explica las técnicas y metodologías utilizadas para cuantificar el costo total de producción del lote piloto de salsa de castaña, desglosado en sus tres componentes principales: Materia Prima (MP), Mano de Obra Directa (MOD) y Costos Indirectos de Fabricación (CIF) y energía.

#### **3.9.1.1 Determinación del Costo de Materia Prima (MP)**

El costo de la Materia Prima se establece sumando el valor monetario de todos los ingredientes utilizados en la formulación, aplicando la técnica del Balance de Materia Cuantificado.

La masa exacta de cada ingrediente se multiplica por su costo unitario de compra.

$$\text{Costo MP} = \sum (\text{Masa de Ingrediente}) \times (\text{Costo Unitario de Ingrediente})$$

#### **3.9.1.2 Determinación del Costo de Mano de Obra Directa (MOD)**

El costo de la Mano de Obra se basa en el tiempo real invertido por el personal directamente involucrado en la transformación de la materia prima.

Técnica Utilizada: Estudio de Tiempos y Salario a Costo de Oportunidad.

Procedimiento de Cálculo: Se registra el tiempo total (en horas) que toma el Operario Estudiante para ejecutar las etapas productivas del lote.

$$\text{Costo MOD} = \text{Tiempo Total Invertido (h)} \times \text{Costo por Hora del Operario (Bs/h)}$$

### **3.9.1.3 Determinación de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF)**

Los CIF agrupan los costos necesarios para el funcionamiento de la producción que no son MP ni MOD.

### **3.9.1.4 Costo de Energía Eléctrica (CIF)**

Técnica Utilizada: Medición de Potencia y Tasa Tarifaria.

El costo se obtiene midiendo el consumo efectivo de kWh por cada equipo (Iluminación, Procesadora, Balanza) y aplicando la tarifa eléctrica unitaria.

$$\text{Costo Electricidad (Bs)} = \sum [(Potencia(kW) \times Tiempo(h)) \times (\text{Costo Unitario (Bs/kWh)})]$$

### **3.9.1.5 Costo de Energía Térmica - Gas GLP (CIF)**

Técnica Utilizada: Balance de Materia de Combustible y Costo Unitario de GLP.

El costo se cuantifica midiendo la masa (kg) de GLP consumida en cada proceso térmico (Pasterización y Esterilización) y multiplicándola por el costo unitario (2.25 Bs/kg).

$$\text{Costo GLP(Bs)} = \sum [\text{Consumo de GLP (kg)} \times \text{Costo Unitario de GLP(Bs/kg)}]$$

### **3.9.1.6 Determinación del Costo Total del Lote**

El costo total de producción del lote se obtiene mediante la suma de los tres elementos del costo. Costo Total de Producción=Costo MP+Costo MOD+Costo CIF

## CAPITULO 4

### **Análisis del Desarrollo y Resultados**

#### **4.1. Desarrollo**

El procedimiento se centrará en la validación de la formulación y la ejecución del flujo de manufactura. Se aplicarán técnicas de control para la calidad y se realizarán los balances de masa y energía.

Finalmente, el análisis de costos determinará la cuantificación de los gastos operativos para su eventual escalamiento.

##### **4.1.1 *Diseño y estandarización del proceso de elaboración.***

El diseño y estandarización del proceso de formulación y elaboración de la salsa de castaña se realizó con el objetivo de garantizar una calidad uniforme del producto y repetibilidad en cada lote.

Para ello, se definieron proporciones exactas de cada ingrediente, así como el orden y condiciones de incorporación, evaluando factores como textura, sabor, olor y color.

La formulación fue ajustada mediante pruebas preliminares, controlando la interacción entre la fase acuosa (agua y condimentos) y la fase oleosa (aceite de soya y aceite de castaña), asegurando una emulsión estable.

La incorporación de aditivos (SIN-211, SIM-202, SIM-322 y SIM-330) se realizó en concentraciones estrictas para garantizar conservación, emulsificación sin alterar las características organolépticas propias de la castaña.

Una vez definida la mezcla óptima, el proceso fue estandarizado estableciendo parámetros técnicos como tiempos de mezclado, temperaturas máximas permitidas, velocidad de agitación y métodos de incorporación del ajo, sal y especias, evitando oxidación o separación

de fases. Este diseño permitió establecer un flujo de producción reproducible en planta piloto y escalable a nivel industrial

#### **4.1.2 Pruebas experimentales para ajustar parámetros y lograr calidad óptima.**

Para definir la formulación más adecuada de la salsa de castaña, se realizaron pruebas experimentales aplicando diferentes tratamientos térmicos, como la pasteurización abierta y la esterilización, además de variaciones en el almacenamiento.

Cada formulación fue evaluada en sus características organolépticas, considerando sabor, olor, color, textura.

Estas pruebas permitieron ajustar las proporciones y condiciones del proceso, con el fin de establecer una calidad óptima y una formulación final reproducible.

##### **4.1.2.1 Muestras del proceso de formulación**

En este apartado es necesario definir la codificación que ha sido establecido para el presente proyecto de grado. A continuación, se describe:

Codificación: **Prueba #(N)**

- P(Prueba) #: Esto es el Número de lote. Indica el grupo grande de elaboración al que pertenece la prueba (va de P0 a P6).
- (N)=Muestra: Esto es el identificador específico del nombre de la muestra. indica la variación o ajuste específico hecho dentro de ese lote en orden numérico o alfabético (como =0, =A, =B, =C, =Ai, etc.).

Ejemplo: Un código como P3(Ai) significa que es la Muestra Ai tomada del Lote de prueba de elaboración P3.

Formulación 0

Tabla 10  
Formulacion-0 sin aditivos ni tratamiento térmico

| Fecha      | Tratamiento        |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                   | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06/09/2024 | Sin Pasteurización | Sin Esterilización | Prueba 0(0)                                                                                                                                                                                                                                            | Prueba 0(0)                                                                                                                                                                                                                                             |
|            |                    |                    |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |
|            |                    |                    | La muestra presentó signos de fermentación temprana, con sabor ácido intenso y olor desagradable y rancio. Se observó inflamamiento y ruptura del frasco evidenciando una fuerte actividad microbiana y una pérdida total de estabilidad del producto. | El cierre permanece intacto, pero al destapar se detecta una ligera presión interna. El olor es menos agresivo, con presencia de acidez leve. La emulsión conserva una apariencia más integrada, aunque se nota un comienzo de separación fermentación. |

**Nota:** La muestra sin tratamiento térmico sirvió como punto de comparación para los ensayos posteriores. Se observó una emulsión estable en el corto plazo, pero con posible susceptibilidad a separación de fases o pérdida de olor al mantenerse a temperatura ambiente, lo que evidencia la necesidad de aplicar tratamiento térmico para mejorar la conservación del producto.

Tabla 11  
Formulación-0 muestra A

| Fecha      | Tratamiento              |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                  | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06/09/2024 | Con Pasteurización lenta | Sin Esterilización | Prueba 0(A)                                                                                                                                                                                                                                           | Prueba 0(A)                                                                                                                                                                                                                                           |
|            |                          |                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |
|            |                          |                    | Al revisar el frasco se percibió presión interna y ligera liberación de gas al destaparlo, acompañada de un aroma ácido intenso. La mezcla mostró separación de fases, lo que indicó posible actividad fermentativa y escasa estabilidad en ambiente. | El frasco conserva su integridad externa; sin embargo, al ver su interior se percibe un desprendimiento de gas. El olor es más controlado relativamente uniforme pesar del tratamiento y la refrigeración, persisten indicios de actividad microbiana |

**Nota:** El tratamiento térmico rápido permitió conservar la textura y el sabor del producto con mínima alteración organoléptica. Las muestras refrigeradas mantuvieron mejor estabilidad y frescura, lo que demuestra que la combinación de pasteurización y refrigeración mejora notablemente la conservación sin afectar las cualidades organolépticas.

**Tabla12**  
*Formulacion-0 Muestra B*

| Fecha      | Tratamiento               |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                      | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06/09/2024 | Con Pasteurización rápida | Sin Esterilización | Prueba 0(B)                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prueba 0(B)                                                                                                                                                                                                                                                               |
|            |                           |                    |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
|            |                           |                    | Al revisar el frasco, se percibe acumulación de gas y ligera expulsión al aflojar la tapa. El contenido muestra separación evidente entre fase oleosa y acuosa, junto a un aroma ácido marcado. Estos indicios sugieren actividad fermentativa temprana y escasa estabilidad en ambiente. | Aunque el envase se mantuvo cerrado, al abrir se detecta liberación de gas moderado y un olor ligeramente avinagrado. La mezcla conserva parte del color original, a pesar del P. rápida más la refrigeración que atenúa un poco el deterioro, no lo impide por completo. |

**Nota:** Los resultados de la muestra B confirmaron la reproducibilidad del tratamiento térmico rápido, manteniendo las propiedades físicas y organolépticas del producto.

**Formulación 1**

**Tabla 13**  
*Formulacion-1 Muestras A*

| Fecha     | Tratamiento              |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                      | Refrigeración                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11/9/2024 | Con Pasteurización lenta | Sin Esterilización | Prueba 1(Ai)                                                                                                                                                                                                              | Prueba 1(Ai)                                                                                                                                                                                                  |
|           |                          |                    |                                                                                                                                        |                                                                                                                          |
|           |                          |                    | Frasco sin tratamiento conservado a temperatura ambiente. Presenta olor a rancio pronunciado y sabor amargo por oxidación; color más oscuro y ligera separación de fases. Estabilidad baja, requiere revisar formulación. | Frasco sin tratamiento en refrigeración. Olor a rancio atenuado y sabor menos agresivo; color más cercano al esperado y mínima separación. Refrigeración retrasa el deterioro, pero no lo evita por completo. |

|  | Pasteurización Rápida | Sin Esterilización | Prueba 1(Aii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prueba 1(Aii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |                       |                    | <p>El frasco presentó un cambio de color hacia un tono más oscuro, evidenciando un desfase entre la fase oleosa y la fase acuosa. Se observó una ligera capa de aceite en la superficie y sedimento en el fondo, lo que afectó la uniformidad de la textura. A pesar de la adición de aditivos, que ayudaron a reducir la carga microbiana pero el producto mostró pérdida de homogeneidad visual sin señales de fermentación.</p> | <p>La muestra mostró un cambio leve en el color, con una tonalidad algo más opaca respecto al estado inicial. La refrigeración retrasó la separación de fases; sin embargo, se notó una ligera acumulación de aceite en la superficie. La textura se mantuvo más densa que en su par en ambiente.</p> <p>Gracias a los aditivos, no se observaron signos de fermentación ni aparición de hongos</p> |

**Nota:** La pasteurización lenta permitió una mejor integración de los aditivos, obteniéndose una emulsión más homogénea y estable. Sin embargo, el tratamiento prolongado redujo ligeramente la intensidad del olor característico. Las muestras refrigeradas mostraron mayor conservación organoléptica, confirmando la eficacia combinada del tratamiento térmico suave y la refrigeración.

**Tabla 14**  
*Formulacion-1 Muestra B*

| Fecha     | Tratamiento           |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|-----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11/9/2024 | Pasteurización rápida | Sin Esterilización | Prueba 1(Bi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prueba 1(Bi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|           |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|           |                       |                    | Este frasco evidenció un oscurecimiento mayor y un desfase más evidente, con separación visible de aceite y presencia de partículas de castaña sedimentadas. La textura se mostró estratificada, con una parte superior más líquida y un fondo denso. Aunque los aditivos contribuyeron a controlar la actividad microbiana, no evitaron la inestabilidad físico-química del producto en ambiente. | El frasco presentó un ligero cambio de color y un mínimo desplazamiento del aceite hacia la superficie. La textura se conservó moderadamente homogénea, aunque con un leve espesamiento en el fondo. No hubo presencia de gas ni indicios de fermentación, atribuible al efecto de los aditivos, que ayudaron a mitigar la oxidación del aceite y el desarrollo de hongos. |

|  | Pasteurización lenta | Sin Esterilización | Prueba 1(Bii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prueba 1(Bii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  |                      |                    | Se observó un color más intenso con tendencia marrón y una separación de fases más pronunciada que en las muestras de refrigeración. La superficie mostró una capa oleosa clara y el fondo contenía sedimento fino. El aroma permaneció aceptable, sin signos de deterioro microbiano. Los aditivos evitaron la fermentación, pero no impidieron el desfase visual por efecto de la temperatura ambiente. | La muestra presentó un color relativamente estable, aunque con leve opacidad. Se apreció un inicio de separación, menor en comparación con su par en ambiente. La textura se mantuvo algo espesa y sin presencia de gas o signos de alteración. La acción de los aditivos favoreció la estabilidad microbiológica, reduciendo riesgos de oxidación y aparición de hongos. |

**Nota:** El tratamiento de pasteurización rápida combinado con aditivos mostró mejores resultados en estabilidad, color y textura que la versión anterior. Las muestras refrigeradas conservaron las propiedades organolépticas durante más tiempo, mientras que las almacenadas a temperatura ambiente mantuvieron una aceptable estabilidad sin separación de fases ni alteraciones evidentes.

Formulación 2

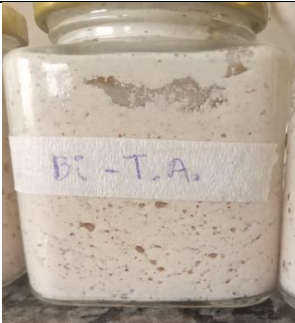
Tabla 15  
Formulacion-2 Muestra A

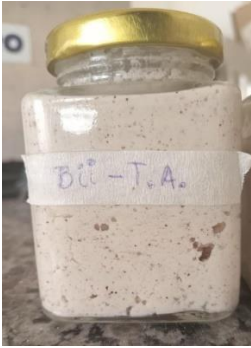
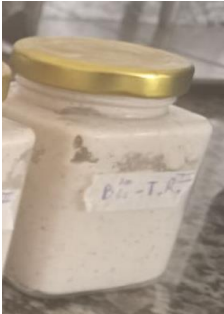
| Fecha      | Tratamiento          |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14/09/2024 | Pasteurización lenta | Sin Esterilización | Prueba 2(Ai)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prueba 2(Ai)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|            |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|            |                      |                    | En este frasco, tras el ajuste en la cantidad de aditivos, se observó una ligera coloración amarillenta, sin oscurecimiento marcado como en la prueba anterior. Aun así, se presentó un desfase moderado, con una fina capa de aceite en la superficie y leve sedimento en el fondo. La textura mostró pérdida parcial de homogeneidad, aunque en menor grado. No se evidenciaron signos de fermentación ni desarrollo de hongos. | En este frasco, tras el ajuste en la cantidad de aditivos, se observó una ligera coloración amarillenta, sin oscurecimiento marcado como en la prueba anterior. Aun así, se presentó un desfase moderado, con una fina capa de aceite en la superficie y leve sedimento en el fondo. La textura mostró pérdida parcial de homogeneidad, aunque en menor grado. No se evidenciaron signos de fermentación ni desarrollo de hongos. |

|  | Pasteurización lenta | Con Esterilización | Prueba 2(Aii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prueba 2(Aii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |
|  |                      |                    | En este frasco, tras el ajuste en la cantidad de aditivos, se observó una ligera coloración amarillenta, sin oscurecimiento marcado como en la prueba anterior. Aun así, se presentó un desfase moderado, con una fina capa de aceite en la superficie y leve sedimento en el fondo. La textura mostró pérdida parcial de homogeneidad, aunque en menor grado. No se evidenciaron signos de fermentación ni desarrollo de hongos. | Tras la modificación en los aditivos, el color permaneció claro con una tonalidad amarilla tenue. El desfase fue mínimo, evidenciado solo por una delgada película oleosa y escasa sedimentación en el fondo. La consistencia fue más uniforme y compacta. No hubo presencia de gas ni desarrollo microbiano. |

**Nota:** No se observó mucha diferencia, pero si una pequeña mejora en el aspecto de la salsa

**Tabla 16**  
*Formulacion-2 muestra B*

| Fecha      | Tratamiento           |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                       |                    | Prueba 2(Bi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prueba 2(Bi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14/09/2024 | Pasteurización rápida | Sin Esterilización |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                 |
|            |                       |                    | Con el ajuste de aditivos, el frasco evidenció un mejor control del color, mostrando un tono amarillento leve. Persistió una separación parcial de fases, aunque menos pronunciada que en la prueba previa. Se observó un ligero depósito de partículas, sin afectación organoléptica negativa. No se detectaron signos de fermentación ni deterioro microbiológico. | El frasco mostró mayor estabilidad tras el ajuste en aditivos, con una coloración apenas amarilla y una textura más cohesionada. Se apreció un desfase mínimo con escasa presencia de aceite en superficie. La muestra no presentó hinchamiento, gas ni alteraciones de olor, confirmando el control microbiológico. |

|  | Pasteurización rápida | Sin Esterilización | Prueba 2(Bii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prueba 2(Bii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |
|  |                       |                    | Con la corrección de aditivos, este frasco presentó el mejor resultado entre los almacenados en ambiente, con un color ligeramente amarillo y un desfase moderado. Aunque se observó una película de aceite y leve depósito, la separación fue mucho menor que en las muestras de la Prueba 1. No se evidenciaron signos de fermentación ni presencia de hongos. | Tras los ajustes en aditivos, la muestra mantuvo un color bastante uniforme con una tonalidad amarilla suave. El desfase fue leve y controlado, con mínima separación de fases. La refrigeración favoreció la estabilidad física del producto. No se presentaron olores extraños, gas ni indicios de alteración microbiológica. |

**Nota:** El tratamiento térmico controlado y el uso adecuado de aditivos contribuyen significativamente a la inocuidad, estabilidad y calidad organoléptica del producto final.

Formulación 3

Tabla 17  
Formulacion-3 Muestra A

| Fecha      | Tratamiento        |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                         | Refrigeración                                                                                                                                                                                           |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                    |                    | Prueba 3(C0)                                                                                                                                                                                                 | Prueba 3(C0)                                                                                                                                                                                            |
| 17/09/2024 | Sin Pasteurización | Con Esterilización |                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|            |                    |                    | Presentó leve cambio de color y aparecieron signos de fermentación con pequeñas burbujas. No hubo desfase, pero la textura se volvió pastosa debido a la falta de tratamiento térmico y al ajuste de aceite. | Mantuvo el color con ligera alteración y no mostró desfase. A pesar del frío persistió fermentación, aunque sin afectar tanto la textura, que se conservó más uniforme y menos pastosa que en ambiente. |

**Nota:** Las diferencias observadas entre almacenamiento a temperatura ambiente y refrigeración evidencian la importancia del tratamiento térmico y del control de temperatura para evitar fermentaciones, mantener el color y conservar la textura estable del producto

**Tabla 18**  
*Formulacion-3 Muestra B*

| Fecha      | Tratamiento          |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                 | Refrigeración                                                                                                                                                                                          |
|------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                      |                    | Prueba 3(Ci)                                                                                                                                                                                         | Prueba 3(Ci)                                                                                                                                                                                           |
| 17/09/2024 | Pasteurización lenta | Con Esterilización |                                                                                                                     |                                                                                                                     |
|            |                      |                    | El color se mantuvo estable, sin alteraciones visibles, pero se evidenció desfase entre fases. No hubo fermentación, aunque la textura resultó pastosa, efecto atribuible a la formulación ajustada. | No mostró cambios de color ni signos de fermentación. Tampoco presentó desfase, aunque mantuvo una textura densa y pastosa, demostrando mayor estabilidad en frío, pero con menor fluidez del producto |

**Nota:** De acuerdo a la prueba con refrigeración si hubo una mejora, pero también hubo desfase con se observa en la imagen por lo que, si hace falta pequeños ajustes, pero ya es una base de lo que queremos en el resultado final

**Tabla 19**  
*Formulacion-3 Muestra C*

| Fecha      | Tratamiento           |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                | Refrigeración                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                       |                    | Prueba 3(Cii)                                                                                                                                                                                       | Prueba 3(Cii)                                                                                                                                                                                       |
| 17/09/2024 | Pasteurización rápida | Con esterilización |                                                                                                                  |                                                                                                                |
|            |                       |                    | Se observó ligera tonalidad amarillenta y presencia de desfase. No hubo fermentación, pero la textura continuó siendo pastosa, lo que indicó que el método rápido no mejoró la fluidez en ambiente. | Conservó un color ligeramente alterado, pero sin desfase ni fermentación. La textura permaneció pastosa, confirmando que, aunque mejoró la estabilidad en frío, persistió la densidad del producto. |

**Nota:** La esterilización mejoró significativamente la conservación del producto, eliminando signos de deterioro y garantizando estabilidad prolongada. Sin embargo, este método afectó la textura, volviéndola más pastosa. La pasteurización lenta se mantiene como el tratamiento más equilibrado entre calidad organoléptica y durabilidad del producto final.

**Formulación 4**

**Tabla 20**  
*Formulacion-4 Muestra A*

| Fecha      | Tratamiento        |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                   | Refrigeración                                                                                                                                                                                                               |
|------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                    |                    | Prueba 4(C0)                                                                                                                                                                           | Prueba 4(C0)                                                                                                                                                                                                                |
| 20/09/2024 | Sin Pasteurización | Con Esterilización |                                                                                                       |                                                                                                                                          |
|            |                    |                    | Mantiene buen color y sabor, ligeramente más intenso que a temperatura ambiente; la textura mejora, aunque todavía se perciben áreas menos densas que afectan la homogeneidad general. | El color es uniforme y atractivo, con un aroma agradable que acompaña al sabor bueno; sin embargo, la textura muestra cierta irregularidad y pequeñas zonas más líquidas, lo que indica un desfase leve en la consistencia. |

**Nota:** Si bien se logró una textura más homogénea y una notable mejora organoléptica en sabor y aroma, se evidenció que el tratamiento térmico prolongado puede alterar ligeramente la consistencia, por lo que se recomienda continuar ajustando la proporción de agua y aceites para optimizar la emulsión. En general, el producto obtenido presenta buena calidad, aceptable rendimiento (99,17%)

**Tabla 21**  
*Formulacion-4 Muestra B*

| Fecha      | Tratamiento          |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                      |                    | Prueba 4(Ci)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prueba 4(Ci)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 20/09/2024 | Pasteurización lenta | Con Esterilización |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|            |                      |                    | Color amarillo claro, aroma agradable color y sabor bien conservado. La textura mejora ligeramente respecto a la muestra sin tratamiento, pero todavía no es sedosa ni cremosa, aunque sin desfase, mostrando que a temperatura ambiente la consistencia es aceptable pero no óptima., la formulación necesita ajustes para lograr la textura ideal. | Color y sabor se conservan correctamente; aroma adecuado. La textura se vuelve grumosa, densa y espesa, con desfase visible, evidenciando que la pasteurización lenta no evita que bajo refrigeración la salsa pierda la homogeneidad y necesita seguir ajustándose para mejorar la suavidad. |

**Nota:** Los resultados muestran que la pasteurización lenta conserva adecuadamente el color, aroma y sabor, pero no logra una textura estable, presentando desfase bajo refrigeración; se requieren ajustes en la formulación y proceso para obtener una consistencia más homogénea y cremosa.

**Tabla 22**  
*Formulacion-4 Muestra C*

| Fecha      | Tratamiento        |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                           | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|--------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20/09/2024 | Sin Pasteurización | Con Esterilización | Prueba 4(Cii)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prueba 4(Cii)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|            |                    |                    |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |
|            |                    |                    | Color amarillo claro, aroma definido y sabor equilibrado. La textura es homogénea y algo más cremosa que en las otras muestras a temperatura ambiente, sin desfase, pero aún no alcanza la suavidad ideal, indicando que se requiere continuar formulando para lograr la consistencia deseada. | Aunque el color esta ligeramente bien. La textura se vuelve espesa, grumosa y densa, con desfase visible, mostrando que incluso con pasteurización rápida la formulación actual no logra la sedosidad deseada bajo refrigeración, y es necesario seguir trabajando en la mejora de la textura. |

**Nota:** La esterilización mantiene adecuadamente el color, aroma y sabor, pero la textura aún requiere optimización; bajo refrigeración se observa desfase y pérdida de homogeneidad, indicando la necesidad de ajustes en la formulación para alcanzar una consistencia sedosa y estable.

## Formulación 5

**Tabla 23**  
*Formulacion-5 Muestra A*

| Fecha      | Tratamiento        |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25/09/2024 | Sin Pasteurización | Con Esterilización | Prueba 5(C0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prueba 5(C0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|            |                    |                    |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|            |                    |                    | Color amarillo claro uniforme y aroma agradable. El sabor se percibe fresco y equilibrado. La textura es suave y cremosa, con buena homogeneidad, aunque presenta una ligera densidad inicial al servir, mostrando que sin tratamiento térmico la formulación mejorada logra consistencia cercana a la ideal en ambiente. | Conserva un color homogéneo. El aroma sigue siendo agradable y fresco, mientras que el sabor se mantiene equilibrado y sin notas metálicas ni rancidez. La textura bajo refrigeración es más espesa, pero sin llegar a grumosa; se aprecia una mejor coherencia estructural que en los frascos sin tratamiento térmico. Este método demuestra mayor eficacia en conservación organoléptica y estabilidad. |

**Nota:** La pasteurización lenta volvió a destacar por su equilibrio entre sabor, textura y conservación, mientras que la esterilización ofreció la mejor durabilidad, aunque con una textura excesivamente espesa

**Tabla 24**  
*For-5 Muestra b*

| Fecha      | Tratamiento          |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25/09/2024 | Pasteurización lenta | Con Esterilización | Prueba 5(Ci)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prueba 5(Ci)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |
|            |                      |                    | Muestra color claro cremoso, con aroma característico más definido y sabor armónico. La textura es más suave y cremosa, con cuerpo uniforme y sin grumos perceptibles. Se considera la mejor condición bajo temperatura ambiente, aunque aún puede requerir mayor aporte de agua para compensar evaporación durante la pasteurización. | Mantiene color claro, aroma característico sin cambios y sabor agradable. La textura bajo refrigeración es ligeramente más espesa, pero se conserva cremosa y consistente, mostrando mejor desempeño en almacenamiento frío. Este proceso favorece tanto la conservación como la calidad organoléptica general. |

**Nota:** La pasteurización lenta con esterilización ofrece los mejores resultados en color, aroma y textura, logrando una consistencia cremosa y estable tanto a temperatura ambiente como en refrigeración, con mínima alteración durante el almacenamiento.

**Tabla 25**  
*Formulacion-5 Muestra C*

| Fecha      | Tratamiento           |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25/09/2024 | Pasteurización rápida | Con Esterilización | Prueba 5(Cii)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prueba 5(Cii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|            |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                       |                    | Presenta color claro y cremoso, con aroma característico y sabor correcto, aunque menos equilibrado que en la pasteurización lenta. La textura resulta pastosa y densa, consecuencia del menor tiempo de exposición térmica, que provoca pérdida parcial de agua y sensación más pesada al paladar. | Muestra color claro, con aroma característico leve y sabor aceptable. La textura se vuelve más compacta y grumosa en refrigeración, generando un desfase evidente respecto a la condición ambiente. conserva sus propiedades principales, necesita incremento de agua para equilibrar la pérdida de humedad y mejorar la fluidez final. |

**Nota:** La pasteurización rápida conserva adecuadamente el color y aroma, pero genera una textura más densa y grumosa, especialmente bajo refrigeración; se recomienda ajustar el contenido de agua para mejorar la fluidez y mantener la uniformidad del producto.

Formulación 6

Tabla 26  
Formulacion-6 Muestra A

| Fecha      | Tratamiento          |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02/10/2024 | Pasteurización lenta | Sin Esterilización | Prueba 6(C0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prueba 6(C0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|            |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |
|            |                      |                    | Color amarillo claro uniforme y aroma agradable. El sabor se percibe fresco y equilibrado. La textura es suave y cremosa, con buena homogeneidad, aunque presenta una ligera densidad inicial al servir, mostrando que sin tratamiento térmico la formulación mejorada logra consistencia cercana a la ideal en ambiente. | Color y aroma se mantienen bien; el sabor es estable y ligeramente más intenso que en ambiente. La textura es cremosa pero más firme, con mínima densidad y pequeños puntos ligeramente más espesos, evidenciando que bajo refrigeración la salsa se conserva, pero la firmeza cambia ligeramente respecto a ambiente. |

**Nota:** La formulación sin esterilización mantiene buena estabilidad sensorial, con color, aroma y textura adecuados; sin embargo, bajo refrigeración aumenta ligeramente la firmeza, indicando la necesidad de equilibrar la emulsión para conservar una textura uniforme en ambas condiciones

Tabla 27  
Formulacion-6 Muestra B

| Fecha      | Tratamiento          |                    | Temperatura Ambiente                                                                                                                                                                                                                          | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02/10/2024 | Pasteurización lenta | Con Esterilización | Prueba 6(CI)                                                                                                                                                                                                                                  | Prueba 6(CI)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|            |                      |                    |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |
|            |                      |                    | Color amarillo brillante, aroma más definido y sabor equilibrado. La textura es sedosa y homogénea, más ligera al tacto que la muestra sin tratamiento, mostrando que la pasteurización lenta mejora la percepción de cremosidad en ambiente. | Color uniforme y aroma agradable; el sabor se mantiene estable. La textura es cremosa, pero con firmeza mayor que en ambiente, manteniendo buena homogeneidad y sin desfases importantes. Esta muestra evidencia que la pasteurización lenta ayuda a conservar la textura, aunque la refrigeración aumenta levemente la densidad. |

**Nota:** La pasteurización lenta con esterilización proporciona una textura sedosa y homogénea, con buena estabilidad en color y sabor; bajo refrigeración mantiene su calidad, aunque con ligera firmeza adicional, evidenciando una excelente conservación general del producto.

**Tabla 28**  
*Formulacion-6 Muestra C*

| Fecha      | Tratamiento           |                    | Temperatura ambiente                                                                                                                                                                                                                                                       | Refrigeración                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02/10/2024 | Pasteurización rápida | Con Esterilización | Prueba 6(CII)                                                                                                                                                                                                                                                              | Prueba 6(CII)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            |                       |                    |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|            |                       |                    | Color claro cremoso, aroma definido y sabor equilibrado. La textura es suave, ligera y muy homogénea, más fluida que las muestras anteriores a temperatura ambiente, mostrando que la pasteurización rápida mejora la percepción de sedosidad sin comprometer el producto. | Color claro cremoso brillante, aroma y sabor bien conservados. La textura es cremosa y uniforme, algo más firme que en ambiente, pero sin presentar desfases, demostrando que con pasteurización rápida y formulación ajustada se logra mantener la consistencia deseada incluso bajo refrigeración. |

**Nota:** La pasteurización rápida intensifica el color, aroma, sabor, pero afecta la textura del producto dejándola más densa y grumosa y la esterilización ayuda con la estabilidad tanto a temperatura ambiente como en refrigeración

**4.1.3 Evaluación organoléptica**

La evaluación es fundamental para determinar la calidad y aceptación, ya que con los resultados podemos analizar y detectar posibles defectos del proceso y mejorar la formulación.

Mediante este tipo de evaluación se obtiene información cualitativa que orienta los ajustes del proceso productivo, asegurando que el producto final mantenga todos los atributos esenciales para resaltar su valor y presentación

**4.1.3.1 Evaluación organoléptica durante la elaboración.**

Este análisis tiene como objetivo verificar, mediante una escala descriptiva de 5 puntos, el cumplimiento de las características organolépticas clave (sabor, olor, textura y color) en cada lote inmediatamente después de su elaboración.

Una puntuación de 5 indica el cumplimiento total del perfil de calidad establecido (estándar). Este control continuo facilita la detección temprana de cambios en el proceso de uso de diferentes ingredientes y aditivos

**Tabla 29**

*Evaluación organoléptica durante la elaboración*

| N.º Prueba | Fecha    | Sabor (1-5)                            | Olor (1-5)                                | Textura (1-5)               | Color (1-5)                                       |
|------------|----------|----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| 0          | 01/06/25 | 5: Salado, Umami (Ajo), Ácido leve     | 5: Castaña (moderada), Especies sutiles   | 5: Cremosa, Densa, Uniforme | 5: Crema amarillenta con puntos marrones          |
| 1          | 02/06/25 | 4: Salado, Umami (Castaña), Ácido leve | 5: Castaña, Especies frescas              | 4: Cremosa, Uniforme        | 5: Crema amarillenta con puntos marrones visibles |
| 2          | 03/06/25 | 5: Umami (Castaña/Ajo), Salado         | 5: Castaña, Vegetal                       | 5: Densa, Lisa              | 5: Tono crema con pigmentos marrones              |
| 3          | 04/06/25 | 5: Umami (Dominante), Salado, Ajo leve | 4: Castaña (predominante), Especies bajas | 5: Cremosa, Uniforme        | 5: Amarillo suave con motas marrones              |
| 4          | 05/06/25 | 5: Umami (Dominante), Salado           | 5: Castaña, Especies frescas              | 5: Uniforme, Suave          | 4: Base cremosa amarilla; manchas marrones        |
| 5          | 06/06/25 | 5: Umami, Salado, Ácido leve           | 5: Castaña (clara), Especies leves        | 5: Cremosa, Uniforme        | 5: Coloración amarillenta con motas marrones      |
| 6          | 07/06/25 | 5: Umami, Ajo, Salado                  | 5: Castaña, Ajo, Especies suaves          | 5: Lisa, Cremosa, Homogénea | 5: Cremoso amarillo con puntos oscuros            |

**Nota:** en la tabla 29 se puede observar la prueba organoléptica durante la elaboración y sobre la Puntuación de Calidad (1-5): 5: Óptimo (Cumplimiento del Estándar); 4: Buen Cumplimiento (Aceptable); 3: Cumplimiento Mínimo; 2: No Conforme; 1: Rechazo.

#### 4.1.3.2 Evaluación organoléptica de control diario para la formulación

**Tabla 30**

*Evaluación organoléptica de control diario para la formulación*

| Muestra | Fecha      | Sabor (1-5)                 | Olor (1-5)             | Textura (1-5)      | Color (1-5)        |
|---------|------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| p0      | 06/09/2024 | 2: Ácido fuerte             | 1: Fétido              | 1: Desfase total   | 2: Amarillo oscuro |
| p0      | 07/09/2024 | 1: Ácido fuerte astringente | 1: Fétido              | 1: Desfase total   | 2: Amarillo oscuro |
| p1      | 11/09/2024 | 3: Ácido medio, salado      | 4: Fermentado leve     | 2: Desfase Parcial | 3: Amarillo opaco  |
| p1      | 12/09/2024 | 2: Ácido fuerte             | 3: Fermentado moderado | 2: Desfase Parcial | 3: Amarillo opaco  |
| p1      | 13/09/2024 | 2: Ácido fuerte             | 1: Fétido              | 2: Desfase Parcial | 2: Amarillo oscuro |

|           |            |                              |                                       |                      |                         |
|-----------|------------|------------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| <b>p2</b> | 14/09/2024 | 4: Poco ácido, Salado, Umami | 4: Fermentado leve                    | 2: Desfase Parcial   | 2: Amarillo oscuro      |
| <b>p2</b> | 15/09/2024 | 3: Ácido medio, Salado       | 3: Fermentado medio                   | 2: Desfase Parcial   | 2: Amarillo oscuro      |
| <b>p2</b> | 16/09/2024 | 2: Ácido fuerte              | 2: Fermentado fuerte                  | 1: Desfase Total     | 2: Amarillo oscuro      |
| <b>p3</b> | 17/09/2024 | 3: Ácido medio, Salado       | 3: Fermentado medio                   | 1: Desfase total     | 1: Gris oscuro          |
| <b>p3</b> | 18/09/2024 | 3: Ácido medio, Salado       | 2: Fermentado fuerte                  | 1: Desfase total     | 1: Gris oscuro          |
| <b>p3</b> | 19/09/2024 | 2: Ácido fuerte              | 1: Fétido                             | 1: Desfase total     | 1: Gris oscuro          |
| <b>p4</b> | 20/09/2024 | 4: Poco ácido, Salado, Umami | 4: Fermentado leve                    | 4: Desfase Parcial   | 1: Gris oscuro          |
| <b>p4</b> | 21/09/2024 | 3: Ácido medio, Salado       | 3: Fermentado medio                   | 3: Desfase           | 1: Gris oscuro          |
| <b>p4</b> | 22/09/2024 | 3: Ácido medio, Salado       | 3: Fermentado medio                   | 3: Desfase           | 1: Gris oscuro          |
| <b>p4</b> | 23/09/2024 | 3: Ácido medio, Salado       | 2: Fermentado fuerte                  | 3: Desfase           | 1: Gris oscuro          |
| <b>p4</b> | 24/09/2024 | 2: Ácido Fuerte              | 2: Fermentado fuerte                  | 3: Desfase           | 1: Gris oscuro          |
| <b>p4</b> | 25/09/2024 | 1: Ácido fuerte, Astringente | 1: Fétido                             | 3: Desfase           | 1: Gris oscuro          |
| <b>p5</b> | 25/09/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 2: Grumosa y Densa   | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p5</b> | 26/09/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 2: Grumosa y Densa   | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p5</b> | 27/09/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 2: Grumosa y Densa   | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p5</b> | 28/09/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 2: Grumosa y Densa   | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p5</b> | 29/09/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 2: Grumosa y Densa   | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p5</b> | 30/09/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 2: Grumosa y Densa   | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p5</b> | 01/10/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 2: Grumosa y Densa   | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p6</b> | 02/10/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 5: Textura homogénea | 5: Beige Amarillo claro |
| <b>p6</b> | 23/10/2024 | 5: Poco ácido, Umami, Salado | 5: No se percibe olor de fermentación | 5: Textura homogénea | 5: Beige Amarillo claro |

**Nota:** descripción del aroma, sabor, textura y color de cada una de las formulaciones y el control diario para ver sus cambios

Se realizó un monitoreo diario de las características organolépticas de la salsa de castaña (sabor, olor, color, textura) a lo largo de las 7 pruebas realizadas en distintas fechas.

Este seguimiento se mantuvo hasta que cada muestra presentó alteraciones significativas en sus propiedades organolépticas, lo que permitió evaluar el comportamiento del producto a lo largo del tiempo y determinar la necesidad de ajustes en la formulación y el proceso para garantizar su calidad y conservación.

#### **4.1.3.3 Evaluación organoléptica de consumidores**

La evaluación organoléptica se llevó a cabo consultando la opinión de un gran número de posibles compradores, con el objetivo de obtener información representativa sobre la percepción del producto. El estudio no solo se centró en medir la aceptación del sabor y la textura, sino también en validar el potencial comercial del producto en un entorno real, considerando la interacción directa con los consumidores, su disposición a adquirirlo y la manera en que perciben atributos como olor, color y consistencia.

Los resultados mostraron una excelente respuesta de los consumidores, reforzada por el destacado desempeño de la salsa de castaña en el concurso “ASÍ SABE MI AMAZONÍA”, un evento gastronómico de alta exigencia en el que el producto obtuvo el cuarto lugar en la final. La presencia de figuras reconocidas de la gastronomía, como la CHEF CORAL AYOROA, otorga un respaldo profesional significativo, aumentando la confianza de los consumidores y reforzando la aceptación del producto.

La recolección de datos organolépticos y de mercado se realizó en dos eventos de gran relevancia, asegurando la exposición del producto a un público amplio y diverso:

Feria “**Del Campo a la Olla**”: Conecta directamente al productor con el consumidor, permitiendo evaluar la practicidad, aceptación y disposición a pagar en un entorno de venta directa y precios justos. Este evento se realizó en el parque piñata donde hubo una gran afluencia de personas.

Concurso “**Así Sabe mi Amazonía**”: Evento gastronómico competitivo de alto perfil que valorizó los saberes y sabores amazónicos. Se invitó a emprendedores con productos ya consolidados en el mercado, generando un entorno competitivo real y representativo que refleja la valoración objetiva tanto de expertos como de consumidores.

Durante estos eventos, se aplicó la prueba organoléptica afectiva a 381 consumidores, ajustando la muestra según la asistencia real y evidenciando una fuerte participación de jóvenes, quienes mostraron gran interés y valoración positiva hacia la salsa de castaña. Estos resultados confirman su atractivo, calidad y potencial de comercialización, consolidando la formulación final como una opción competitiva y bien aceptada.

**Tabla 31**

*Distribución de la muestra según rango de edad y género*

| <b>Rango de Edad</b> | <b>Hombres (n=170)</b> | <b>Mujeres (n=211)</b> | <b>Total (n=381)</b> | <b>Proporción</b> |
|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| <b>18 – 25 años</b>  | 43                     | 55                     | 98                   | 25.7%             |
| <b>26 – 40 años</b>  | 77                     | 99                     | 176                  | 46.2%             |
| <b>41 – 60 años</b>  | 47                     | 53                     | 107                  | 26.3%             |
| <b>&gt; 60 años</b>  | 3                      | 4                      | 7                    | 1.8%              |
| <b>Total</b>         | 170                    | 211                    | 381                  | 100.0%            |

**Nota.** El predominio del segmento **26 a 40 años** (46.2%) subraya la relevancia del producto para el consumidor adulto joven, el cual suele ser clave en la adopción de nuevos productos.

#### **4.1.3.4 Aceptación Organoléptica de Atributos**

La aceptación organoléptica de los atributos se evaluó mediante una escala hedónica de 5 puntos, donde 1 indica “No me gusta para nada” y 5 “Me encanta”. Este método permitió cuantificar la percepción de sabor, olor, color y textura, identificando preferencias y niveles de aceptación de los consumidores.

### a. Distribución para la Formulación A

**Tabla 32**

*Formulación A*

| Atributo | 1 (No me gusta para nada) | 2 (No me gusta mucho) | 3 (Me gusta un poco) | 4 (Me gusta) | 5 (Me encanta) | Total Hombres | Total Mujeres | Total General |
|----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Sabor    | 40                        | 80                    | 120                  | 90           | 51             | 170           | 211           | 381           |
| Olor     | 45                        | 55                    | 115                  | 105          | 61             | 170           | 211           | 381           |
| Color    | 35                        | 65                    | 100                  | 95           | 86             | 170           | 211           | 381           |
| Textura  | 50                        | 70                    | 140                  | 80           | 41             | 170           | 211           | 381           |

**Nota.** En esta tabla esta formulación representa la base o la menos aceptada, ya que las respuestas positivas (4 y 5) son bajas

### b. distribución para la Formulación B

**Tabla 33**

*Formulación B*

| Atributo | 1 (No me gusta para nada) | 2 (No me gusta mucho) | 3 (Me gusta un poco) | 4 (Me gusta) | 5 (Me encanta) | Total Hombres | Total Mujeres | Total Gral. |
|----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|-------------|
| Sabor    | 15                        | 35                    | 90                   | 100          | 141            | 170           | 211           | 381         |
| Olor     | 10                        | 20                    | 95                   | 105          | 151            | 170           | 211           | 381         |
| Color    | 8                         | 27                    | 93                   | 110          | 153            | 170           | 211           | 381         |
| Textura  | 20                        | 35                    | 90                   | 135          | 101            | 170           | 211           | 381         |

**Nota:** En esta tabla se ve que la formulación muestra mejoras en la aceptación.

Con un aumento en las calificaciones 4 y 5, pero con una concentración menor en el nivel, también vemos en la calificación 3 también bien vemos la distribución general donde se ve la indecisión entre bueno y malo.

### c. distribución para la Formulación C

**Tabla 34**

*Formulación C*

| Atributo | 1 (No me gusta para nada) | 2 (No me gusta mucho) | 3 (Me gusta un poco) | 4 (Me gusta) | 5 (Me encanta) | Total Hombres | Total Mujeres | Total General |
|----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Sabor    | 5                         | 8                     | 31                   | 107          | 229            | 170           | 211           | 381           |
| Olor     | 2                         | 8                     | 27                   | 103          | 241            | 170           | 211           | 381           |
| Color    | 5                         | 8                     | 25                   | 104          | 239            | 170           | 211           | 381           |
| Textura  | 8                         | 16                    | 35                   | 125          | 197            | 170           | 211           | 381           |

**Nota:** Más del 85 % de los consumidores evaluó positivamente sabor, olor y color, y alrededor del 85 % también valoró bien la textura.

#### d. Distribución Detallada para la Formulación con mayor aceptación C

La formulación C, versión final del producto, presenta la mayor aceptación sensorial, con sabor, aroma, color y textura óptimos. Su emulsión homogénea y estable garantiza calidad y reproducibilidad. Cumple criterios de seguridad y conservación, siendo la base ideal para comercialización, asegurando un producto atractivo, consistente y seguro para el consumidor.

#### A. Atributo: Sabor

**Tabla 35**

*Formulación C sabor*

| Rango de Edad  | Género  | 1 (No me gusta para nada) | 2 (No me gusta mucho) | 3 (Me gusta un poco) | 4 (Me gusta) | 5 (Me encanta) | Total |
|----------------|---------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|-------|
| 18 – 25 años   | Hombres | 1                         | 1                     | 4                    | 12           | 25             | 43    |
|                | Mujeres | 1                         | 1                     | 4                    | 16           | 32             | 55    |
| 26 – 40 años   | Hombres | 1                         | 2                     | 7                    | 21           | 47             | 77    |
|                | Mujeres | 1                         | 2                     | 7                    | 29           | 60             | 99    |
| 41 – 60 años   | Hombres | 1                         | 1                     | 4                    | 15           | 28             | 47    |
|                | Mujeres | 1                         | 1                     | 4                    | 15           | 32             | 53    |
| > 60 años      | Hombres | 0                         | 0                     | 0                    | 1            | 2              | 3     |
|                | Mujeres | 0                         | 0                     | 0                    | 1            | 3              | 4     |
| <b>TOTALES</b> |         | 5                         | 8                     | 31                   | 107          | 229            | 381   |

**Nota:** La alta puntuación y el predominio de la calificación 5 demuestran que el sabor de la formulación C tiene una alta aceptación por mayoría del público encuestado

#### B. Atributo: Olor

**Tabla 36**

*Formulación C olor*

| Rango de Edad  | Género  | 1 (No me gusta para nada) | 2 (No me gusta mucho) | 3 (Me gusta un poco) | 4 (Me gusta) | 5 (Me encanta) | Total |
|----------------|---------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|-------|
| 18 – 25 años   | Hombres | 0                         | 1                     | 4                    | 15           | 28             | 55    |
|                | Mujeres | 1                         | 2                     | 5                    | 20           | 49             | 77    |
| 26 – 40 años   | Hombres | 1                         | 2                     | 7                    | 27           | 55             | 99    |
|                | Mujeres | 0                         | 1                     | 4                    | 28           | 55             | 47    |
| 41 – 60 años   | Hombres | 0                         | 1                     | 4                    | 15           | 33             | 53    |
|                | Mujeres | 0                         | 0                     | 0                    | 1            | 2              | 3     |
| > 60 años      | Hombres | 0                         | 0                     | 0                    | 1            | 2              | 3     |
|                | Mujeres | 0                         | 0                     | 0                    | 1            | 3              | 4     |
| <b>TOTALES</b> |         | 2                         | 8                     | 27                   | 103          | 241            | 381   |

**Nota:** El olor de la formulación c presenta una aceptación sobresaliente, con 241 encuestados dándole la máxima calificación (me encanta) y un rechazo casi nulo (solo 2 personas).

### C. Atributo: Color

**Tabla 37**

*Formulación C color*

| Rango de Edad  | Género  | 1 (No me gusta para nada) | 2 (No me gusta mucho) | 3 (Me gusta un poco) | 4 (Me gusta) | 5 (Me encanta) | Total |
|----------------|---------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|-------|
| 18 – 25 años   | Hombres | 1                         | 1                     | 3                    | 10           | 28             | 43    |
|                | Mujeres | 1                         | 1                     | 4                    | 14           | 35             | 55    |
| 26 – 40 años   | Hombres | 1                         | 2                     | 5                    | 18           | 51             | 77    |
|                | Mujeres | 1                         | 2                     | 7                    | 25           | 64             | 99    |
| 41 – 60 años   | Hombres | 0                         | 1                     | 3                    | 11           | 31             | 47    |
|                | Mujeres | 1                         | 1                     | 4                    | 14           | 33             | 53    |
| > 60 años      | Hombres | 0                         | 0                     | 0                    | 1            | 2              | 3     |
|                | Mujeres | 0                         | 0                     | 1                    | 1            | 2              | 4     |
| <b>TOTALES</b> |         | 5                         | 8                     | 25                   | 104          | 239            | 381   |

**Nota:** La gran mayoría de los encuestados, especialmente mujeres jóvenes y de mediana edad, reportan un alto agrado por el color, concentrando más del 58% de las respuestas totales en (me encanta) lo cual indica que el color resulta muy atractivo.

### Atributo: Textura

**Tabla 38**

*Formulación C textura*

| Rango de Edad  | Género  | 1 (No me gusta para nada) | 2 (No me gusta mucho) | 3 (Me gusta un poco) | 4 (Me gusta) | 5 (Me encanta) | Total |
|----------------|---------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|-------|
| 18 – 25 años   | Hombres | 1                         | 2                     | 4                    | 14           | 22             | 43    |
|                | Mujeres | 1                         | 2                     | 5                    | 17           | 30             | 55    |
| 26 – 40 años   | Hombres | 2                         | 4                     | 7                    | 25           | 39             | 77    |
|                | Mujeres | 2                         | 4                     | 9                    | 34           | 50             | 99    |
| 41 – 60 años   | Hombres | 1                         | 2                     | 4                    | 14           | 26             | 47    |
|                | Mujeres | 1                         | 2                     | 5                    | 17           | 28             | 53    |
| > 60 años      | Hombres | 0                         | 0                     | 0                    | 2            | 1              | 3     |
|                | Mujeres | 0                         | 0                     | 1                    | 2            | 1              | 4     |
| <b>TOTALES</b> |         | 8                         | 16                    | 35                   | 125          | 197            | 381   |

**Nota:** En la tabla 38 también se puede observar que la textura es bastante apreciada, mostrando una inclinación más positiva de hombres y mujeres de 26 a 40 años, acumulando la mayoría de las respuestas en me gusta y me encanta.

En conclusión, el análisis global muestra una aceptación organoléptica mayoritariamente positiva para la formulación C. Los atributos de Sabor, Olor y Color concentraron la gran mayoría de las respuestas en los niveles 4 y 5, lo que indica un perfil organoléptico exitoso.

### e. Aplicación de encuestas para medir aceptación y preferencias en el mercado local

#### Frecuencia de Consumo de Salsas (Hábito de la Muestra)

**Tabla 39**

*Frecuencia de consumo*

| Pregunta: ¿Cuántas veces comes salsa? | Frecuencia (n) | Porcentaje (%) |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Diario</b>                         | 98             | 25.7%          |
| <b>Semanal</b>                        | 165            | 43.3%          |
| <b>Mensual</b>                        | 76             | 19.9%          |
| <b>Ocasional</b>                      | 42             | 11.0%          |

**Nota:** En la Tabla 39 se observa que la frecuencia de consumo más alta en la muestra es la semanal, alcanzando el 43.3% (165 personas), lo que establece que el consumo de salsas es un hábito regular y arraigado en el mercado de Cobija.

#### Evaluación de la Combinación de Sabores

**Tabla 40**

*Combinado de sabores*

| Pregunta: ¿Cómo sientes la combinación de sabores en la salsa? | Frecuencia (n) | Porcentaje (%) |
|----------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Los sabores están muy bien combinados</b>                   | 187            | 49.1%          |
| <b>Los sabores están bien combinados</b>                       | 148            | 38.8%          |
| <b>Los sabores están normales</b>                              | 30             | 7.9%           |
| <b>Algunos sabores se sienten más fuertes que otros</b>        | 12             | 3.1%           |
| <b>Los sabores no están bien combinados</b>                    | 4              | 1.1%           |

**Nota:** La Tabla 40 muestra una percepción muy positiva de la calidad del producto, ya que la combinación de sabores es considerada "muy bien combinada" o "bien combinada" por el 87.9% de los encuestados (335 personas). Este resultado refleja una alta satisfacción con la formulación de la salsa, y solo un mínimo 4.2% expresó alguna reserva, validando la receta.

#### Intención de Consumo

**Tabla 41**

*Frecuencia de consumo*

| Pregunta: ¿Te gustaría comer esta salsa otra vez? | Frecuencia (n) | Porcentaje (%) |
|---------------------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Sí, definitivamente</b>                        | 275            | 72.2%          |
| <b>Sí, quizás</b>                                 | 78             | 20.5%          |
| <b>No</b>                                         | 28             | 7.3%           |

**Nota:** Según la Tabla 41, la intención de volver a consumir la salsa es muy fuerte, con un 72.2% de los encuestados que afirma "Sí, definitivamente" que lo haría.

#### Intención de Compra

**Tabla 42***Disposición para la compra*

| <b>Pregunta: ¿Compraría esta salsa si estuviera en la tienda?</b> | <b>Frecuencia (n)</b> | <b>Porcentaje (%)</b> |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Sí</b>                                                         | 328                   | 86.1%                 |
| <b>No</b>                                                         | 53                    | 13.9%                 |

**Nota:** La Tabla 42 evidencia una excelente proyección comercial, el 86.1% de los encuestados afirma que compraría esta salsa si estuviera disponible para la venta en la tienda.

## **Disposición a Pagar**

**Tabla 43***Intención de pago*

| <b>Pregunta: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una salsa de 250 gramos?</b> | <b>Frecuencia (n)</b> | <b>Porcentaje (%)</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>10 a 20 Bs.</b>                                                              | 88                    | 23.1%                 |
| <b>20 a 30 Bs.</b>                                                              | 185                   | 48.6%                 |
| <b>30 a 40 Bs.</b>                                                              | 108                   | 28.3%                 |

**Nota:** Como se ve en la Tabla 43, el precio más atractivo

para una salsa de 250 gramos se sitúa en el rango de 20 a 30 Bs., elegido por el 48.6% (185 personas) de la muestra. Adicionalmente, el 76.9% de los encuestados está dispuesto a pagar 20 Bs. o más, lo que ofrece un marco de precios viable y competitivo para el producto.

## **4.2. Resultados**

### **4.2.1 Diseño y estandarización del proceso de elaboración**

El diseño metodológico final y estandarizado del proceso de elaboración resultó en una salsa producida bajo las siguientes condiciones

#### **4.2.1.1 Resultados del diseño del proceso**

**Tabla 44***Formulación final aprobada*

| <b>Ingrediente</b>                | <b>%/Peso</b>  | <b>Función</b>                       | <b>Criterio empírico de aceptación</b>                                                |
|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Castaña beneficiada entera</b> | 13.33% (200 g) | Base principal (nutrición y textura) | Textura firme, sin manchas oscuras; olor y sabor característico fresco, sin rancidez. |
| <b>Agua potable</b>               | 40% (600 g)    | Fase acuosa (dilución y emulsión)    | Transparente, sin olor ni sabor extraño; asegura homogeneidad sin separación.         |

|                                  |                   |                            |                                                                                   |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aceite de castaña</b>         | 26.67%<br>(400 g) | Fase oleosa<br>(emulsión)  | Color dorado claro, olor suave a castaña, sin rancidez; mejora textura suave.     |
| <b>Aceite de soya</b>            | 13.33%<br>(200 g) | Fase oleosa (emulsión)     | Amarillo pálido, sabor neutro, sin impurezas; mejora textura suave.               |
| <b>Ajo fresco</b>                | 3.33% (50 g)      | Condimento (sabor y aroma) | Blanco, firme, olor picante fresco; sin manchas ni moho; realza notas aromáticas. |
| <b>Sal</b>                       | 2% (30 g)         | Potenciador de sabor       | Blanca, fina, sin grumos; equilibra sabores sin dominar.                          |
| <b>Comino en polvo</b>           | 0.4% (6 g)        | Especia (aroma)            | Marrón claro, textura fina; olor fuerte y agradable.                              |
| <b>Pimienta en polvo</b>         | 0.27% (4 g)       | Especia (picante)          | Negro intenso, textura fina; olor picante característico.                         |
| <b>Benzoato de sodio (E211)</b>  | 0.2% (3 g)        | Conservante                | Polvo blanco, soluble; sin olor/sabor perceptible; previene moho.                 |
| <b>Sorbato de potasio (E202)</b> | 0.2% (3 g)        | Conservante                | Polvo blanco, soluble; efectivo en medio ácido; inhibe levaduras.                 |
| <b>Ácido cítrico (E330)</b>      | 0.2% (3 g)        | Antioxidante               | Polvo cristalino blanco; ajusta acidez sin alterar sabor.                         |
| <b>Lecitina de soja (E322)</b>   | 0.07% (1 g)       | Emulsionante               | Líquido amarillo ámbar, viscoso; asegura estabilidad sin separación.              |

**Nota:** La formulación final combina castaña, agua y aceites

Como base para lograr textura suave y homogénea, mientras que ajo, sal y especias aportan aroma y sabor característico. Los conservantes y antioxidantes garantizan estabilidad y seguridad, y la lecitina asegura la emulsión sin separación. Todos los ingredientes cumplen criterios organolépticos claros para aceptación del producto.

**Tabla 45**  
*Procedimiento final*

| <b>Etapas</b>                      | <b>Acción</b>                                                                  | <b>Criterio empírico de éxito</b>                                        | <b>Tiempo</b> | <b>Temperatura</b>  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| <b>1. Preparación e higiene</b>    | Limpiar área con detergente/agua, desinfectar con hipoclorito y alcohol (70%). | Área/utensilios limpios, sin residuos visibles/olores; cumplimiento BPM. | 15-20 min     | Ambiente (25-30°C). |
| <b>2. Recepción / selección MP</b> | Verificar cantidad/calidad (ausencia moho, rancidez).                          | MP fresca, sin defectos visibles; rechazo si manchas/olores extraños.    | 5-10 min      | Ambiente.           |

|                               |                                                                                       |                                                                     |            |                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| <b>3. Pesado</b>              | Usar balanzas gramera para proporciones exactas.                                      | Precisión $\pm 0.1$ g; sin derrames.                                | 10-15 min  | Ambiente.               |
| <b>4. Triturado</b>           | Colocar castaña, ajo, agua en procesadora; triturar hasta pasta.                      | Pasta fina, sin grumos visibles; color uniforme.                    | 3-5 min    | Ambiente.               |
| <b>5. Homogeneización</b>     | Añadir aceites, sal, especias; mezclar manual/procesadora con movimientos circulares. | Emulsión cremosa, textura suave, sin separación visible.            | 5-7 min    | Ambiente.               |
| <b>6. Disolución aditivos</b> | Añadir E211, E202, E330, E322; revolver a fuego bajo.                                 | Disolución completa, sin residuos; sabor equilibrado (ácido suave). | 2-3 min    | 40-50°C.                |
| <b>7. Pasteurización</b>      | Lenta: 63-65°C x 26-30 min; o Rápida: 82-85°C x 5-7 min.                              | Sin cambios en color/olor; textura estable, sin separación.         | 5-30 min   | 63-85°C.                |
| <b>8. Envasado</b>            | Llenar frascos estériles en caliente; sellar herméticamente.                          | Frascos llenos sin burbujas; vacío parcial al enfriar.              | 5 min      | 80-90°C (caliente).     |
| <b>9. Esterilización</b>      | Sumergir frascos en olla presión con agua hirviendo.                                  | Sin fracturas; esterilidad visual (sin moho post almacenamiento).   | 25 min     | 120-130°C.              |
| <b>10. Enfriado</b>           | Frotar con paño húmedo; sumergir en agua con hielo (-5°C).                            | Choque térmico controlado; enfriado completo sin daños.             | 10-15 min  | De caliente a ambiente. |
| <b>11. Almacenamiento</b>     | Lugar fresco, sin sol directo.                                                        | Estabilidad >7 días (sin alteraciones visibles/olores).             | Indefinido | Ambiente (20-25°C).     |

**Nota:** El procedimiento corresponde a un proceso estandarizado

Esto debe asegura higiene, control de calidad y precisión en cada etapa, desde la recepción de materias primas hasta el almacenamiento. Se logra una emulsión suave y estable mediante trituración, homogeneización y pasteurización, mientras que el enfriado y almacenamiento garantizan la seguridad y conservación del producto. Todas las etapas cumplen criterios organolépticos y físicos que aseguran un producto final de alta calidad.

#### **4.2.2 Ficha técnica del producto**

A continuación, se presenta la Ficha Técnica del Producto que consolida la formulación estandarizada resultante del proceso de desarrollo. En la tabla se detallan rigurosamente las características físicas y las características organolépticas esenciales que definen la calidad y consistencia del producto final.

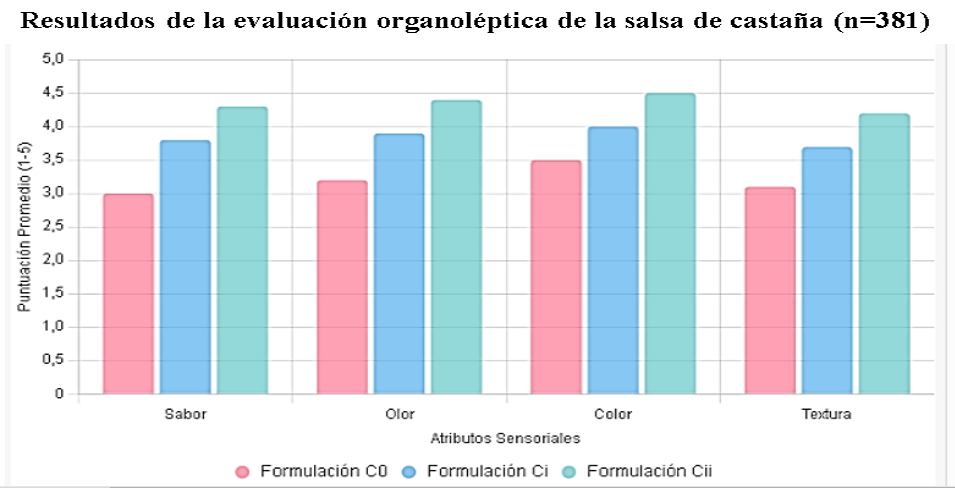
**Tabla 46**  
*Ficha Técnica de Producto Elaborado: Salsa de Castaña Amazónica*

| Sección                                    | Detalle                                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Características Físicas/<br>Organolépticas |                   |
| Presentación                               | Frasco de vidrio de 250 g con tapa hermética                                                        |
| Sabor                                      | Castaña Poco ácido, Umami, Salado                                                                   |
| Olor                                       | Fresco, a ajo, con comino y pimienta, no se percibe olor de fermentación                            |
| Color                                      | Beige claro/crema, con pequeñas partículas oscuras dispersas, homogéneo                             |
| Textura                                    | Cremosa, suave, con pequeñas partículas visibles, sin separación de fases                           |
| Vida Útil                                  | Alrededor de 23 días en temperatura ambiente, opcional bajo refrigeración (4-8°C) para mayor tiempo |
| Alérgenos                                  | Contiene castaña, soya y ajo                                                                        |

**Nota:** La Salsa de Castaña Amazónica se presenta en frasco de vidrio de 250 g con tapa hermética. Posee sabor equilibrado con notas de ajo y especias, olor fresco a frutos secos, color beige claro homogéneo y textura cremosa con pequeñas partículas visibles sin separación. Su vida útil es de aproximadamente 25 días a temperatura ambiente, pudiendo extenderse bajo refrigeración, y contiene alérgenos como castaña y soya

4.2.3 Evaluación organoléptica

**Gráfico 3**  
*Resultado de la evaluación organoléptica*



Como se detalló, el Gráfico 3 muestra una aceptación organoléptica alta, con puntuaciones promedio  $>4$ . Implicación: Los resultados respaldan la hipótesis de que un producto basado en castaña puede ser bien recibido localmente, reforzando su identidad regional.

#### 4.2.4 Aceptación del producto en el mercado local

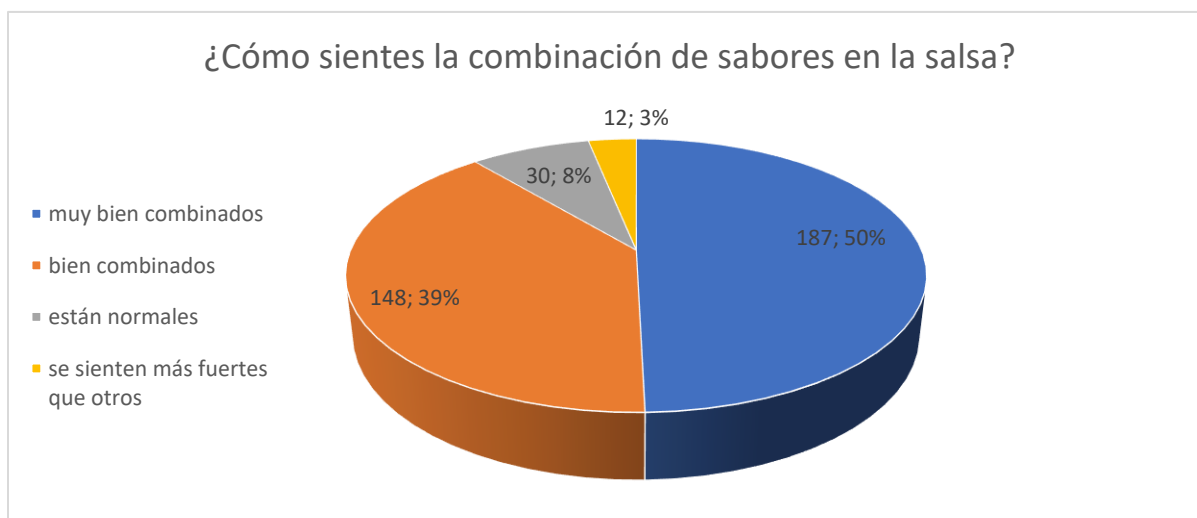
La encuesta de aceptación demuestra que la salsa elaborada con castaña amazónica posee un elevado potencial de mercado en Cobija, gracias a su favorable recepción organoléptica, su versatilidad en aplicaciones culinarias y su relevancia cultural.

Los hallazgos evidencian su contribución a la diversificación económica de Pando, fomentando el aprovechamiento sostenible de la castaña y generando impactos socioeconómicos positivos. Este análisis resalta la importancia de combinar ciencia, identidad cultural y demandas del mercado en el desarrollo de productos alimenticios innovadores.

##### 4.2.4.1 Resultados de la encuesta de aceptación

#### Gráfico 4

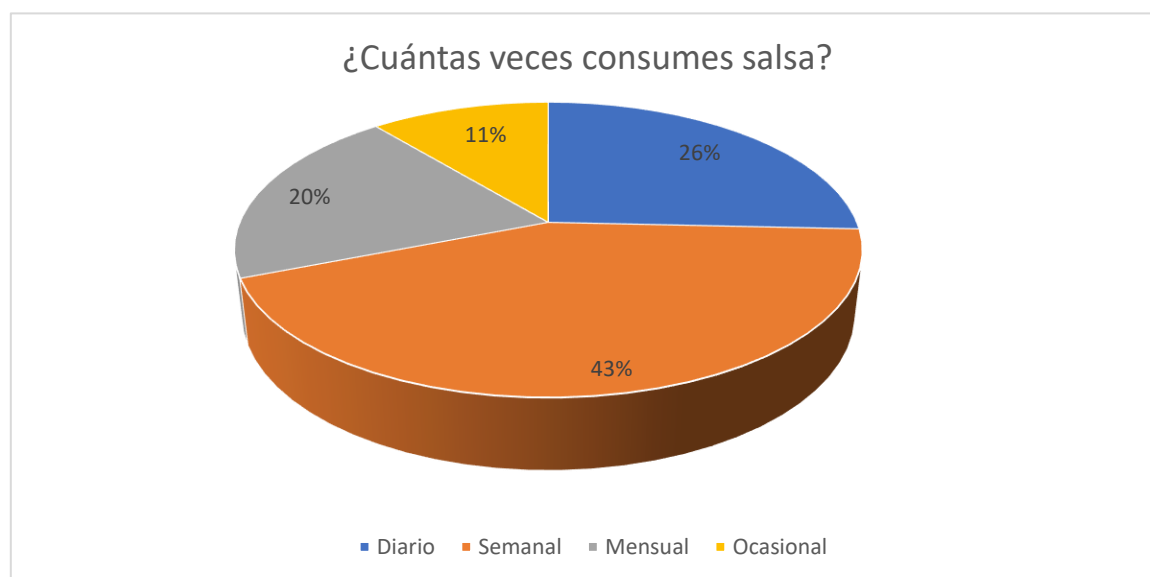
Resultado Combinación de sabores



La mayoría de los encuestados (alrededor del 63% combinando "muy bien" y "bien combinados") percibe los sabores como equilibrados y atractivos, lo que sugiere una fórmula exitosa que resuena con el paladar del consumidor. Sin embargo, el 30.8% la califica como "normal", lo que podría indicar oportunidades para intensificar notas sutiles y diferenciarla más de competidores. El bajo 12.3% que la encuentra "demasiado fuerte" es positivo, ya que minimiza rechazos por intensidad.

### Gráfico 5

*Resultado de consumo de salsas en la vida cotidiana*



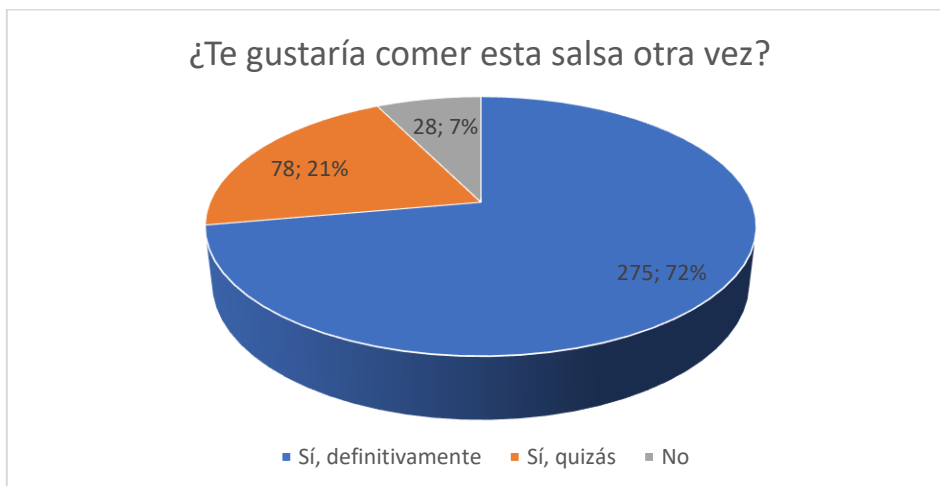
El consumo semanal predomina (más de la mitad), lo que indica que la salsa tiene un nicho fuerte en comidas rutinarias como almuerzos o cenas familiares, pero no es imprescindible diariamente. Solo un cuarto la usa a diario, sugiriendo que el producto podría posicionarse como una opción versátil para rotación semanal.

Los bajos porcentajes mensuales y ocasionales destacan un mercado potencial para atraer a consumidores esporádicos mediante promociones o variedades.

#### 4.2.5 Preferencias de uso y disposición a pagar

##### Gráfico 6

##### Intención de consumo

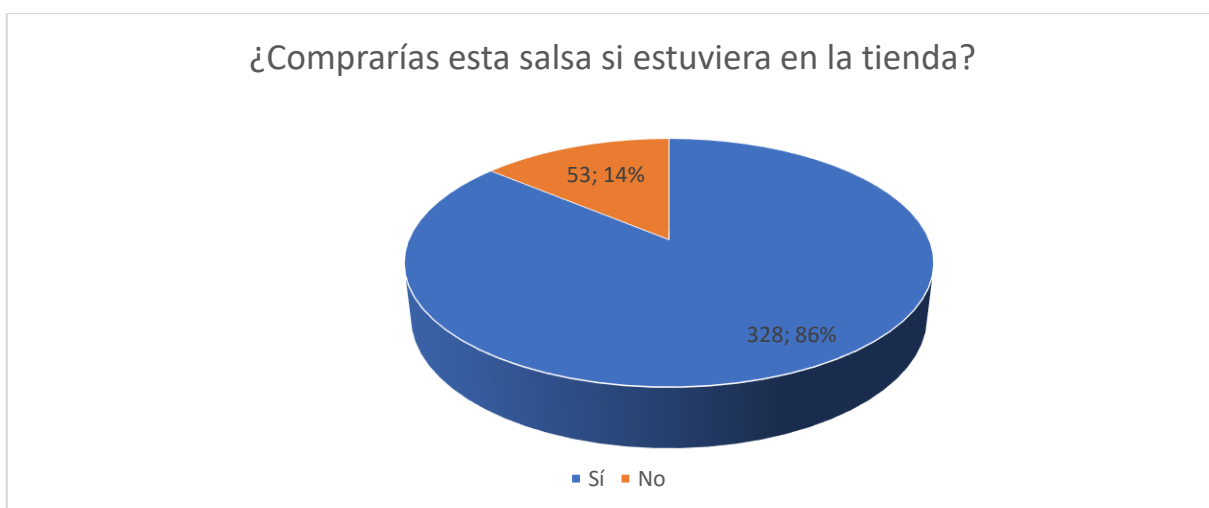


Un abrumador 72.1% está entusiasmado por repetir, lo que señala una alta tasa de retención potencial y un "hit" en sabor. El 21.8% "quizás" representa indecisos que podrían convertirse con ajustes menores (ej. empaque o precio).

El mínimo rechazo (6%) es excelente, indicando pocos defectos críticos. Hay un fuerte indicador de éxito; el 94% positivo sugiere viabilidad comercial.

##### Gráfico 7

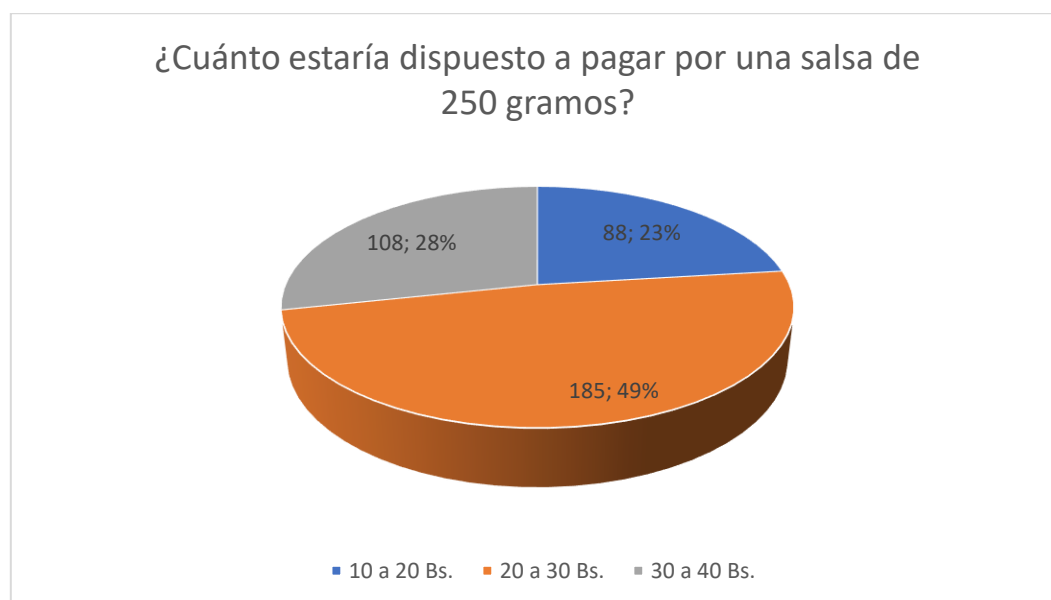
##### Intención de Compra



Más de dos tercios (67%) manifestarían intención de compra, un umbral sólido para lanzamiento en tiendas, reflejando confianza post-prueba. El 33% "no" podría deberse a factores externos como precio o disponibilidad, no al producto en sí (correlaciona con el alta recompra en la gráfica anterior). Esto valida la aceptación general, pero resalta barreras logísticas.

### Gráfico 8

#### *Disposición a Pagar*



La mayoría (71%) tolera precios de 30-40 Bs., posicionando la salsa como premium accesible, lo que alinea con una percepción de calidad alta (de tortas previas). Solo el 10% busca lo más barato, sugiriendo que el valor percibido justifica un markup. El 19% en 10-20 Bs. representa un segmento sensible al precio que podría abordarse con versiones económicas.

### 4.3. Análisis de costos de la salsa de castaña

#### **4.3.1 Análisis de costos componentes del costo, resultado del cálculo, margen precio sugerido**

El análisis económico se realizó bajo la metodología de costos por procesos, contemplando materia prima, mano de obra, energía, empaque y costos indirectos.

### 4.3.2 Cálculo del Costo de Cada Ingrediente.

Para determinar con precisión el costo individual de cada ingrediente que compone la receta, es necesario establecer la relación entre la cantidad efectivamente utilizada y su respectivo costo de adquisición. El procedimiento se realiza multiplicando la cantidad del ingrediente utilizada en la preparación por su precio unitario de compra.

**Tabla 47**

*Costos de materia prima para la formulación*

| Detalle del Costo                                               | Cantidad Usada en Técnica | Unidad | Precio de Compra por Unidad Mayor (Bs) | Costo total de la muestra (Bs) | Costo Unitario por Frasco (Bs) |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Castaña (Beneficiada)</b>                                    | 200.00                    | gr     | 50.00 Bs/kg                            | 10.00                          | 1.6667                         |
| <b>Agua</b>                                                     | 400.00                    | ml     | 0.40 Bs/L                              | 0.16                           | 0.0267                         |
| <b>Aceite de soya</b>                                           | 100.00                    | ml     | 16.00 Bs/L                             | 1.60                           | 0.2667                         |
| <b>Aceite de castaña</b>                                        | 150.00                    | ml     | 70.00 Bs/L                             | 10.50                          | 1.7500                         |
| <b>ADITIVOS</b>                                                 |                           |        |                                        |                                |                                |
| <b>Benzoato de sodio (E-211)</b>                                | 0.1                       | gr     | 37.00 Bs/kg                            | 0.0037                         | 0.0006                         |
| <b>Sorbato de potasio (E-202)</b>                               | 0.1                       | gr     | 27.00 Bs/kg                            | 0.0027                         | 0.0005                         |
| <b>Lecitina de soya (E-322(i))</b>                              | 0.5                       | gr     | 21.50 Bs/kg                            | 0.0108                         | 0.0018                         |
| <b>Ácido cítrico (E-330)</b>                                    | 0.5                       | gr     | 17.00 Bs/kg                            | 0.0085                         | 0.0014                         |
| <b>Condimentos</b>                                              |                           |        |                                        |                                |                                |
| <b>Comino</b>                                                   | 4.00                      | gr     | 100.00 Bs/kg                           | 0.40                           | 0.0667                         |
| <b>Pimienta</b>                                                 | 4.00                      | gr     | 100.00 Bs/kg                           | 0.40                           | 0.0667                         |
| <b>Sal</b>                                                      | 7.00                      | gr     | 3.50 Bs/kg                             | 0.0245                         | 0.0041                         |
| <b>Ajo</b>                                                      | 5.00                      | gr     | 40.00 Bs/kg                            | 0.20                           | 0.0333                         |
| <b>SUBTOTAL COSTO TOTAL DE LA MATERIA PRIMA PARA LA FÓRMULA</b> |                           |        |                                        | 23.3102                        | 3.8850                         |

**Nota:** El cálculo de la materia prima directa se realiza mediante la multiplicación de la cantidad empleada

En la fórmula técnica por el precio unitario de adquisición mayorista. El subtotal asciende a 23.3 Bs para el lote de 6 frascos, lo que equivale a 3.8 Bs por unidad. Los insumos principales: aceite de castaña (45 %) y castaña (43 %) concentran el 88 % del costo total de este rubro, constituyéndose como factores críticos de variabilidad económica y determinantes de la

identidad organoléptica del producto. Los aditivos y condimentos representan menos del 1 %, reflejando una estructura eficiente en componentes secundarios. Este componente representa la base técnica y financiera para el escalamiento productivo.

#### 4.3.3 Cálculo de Mano de Obra Directa (MOD)

**Tabla 48**

*Mano de obra*

| Detalle                     | Dato C (Base SMN Bs. 2.750) |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Tiempo de Trabajo           | 5 horas                     |
| Costo por Hora del Operario | 11.46 Bs/hora               |
| Cálculo de MOD              | 5 h x 11.46 Bs/h = 57.30 Bs |

**Nota:** Basado en: 5 horas de trabajo y el Costo por Hora derivado del SMN 2025 (Bs. 2.750).

La mano de obra directa comprende 5 horas de actividad operativa a una tarifa horaria de 11.46 Bs, derivada del Salario Mínimo Nacional 2025 (2.750 Bs) mediante un factor proporcional interno. El costo total asciende a 57.30 Bs, equivalente a 9.55 Bs por unidad, representando el 48.3 % del costo total del lote. Este rubro constituye el componente dominante del costo directo, reflejando la naturaleza intensiva en mano de obra del proceso artesanal (mezclado, cocción, envasado). La estandarización de procedimientos y la capacitación del personal emergen como estrategias clave para la reducción de tiempos en etapas de escalamiento, sin menoscabo de la calidad organoléptica que sustenta la aceptación del producto en la evaluación organoléptica.

#### 4.3.4 Cálculo de costos indirectos

Los Costos Indirectos representan aquellos gastos operacionales que son esenciales para el funcionamiento del proceso productivo, pero que no pueden ser rastreados de manera directa a la unidad de producto final.

Esta sección detalla la metodología para identificar, cuantificar y asignar estos egresos. Se incluirá el análisis del consumo de recursos operativos críticos, como son la energía eléctrica y el GLP (gas licuado de petróleo), junto con otros gastos generales, para asegurar una estimación completa y precisa del costo de producción para poder escalar a futuro.

**Tabla 49**  
*Costos energéticos*

| Equipo                                          | Potencia Real (kW)   | Tiempo de Uso (Horas) | Consumo Total por Lote (kWh) | Costo Total del Lote (Bs) |
|-------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|
| <b>Iluminación Consumo total de los 2 focos</b> | 0.08 kW<br>(40W x 2) | 5 horas               | 0.4000 kWh                   | 0.2640                    |
| <b>Procesadora</b>                              | 0.55 kW              | 5 min=0.0833 h        | 0.0458 kWh                   | 0.0302                    |
| <b>Balanza</b>                                  | 0.001 kW             | 2 min=0.0333 h        | 0.000033 kWh                 | 0.00002                   |
| <b>TOTAL, ELECTRICIDAD PRODUCTIVA DEL LOTE</b>  |                      |                       | 0.4458 kWh                   | 0.2942 Bs                 |

El consumo eléctrico productivo durante las 5 horas de procesamiento alcanza 0.445833 kWh, generando un costo de 0.29422 Bs (0.049 Bs/unidad).

La iluminación (0.4000 kWh) absorbe el 90 % del total, mientras que la procesadora y la balanza aportan cantidades marginales. La tarifa implícita de 0.66 Bs/kWh es consistente con estructuras tarifarias domésticas o semiindustriales en Bolivia.

Este costo constituye únicamente el 0.25 % del costo total del lote, evidenciando su carácter secundario en el costeo. No obstante, la dominancia de la iluminación revela una oportunidad de optimización operativa mediante la adopción de tecnologías de bajo consumo (LED), sin comprometer la funcionalidad del proceso.

El cálculo detallado por equipo y tiempo de uso garantiza la trazabilidad energética y la reproducibilidad del análisis en contextos de producción industrial a futuro.

**Tabla 50**  
*Consumo y Costo Total de Gas GLP del Lote Piloto*

| Proceso Térmico                           | Condiciones del Proceso (°C / min) | Consumo de GLP (kg) | Costo Unitario GLP (Bs/kg) | Costo por Proceso (Bs) | % del Total Consumido |
|-------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Esterilización de Frascos y Tapas</b>  | 99 °C – 15 min (ebullición)        | 0.20                | 2.25                       | 0.45                   | 22.2 %                |
| <b>Pasteurización Lenta (Abierta)</b>     | 63–65 °C – 26–30 min               | 0.40                | 2.25                       | 0.90                   | 44.4 %                |
| <b>Pasteurización Rápida (Abierta)</b>    | 82–85 °C – 5–7 min                 | 0.10                | 2.25                       | 0.23                   | 11.1 %                |
| <b>Esterilización de Frascos Sellados</b> | 130 °C – 25 min                    | 0.20                | 2.25                       | 0.45                   | 22.2 %                |
| <b>TOTAL, DEL LOTE</b>                    | —                                  | <b>0.90 kg</b>      | —                          | <b>2.03 Bs</b>         | <b>100 %</b>          |

El consumo de gas licuado de petróleo (GLP) se desglosa en cuatro etapas térmicas, totalizando 0.90 kg y un costo de 2.025 Bs (0.3375 Bs/unidad). La pasteurización lenta (63–65 °C, 26–30 min) concentra el 44.4 % del consumo (0.40 kg), identificándose como el proceso de mayor intensidad energética. Los demás ciclos (esterilización y pasteurización rápida) exhiben consumos equilibrados y eficientes. El precio unitario de 2.25 Bs/kg refleja adquisiciones en cilindros de pequeña capacidad, característico de la fase piloto. Este componente representa el 1.71 % del costo total del lote, siendo indispensable para cumplir con los requisitos de inocuidad alimentaria (pasteurización y esterilización). La distribución porcentual facilita la priorización de mejoras operativas, particularmente en la reducción del tiempo de pasteurización lenta, preservando la estabilidad microbiológica del producto.

#### **4.4. Análisis de costos de producción**

El Análisis de Costos de Producción es un proceso esencial que tiene como propósito fundamental identificar y cuantificar la totalidad de los gastos involucrados en el proceso de

elaboración del producto. La realización de este análisis permite obtener el cálculo preciso tanto del costo total de producción como del costo unitario por producto terminado.

#### 4.4.1 Costeo por lote y unidad de producto

El costeo por lote y unidad determina el costo total de producir un lote piloto y su reparto por frasco, para establecer el costo de producción.

**Tabla 51**

*Costo total de producir para formulación*

| Componente                                             | Detalle del Costo                | Cálculo de Cantidad            | Costo Total del Lote (Bs) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <b>I. Costos Directos (A)</b>                          |                                  |                                | 103.31                    |
| <b>Materia Prima Directa (MPD)</b>                     | Costo total de toda la técnica   | Suma de insumos originales     | 23.31                     |
| <b>Mano de Obra Directa (MOD)</b>                      | 5 horas de trabajo *11,5 Bs/hora | 5 h x11,5 Bs/h                 | 57.30                     |
| <b>3. Envase y Embalaje</b>                            | 6 frascos *5 Bs/unidad           | 6 frascos 5 Bs/frasco          | 30.00                     |
| <b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (A)</b>                    |                                  |                                | 103.31                    |
| <b>II. Costos Indirectos de Fabricación (CIF) (B)</b>  |                                  |                                | 6.33                      |
| <b>Energía y Servicios</b>                             | Consumos productivos             | Suma de consumos (Gas, Elect.) | 1.33                      |
| <b>Otros CIF</b>                                       | Depreciación, Limpieza, etc.     | 10\% del MOD total             | 5.00                      |
| <b>SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (B)</b>                  |                                  |                                | 6.33                      |
| <b>III. Costo Total de Producción del Lote (A + B)</b> |                                  |                                | 118.66                    |

El costo total del lote piloto alcanza 118.66 Bs, integrando costos directos (110.6112 Bs) e indirectos (8.05522 Bs). Los costos directos incluyen materia prima (23.3112 Bs), mano de obra (57.30 Bs) y envase (30.00 Bs a 5 Bs/unidad).

Los costos indirectos comprenden energía (2.31942 Bs) y costos indirectos de fabricación estimados al 10 % de la MOD (5.73 Bs). La mano de obra y el envase concentran el 48 % y 25 % del total, respectivamente, orientando las estrategias de optimización hacia la negociación de empaques al por mayor y la eficiencia operativa.

La aplicación del 10 % sobre la MOD como CIF responde a una práctica contable estándar en costeo por procesos, asegurando la asignación de gastos no directamente trazables. Este costo total consolidado constituye el fundamento para el cálculo del costo unitario y la definición del precio de venta.

**Tabla 52**

*Costo Unitario de Producto*

| Concepto           | Cálculo                     | Costo por Unidad (Bs)                                  |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Costo Total</b> | <i>Costo Total del Lote</i> | 118.66 Bs                                              |
| <b>Unitario</b>    | <i>Unidades Producidas</i>  | $\frac{118.66 \text{ Bs}}{6 \text{ unidades}} = 19.78$ |

**Nota.** El costo total de producción por unidad (frasco) es de Bs 18.27

El costo unitario se determina mediante la división del costo total del lote (118.66 Bs) entre las 6 unidades producidas, resultando en 19.78 Bs por frasco. Este indicador integra todos los componentes: materia prima (3.8852 Bs), mano de obra (9.55 Bs), envase (5.00 Bs), energía (0.3866 Bs) y CIF (0.955 Bs). Representa el punto de partida para la fijación del precio de venta, considerando márgenes de contribución, estructura competitiva del mercado y disposición a pagar del consumidor (71 % acepta el rango 30–40 Bs). El costo unitario de 19.78 Bs valida la viabilidad económica del producto en fase piloto, aunque sugiere la pertinencia del escalamiento para diluir costos fijos. Este parámetro es esencial para la formulación de estrategias de lanzamiento y posicionamiento comercial.

## 4.5. Análisis de costos a escala para la producción de un lote

### 4.5.1 Cálculo del Costo de Cada Ingrediente.

Para determinar el costo individual de cada ingrediente para la elaboración se realiza multiplicando la cantidad del ingrediente utilizada en la preparación por su precio unitario de compra.

**Tabla 53**

*Costos de materia prima para la formulación*

| Detalle del Costo                                               | Cantidad Usada en Técnica | Unidad | Precio de Compra por Unidad Mayor (Bs) | Costo total del lote (Bs) | Costo Unitario por Frasco (Bs) |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| <b>Castaña Beneficiada</b>                                      | 3.33                      | kg     | 50.00 Bs/kg                            | 166.67                    | 1.6667                         |
| <b>Agua</b>                                                     | 6.67                      | L      | 0.40 Bs/L                              | 2,67                      | 0,0267                         |
| <b>Aceite de soya</b>                                           | 1.67                      | L      | 16.00 Bs/L                             | 26.67                     | 0.2667                         |
| <b>Aceite de castaña</b>                                        | 2.50                      | L      | 70.00 Bs/L                             | 175.00                    | 1.7500                         |
| <b>ADITIVOS</b>                                                 |                           |        |                                        |                           |                                |
| <b>Benzoato de sodio (E-211)</b>                                | 1.6                       | gr     | 37.00 Bs/kg                            | 0.06                      | 0.0006                         |
| <b>Sorbato de potasio (E-202)</b>                               | 1.6                       | gr     | 27.00 Bs/kg                            | 0.05                      | 0.0005                         |
| <b>Lecitina de soya (E-322(i))</b>                              | 8.33                      | gr     | 21.50 Bs/kg                            | 0.18                      | 0.0018                         |
| <b>Ácido cítrico (E-330)</b>                                    | 8.33                      | gr     | 17.00 Bs/kg                            | 0.14                      | 0.0014                         |
| <b>Condimentos</b>                                              |                           |        |                                        |                           |                                |
| <b>Comino</b>                                                   | 66.7                      | gr     | 100.00 Bs/kg                           | 6.67                      | 0.0667                         |
| <b>Pimienta</b>                                                 | 66.7                      | gr     | 100.00 Bs/kg                           | 6.67                      | 0.0667                         |
| <b>Sal</b>                                                      | 116.7                     | gr     | 3.50 Bs/kg                             | 0.41                      | 0.0041                         |
| <b>Ajo</b>                                                      | 83.33                     | gr     | 40.00 Bs/kg                            | 3.33                      | 0.0333                         |
| <b>SUBTOTAL COSTO TOTAL DE LA MATERIA PRIMA PARA LA FÓRMULA</b> |                           |        |                                        | 387.49                    | 3.875                          |

**Nota:** El cálculo de la materia prima directa se realiza mediante la multiplicación de la cantidad empleada

En la fórmula técnica por el precio unitario de adquisición mayorista. El subtotal asciende a 23.3 Bs para el lote de 6 frascos, lo que equivale a 3.8 Bs por unidad. Los insumos principales: aceite de castaña (45 %) y castaña (43 %) concentran el 88 % del costo total.

#### 4.5.2 Costeo por lote y unidad de producto

El costeo por lote y unidad determina el costo total de producir un lote piloto y su reparto por frasco, para establecer el costo de producción.

**Tabla 54**

*Costo total de producir un lote de 100 frascos*

| Componente                                             | Detalle del Costo                | Cálculo de Cantidad                       | Costo Total del Lote (Bs) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| <b>I. Costos Directos (A)</b>                          |                                  |                                           | 944.79                    |
| <b>Materia Prima Directa (MPD)</b>                     | Costo total de toda la técnica   | Suma de insumos originales                | 387.49                    |
| <b>Mano de Obra Directa (MOD)</b>                      | 5 horas de trabajo *11,5 Bs/hora | 5 h x11,5 Bs/h                            | 57.30                     |
| <b>3. Envase y Embalaje</b>                            | 100 frascos *5 Bs/unidad         | 100 frascos 5 Bs/frasco                   | 500.00                    |
| <b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (A)</b>                    |                                  |                                           | 944.9                     |
| <b>II. Costos Indirectos de Fabricación (CIF) (B)</b>  |                                  |                                           | 44.42                     |
| <b>Energía y Servicios</b>                             | Consumos productivos             | Suma de consumos (Gas GLP, Electricidad.) | 38.65                     |
| <b>Otros CIF</b>                                       | Depreciación, Limpieza, etc.     | 10\% del MOD total                        | 5.73                      |
| <b>SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (B)</b>                  |                                  |                                           | 44.42                     |
| <b>III. Costo Total de Producción del Lote (A + B)</b> |                                  |                                           | 989.21                    |

Los costos directos incluyen materia prima (387,49 Bs), mano de obra (57,30 Bs) y envase (500,00 Bs). Los costos indirectos comprenden energía (4,90 Bs electricidad + 33,75 Bs GLP = 38,65 Bs) y costos indirectos de fabricación estimados al 10 % de la MOD (5,73 Bs). La aplicación del 10 % sobre la MOD como CIF responde a una práctica contable estándar en costeo por procesos, asegurando la asignación de gastos no directamente trazables. Este costo

total consolidado constituye el fundamento para el cálculo del costo unitario y la definición del precio de venta

**Tabla 55**

*Costo Unitario de Producto*

| Concepto           | Cálculo                                                          | Costo por Unidad (Bs)                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Costo Total</b> | <i>Costo Total del Lote</i>                                      | 989 Bs                                               |
| <b>Unitario</b>    | $\frac{\text{Costo Total del Lote}}{\text{Unidades Producidas}}$ | $\frac{989 \text{ Bs}}{100 \text{ unidades}} = 9.89$ |

**Nota.** El costo total de producción por unidad (frasco) es de Bs 9.89

El costo unitario se determina mediante la división del costo total del lote (989,21 Bs) entre las 100 unidades producidas, resultando en 9,89 Bs por frasco.

Este indicador integra todos los componentes: materia prima (3,875 Bs), mano de obra (0,57 Bs), envase (5,00 Bs), energía (0,3865 Bs) y CIF (0,0573 Bs).

Representa el punto de partida para la fijación del precio de venta, considerando márgenes de contribución, estructura competitiva del mercado y disposición a pagar del consumidor (71 % acepta el rango 30–40 Bs).

El costo unitario de 9,89 Bs valida la alta viabilidad económica del producto al escalar la producción.

## CAPÍTULO 5

### Conclusión y Recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

El proyecto cumplió satisfactoriamente el objetivo general al obtener una salsa a base de castaña amazónica técnicamente formulada y organolépticamente optimizada, constituyendo un producto innovador con identidad regional y potencial para diversificar la oferta alimentaria local. El desarrollo evidencia que la castaña, tradicionalmente exportada como materia prima, puede ser transformada en un alimento procesado de alto valor agregado, viable técnica, organoléptica y económicamente para la industria de Cobija.

Se diseñó y estandarizó un proceso de elaboración técnicamente reproducible, que integra operaciones unitarias de selección, triturado, homogeneización, pasteurización lenta y envasado en caliente en frascos de vidrio. La estandarización permitió definir parámetros críticos de calidad organoléptica (color claro, textura cremosa, sabor y olor característico a castaña salada con notas de ajo y especias) que se mantuvieron estables durante las pruebas. Asimismo, el tratamiento térmico aplicado y el envasado aséptico garantizaron una conservación primaria adecuada, obteniéndose estabilidad en la salsa durante 21 a 25 días a temperatura ambiente.

Las pruebas experimentales permitieron evaluar diversas formulaciones y tratamientos térmicos, identificándose una formulación óptima que alcanzó una puntuación organoléptica superior a 4,8/5 en atributos de sabor, aroma, color y textura. La estabilidad organoléptica evidenció que el proceso aplicado favoreció sus características con una emulsión estable y un sabor característico sin aparición de defectos durante el periodo evaluado. Esto valida la viabilidad técnica del producto.

El estudio de aceptación realizado con 381 consumidores demostró un elevado nivel de aprobación del producto: el 87,9 % calificó el sabor como bueno o muy bueno, el 92,7 % repetiría el consumo y el 86,1 % manifestó intención de compra. Además, el 76,9 % está dispuesto a pagar 20 Bs o más. Estos resultados confirman un fuerte potencial comercial y una adaptación favorable del producto localmente, estableciendo una alta probabilidad de inserción exitosa en el mercado.

El análisis de costos evidenció una marcada reducción del costo unitario al aumentar la escala productiva, pasando de 19,78 Bs en un lote piloto (6 unidades) a 9,89 Bs en una producción de 100 unidades diarias. Con un precio de venta proyectado entre 30 y 40 Bs, se obtienen márgenes atractivos para ser viable económicamente. Estos indicadores corroboran la posibilidad de producir la salsa tanto en escala artesanal como semi-industrial, fortaleciendo su potencial como emprendimiento local sostenible.

## **5.2. Recomendaciones**

Es recomendable dar continuidad al proyecto a través de otros estudios o análisis específicos de mayor profundidad en su estudio, como ser estudios de vida útil bajo metodologías estandarizadas (microbiología, actividad de agua, pH, estabilidad sensorial) para determinar científicamente la duración comercial del producto en distintas condiciones de almacenamiento.

Ampliar el estudio de mercado, incorporando segmentación sociodemográfica, análisis de competencia, flexibilidad en el precio y preferencias de consumo para optimizar estrategias comerciales.

Elaborar un plan de negocios integral que contemple ingeniería de procesos, costos operativos reales, modelos de escalamiento industrial, estrategias de posicionamiento y proyección financiera.

Finalmente, se propone establecer alianzas estratégicas con comunidades recolectoras de castaña en el departamento de Pando, a fin de garantizar el abastecimiento sostenible de la materia prima y fortalecer el impacto social y económico del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, D., da Silva, M. P., & Pacheco, M. T. B. (2020). Diagnosis of the Brazil nut value chain in the Amazonas, Brazil: Econometric and market analysis of a traditional agroforestry system. *Forests*, 11(5), 541. <https://doi.org/10.3390/f11050541>

Armstrong, G., & Kotler, P. (2020). *Principles of marketing* (18<sup>th</sup> ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Callisaya Uchani, E. C. U. (2012). *Factores que determinan el consumo de castaña en la ciudad de La Paz* (Tesis de licenciatura). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Retrieved from <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/2153>

Cardoso, B. R., Duarte, G. B. S., Reis, B. Z., & Cozzolino, S. M. F. (2017). *Brazil nuts: Nutritional composition, health benefits and safety aspects. Food Research International*, 100(2), 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.08.036>

Castro Sánchez, C. S. F. (2018). *Internacionalización de salsas gourmet naturales a Estados Unidos: Caso de Sabores Ayni* (Tesis de licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Retrieved from <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/623530>

Chang, J. C., Gutenmann, W. H., Reid, C. M., & Lisk, D. J. (1995). *Selenium content of Brazil nuts from two geographic locations in Brazil. Chemosphere*, 30(4), 801–802. [https://doi.org/10.1016/0045-6535\(94\)00409-N](https://doi.org/10.1016/0045-6535(94)00409-N)

Clay, J. W. (1997). Brazil nuts: The use of a keystone species for conservation and development. In C. H. Freese (Ed.), *Harvesting wild species: Implications for biodiversity conservation* (pp. 246–282). Washington, DC: Island Press.

Cronkleton, P., & Pacheco, P. (2010). Changing policy trends in the emergence of Bolivia's Brazil nut sector. In S. A. Laird, R. McLain, & R. P. Wynberg (Eds.), *Wild product governance: Finding policies that work for non-timber forest products* (pp. 316–333). London, UK: Earthscan.

Espejo, E. (2019, August 28). *Aceite de castañas, beneficios y contraindicaciones*. Retrieved from <https://amazon-andes.com/es/blog/aceite-castana-beneficios-exportadores/>

Federación Mexicana de Diabetes, A. C., & U.S. Soybean Export Council. (2017, March 18). *Beneficios del aceite de soya*. Retrieved from <https://fmdiabetes.org/aceite-soya-beneficios/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *Brazil nuts. Non-wood forest products statistics*. Rome, Italy: Author. Retrieved from <https://www.fao.org/forestry/nwfp/statistics/brazil-nuts/en/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization. (2020). *Codex Alimentarius: General standard for food additives (CODEX STAN 192-1995)*. Rome, Italy: Authors. Retrieved from <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>

Fellows, P. J. (2017). *Food processing technology: Principles and practice* (4<sup>th</sup> ed.). Sawston, UK: Woodhead Publishing.

García, P., Fredes, C., Cea, I., Lozano, M., Giménez, M. J., Robert, P., Jimenez, P., & Gomez, M. (2020). *Recovery of bioactive compounds from pomegranate (Punica granatum L.) peel using pressurized liquid extraction*. *Foods*, 9(2), 202. <https://doi.org/10.3390/foods9020202>

Garrido, G., Stoian, D., & Donovan, J. (2016). Formalizing the informal? A critical evaluation of informal sector food processing enterprises in Bangladesh, Bolivia and Nigeria. In A. C. Posthumus & J. Donovan (Eds.), *Power in value chains: Innovative approaches to governance and business models in developing countries* (pp. 1–20). Amsterdam, Netherlands: KIT Publishers.

Gobierno de Bolivia. (2005). *Decreto Supremo N° 28331: Reglamento para la promoción y aprovechamiento sostenible de la castaña*. La Paz, Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia. Retrieved from <https://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/28331>

Grunert, K. G. (2010). *European consumers' acceptance of functional foods*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1190(1), 166–173. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05260.x>

Heldman, D. R., & Hartel, R. W. (2018). *Principles of food processing*. New York, NY: Springer.

Hornigren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2015). *Cost accounting: A managerial emphasis* (15<sup>th</sup> ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. (2018). *Normas bolivianas de calidad y estándares*. La Paz, Bolivia: Author. Retrieved from <https://www.ibnorca.org/>

Instituto Nacional de Estadística. (2022). *Bolivia: Exportaciones de castaña*. La Paz, Bolivia: Author. Retrieved from <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/cuadros-estadisticos-exportaciones/>

Instituto Nacional de Estadística. (2023). *Bolivia: Población de Cobija y datos demográficos*. La Paz, Bolivia: Author. Retrieved from <https://www.ine.gob.bo/index.php/censos-y-proyecciones-de-poblacion-sociales/>

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 22000:2018 - Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain*. Geneva, Switzerland: Author. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/65464.html>

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (2<sup>nd</sup> ed.). New York, NY: Springer.

Lopes, G., Guilherme, L. R. G., & Silva, E. C. (2019). *Selenium accumulation, speciation and localization in Brazil nuts (Bertholletia excelsa H.B.K.)*. *Plants*, 8(8), 289. <https://doi.org/10.3390/plants8080289>

Maldonado, D. S. M. P. (2023, July 27). *Alimentos Del Casino le apunta a la categoría de salsas veganas*. Retrieved from <https://www.revistaalimentos.com/es/noticias/alimentos-delcasino-le-apunta-la-categoria-de-salsas-vegan>

Marciniak-Lukasiak, K., Wierzbicka, A., & Wojtasik-Kalinowska, I. (2022). *The influence of chestnut flour on the quality of gluten-free bread*. *Foods*, 11(3), 480. <https://doi.org/10.3390/foods11030480>

Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007). *Sensory evaluation techniques* (4<sup>th</sup> ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.

Menacho Ardaya, D. L. (2010, September 6). *Bolivia líder mundial en exportación de castaña*. Instituto Boliviano de Comercio Exterior. Retrieved from <https://ibce.org.bo/publicaciones-descarga.php?id=139&opcion=>

Mettler-Toledo International Inc. (n.d.). *Análisis de aceites y grasas comestibles*. Retrieved from <https://www.mt.com/es/es/home/applications/laboratory/food-and-beverages/edible-oil-fats.html>

Miller, M. (2011). *Salsas of the world*. Layton, UT: Gibbs Smith.

Mori, S. A., & Prance, G. T. (1990). *Taxonomy, ecology, and economic botany of the Brazil nut (Bertholletia excelsa Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae)*. *Advances in Economic Botany*, 8, 130–150.

Mortimore, S., & Wallace, C. (2013). *HACCP: A practical approach* (3<sup>rd</sup> ed.). New York, NY: Springer.

Müller, N., Silva, J. P. M., & Scoles, R. (2019). *Strategies to optimize modeling habitat suitability of Bertholletia excelsa in the Pan-Amazonia*. *Ecology and Evolution*, 9(23), 13140–13154. <https://doi.org/10.1002/ece3.5726>

Núñez, J. (n.d.). *Aceites: ¡Del campo a tu mesa!* Retrieved from <https://infoalimentos.org.ar/temas/del-campo-a-la-mesa/432-aceites-del-campo-a-tu-mesa>

Pacheco, A. M., & Scussel, V. M. (2007). *Selenium and aflatoxin levels in raw Brazil nuts from the Amazon basin*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(26), 11087–11092. <https://doi.org/10.1021/jf071392x>

Pacheco, P., Cronkleton, P., & Guariguata, M. R. (2016). *Brazil nut concessions in the Peruvian Amazon, fifteen years later*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).

Pérez, M. A. (2018). *Historia de la gastronomía mundial: Desde la antigüedad hasta la actualidad*. Madrid, Spain: Ediciones Cátedra.

Ríos, K. C. (2011). *Tecnología de alimentos*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Salomão, R. P., Brien, R. J. W., Zuidema, P. A., & Gribel, R. (2020). Diameter structure and its relationship with fruit and seed production of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) in the Brazilian Amazon. Wallingford, UK: CABI Digital Library.

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. (2003). Resolución administrativa N° 019/2003: Requisitos sanitarios de elaboración, almacenamiento, transporte y fraccionamiento de alimentos y bebidas de consumo humano. Trinidad, Bolivia: Author. Retrieved from [https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/RESOLUCIONES\\_ADMINISTRATIVAS/INOCUIDAD\\_ALIMENTARIA/ResAdms2003/RA\\_019\\_2003.pdf](https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/RESOLUCIONES_ADMINISTRATIVAS/INOCUIDAD_ALIMENTARIA/ResAdms2003/RA_019_2003.pdf)

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. (2017). Resolución administrativa N° 143/2017: Reglamento de registro sanitario de empresas del rubro alimenticio. Trinidad, Bolivia: Author. Retrieved from [https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/RESOLUCIONES\\_ADMINISTRATIVAS/INOCUIDAD\\_ALIMENTARIA/ResAdms2017/RA\\_143\\_2017.pdf](https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/RESOLUCIONES_ADMINISTRATIVAS/INOCUIDAD_ALIMENTARIA/ResAdms2017/RA_143_2017.pdf)

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. (2021). *Reglamentos para la inocuidad alimentaria en Bolivia*. Trinidad, Bolivia: Author. Retrieved from <https://www.senasag.gob.bo/index.php/institucional/unidades-nacionales/inocuidad-alimentaria>

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. (2023). Resolución administrativa N° 42/2023: Reglamento de etiquetado de productos alimenticios para consumo humano. Trinidad, Bolivia: Author. Retrieved from [https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/RESOLUCIONES\\_ADMINISTRATIVAS/RESOLUCIONES\\_ADMINISTRATIVAS/INOCUIDAD\\_ALIMENTARIA/2023/RA\\_42\\_2023.pdf](https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/RESOLUCIONES_ADMINISTRATIVAS/RESOLUCIONES_ADMINISTRATIVAS/INOCUIDAD_ALIMENTARIA/2023/RA_42_2023.pdf)

Sgarbieri, V. C., Pacheco, M. T. B., Gibrin, N. F., & Nascimento, R. M. (1999). *Processing of Brazil-nut flour: Characterization, thermal and morphological analysis*. Redalyc. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/3959/395940103040.pdf>

Silva Junior, E. C., Wadt, L. H. O., Silva, K. E., Lima, R. M. B., Batista, K. D., Guedes, M. C., Carvalho, E. V., Carvalho, T. S., Reis, A. R., Lopes, G., & Guilherme, L. R. G. (2021). *Natural variation of selenium in Brazil nuts and soils from the Amazon region. Chemosphere*, 188, 650–658. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.08.158>

Souza, M. L., & Menezes, H. C. (2004). *Processing of Brazil nut and meal and cassava flour quality parameters. Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 24(1), 120–128. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612004000100020>

Thomson, C. D., Chisholm, A., McLachlan, S. K., & Campbell, J. M. (2008). *Brazil nuts: An effective way to improve selenium status. The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(2), 379–384. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.2.379>

Toledo, R. T. (2007). *Fundamentals of food process engineering* (3<sup>rd</sup> ed.). New York, NY: Springer.

U.S. Department of Agriculture. (2022). *FoodData Central: Nuts, brazilnuts, dried, unblanched*. Agricultural Research Service. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170569/nutrients>

## ANEXOS

### FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO EXPERIMENTAL DE LAS FORMULACIONES

*Realizando la desinfección del área de trabajo*



*Realizando la desinfección de los utensilios y equipos*



### *Organización del area de trabajo*



### **Realizando el pesaje de la materia prima**

#### *Pesaje de castaña*



#### *Pesaje de agua*



*Pesaje de aceite y Pesaje de aditivos en la balanza digital gramera*



*Control de la temperatura de la pasteurización y su emulsion*



*pasteurización*



*Esterilizacion de los frascos vacios*



*Llenado, sellado y envasado de la salsa*



*Esterilizacion de los frascos con salsa sellados*



*Etiquetado, almacenado y registrado*



## Formatos de evaluación Organoléptica

### FICHA DE REGISTRO DE DATOS ORGANOLÉPTICOS (Pruebas de Proceso)

| N.º Prueba | Fecha de Elaboración | Sabor (1-5) | Olor (1-5) | Textura (1-5) | Color (1-5) |
|------------|----------------------|-------------|------------|---------------|-------------|
| 0          |                      |             |            |               |             |
| 1          |                      |             |            |               |             |
| 2          |                      |             |            |               |             |
| 3          |                      |             |            |               |             |
| 4          |                      |             |            |               |             |
| 5          |                      |             |            |               |             |
| 6          |                      |             |            |               |             |
| 7          |                      |             |            |               |             |
| 8          |                      |             |            |               |             |
| 9          |                      |             |            |               |             |
| 10         |                      |             |            |               |             |

### Criterios de Calificación (Escala 1 a 5)

| Característica | Puntuación 5 (Ideal)                                                   | Puntuación 1 (Inaceptable)                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Sabor          | Característico; Equilibrio dulce/salado; castaña predominante.         | Desbalanceado; Sabor químico/rancio; castaña indetectable.              |
| Olor           | Moderado a castaña asada (terroso); notas frescas de hierbas.          | Olor extraño; Aromas artificiales o rancios; notas de castaña ausentes. |
| Textura        | Cremosa y aterciopelada; densa pero lisa; alta adherencia y extensión. | Granulosa; Líquida/Cortada; Baja adherencia.                            |
| Color          | Crema amarillenta con puntos marrones (rústico/natural).               | Tono grisáceo/anormal; Pigmentos no deseados.                           |

Observaciones Generales de la Prueba:

Evaluator: \_\_\_\_\_

Fecha de Evaluación: \_\_\_\_\_

## Tablas de resultados experimentales

### Fichas técnicas

| FICHA TÉCNICA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |        |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|----------------|
| <b>1. Datos Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |        |                |
| Nombre del Producto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Salsa de Castaña         |        |                |
| Fecha:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6/9/2024                 |        |                |
| Desarrollado por:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Lucy Vanessa arce colque |        |                |
| Versión:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P0                       |        |                |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math>p \ x \ (x) - x</math><br/>             ↑<br/> <small>Numero de lote: (orden numerico)</small> </div> <div style="text-align: center;">             ↓<br/> <small>nombre de muestra (orden alfabetico):</small><br/>             O = sin tratamiento<br/>             A= Pasteurización rapida<br/>             B= Pasteurización lenta           </div> <div style="text-align: center;">             ←<br/> <small>Tipo de almacenamiento:</small><br/>             A = Almacenamiento en temperatura ambiente<br/>             R = Almacenamiento en refrigeración           </div> </div> |                          |        |                |
| <b>2. Materia Prima e insumos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |        |                |
| M.P. e Insumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cantidad                 | unidad | Proporción (%) |
| Castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 200,00                   | gr     | 32,26%         |
| Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 200,00                   | ml     | 32,26%         |
| Aceite de soya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100,00                   | ml     | 16,13%         |
| Aceite de castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 100,00                   | ml     | 16,13%         |
| Aditivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,00                     |        | 0,00%          |
| Comino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4,00                     | gr     | 0,65%          |
| Pimienta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,00                     | gr     | 0,65%          |
| Sal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7,00                     | gr     | 1,13%          |
| Ajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5,00                     | gr     | 0,81%          |
| Total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |        | 100%           |
| <b>3. Herramientas y Equipos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |        |                |
| Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cantidad                 |        |                |
| Cocina a gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                        |        |                |
| Balanza gramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                        |        |                |
| Balanza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                        |        |                |
| Termómetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                        |        |                |
| Procesador manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1                        |        |                |
| Ollas de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                        |        |                |
| Espátulas de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                        |        |                |
| Frascos de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6                        |        |                |
| Probetas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                        |        |                |
| <b>4. preparación preproceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |        |                |
| 4.1. Preparación del área de trabajo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |        |                |
| Para garantizar la inocuidad del área de trabajo, primero se limpia la mesa con detergente y agua potable para eliminar residuos visibles. A continuación, se desinfecta aplicando una solución de alcohol al 70%, distribuyéndola uniformemente con un paño limpio. Finalmente, se esteriliza la superficie aplicando alcohol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |        |                |

en gel y rociando alcohol líquido al 70%, permitiendo que se evapore al aire. Este proceso asegura que el área esté libre de contaminantes y lista para el manejo de productos con estándares de higiene adecuados.

#### 4.2. Esterilización de frascos:

Para garantizar la seguridad del producto, los frascos y sus tapas deben ser esterilizados antes del envasado. Primero, se lavan cuidadosamente con agua caliente y detergente para eliminar cualquier residuo. Luego, se colocan en una olla con agua, asegurándose de que estén completamente sumergidos, y se llevan a ebullición durante 10 a 15 minutos. Las tapas también se sumergen en la misma olla, pero se hierven durante al menos 5 minutos.

Después de la esterilización, los frascos y tapas se retiran con pinzas esterilizadas para evitar la contaminación. En lugar de colocarlos en una superficie externa, se ponen boca abajo sobre la parte interna de la tapa de la olla, que ha estado en contacto con el vapor y por lo tanto está esterilizada. Este método asegura que tanto los frascos como las tapas permanezcan estériles hasta el momento del envasado.

### 5. Procedimiento

#### 5.1. Preparación de M.P. e Insumos:

Para la preparación de la materia prima, se comienza pelando los dientes de ajo, asegurando que queden completamente limpios y libres de cáscara. Una vez pelados, se pesan con una balanza digital gramera para obtener la cantidad exacta necesaria. Luego, se procede a pesar las castañas, utilizando una balanza convencional debido a que este es el ingrediente principal y se maneja en mayores cantidades. A continuación, se mide el aceite y el agua, empleando probetas graduadas, lo que permite obtener con precisión los volúmenes exactos de líquidos necesarios para garantizar la textura y consistencia deseadas en la mezcla final. Finalmente, se pesan la pimienta, el comino y la sal en la balanza digital, dado que estos ingredientes se usan en pequeñas cantidades y requieren una dosificación precisa. Este procedimiento meticuloso asegura que todos los ingredientes estén correctamente preparados, pesados y medidos para garantizar la calidad y homogeneidad del producto final.

#### 5.2. Proceso de Mezcla/Procesamiento y emulsión:

En un recipiente se coloca primero la castaña previamente pesada, seguida del ajo también pesado. Luego, se añade el agua medida, y se comienza a triturar la mezcla utilizando un procesador, hasta obtener una pasta. Una vez alcanzada la consistencia adecuada, se incorporan los aceites previamente medidos, y se mezcla nuevamente hasta lograr una pre-emulsión, donde los líquidos comienzan a integrarse con la fase sólida. Posteriormente, se agregan la sal, el comino y la pimienta, también pesados previamente, y se continúa homogenizando la mezcla hasta obtener una emulsión completa, con una textura suave y uniforme.

Una vez alcanzada la emulsión deseada, la mezcla se pesa para obtener el peso total de la salsa producida. Luego, la salsa se divide en tres partes iguales. Una de las partes se envasa en dos frascos sin someterla a tratamiento térmico, asegurándose de etiquetar los frascos correctamente. Las otras dos partes se destinan al proceso de pasteurización: una parte será sometida a pasteurización lenta y la otra a pasteurización rápida, con el objetivo de evaluar las diferencias en el tratamiento térmico sobre la calidad y estabilidad del producto final. Este proceso asegura una emulsión adecuada y permite comparar los efectos de diferentes métodos de conservación.

### 6. Tiempos y Temperaturas

| Método de pasteurización | Temperatura (°C) | Tiempo (min) |
|--------------------------|------------------|--------------|
| Pasteurización Lenta     | 63 - 65          | 26 - 30      |
| Pasteurización rápida    | 82 - 85          | 5 - 7        |

### 7. Enfriado y Almacenamiento:

Una vez que el proceso de pasteurización haya alcanzado la temperatura y el tiempo establecidos, la salsa se envasa inmediatamente en caliente en frascos esterilizados. Los frascos se tapan herméticamente y, para asegurar un buen sellado al vacío, se colocan boca abajo mientras aún estén calientes. Este procedimiento permite que el calor residual se forme en un vacío dentro del frasco, garantizando un sellado seguro que previene la entrada de aire y posibles contaminantes. Después del sellado, los frascos deben dejarse enfriar a temperatura ambiente antes de su almacenamiento en un lugar fresco y seco, asegurando la conservación adecuada del producto.

## 8. Rendimiento

|                               |       |        |
|-------------------------------|-------|--------|
| Cantidad Final de producto    | 871   | gr     |
| Peso del frasco vacío         | 129   | gr     |
| Peso del producto por porción | 144   | gr     |
| peso del producto + el frasco | 273   | gr     |
| Porciones                     | 6,00  | unidad |
| Merma                         | 7,00  | gr     |
| porcentaje de merma           | 0,80% | %      |

## 9. Especificaciones Organolépticas

|          |                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sabor:   | Sabor característico, con un aroma moderado a castaña y un sutil toque de ajo que se complementa perfectamente con las especias, aportando un equilibrio entre dulzura y salinidad. |
| Aroma:   | Aromas cálidos y terrosos, con notas de castaña asada y un ligero matiz de hierbas frescas que enriquecen la experiencia organoléptica.                                             |
| Textura: | Textura cremosa y aterciopelada, que se adhiere suavemente a los alimentos, proporcionando una sensación de lujo y confort en cada bocado.                                          |
| Color:   | Crema amarillenta con puntitos marrones de la piel de la castaña, lo que le da un aspecto rústico y natural, reflejando su autenticidad.                                            |

## 10. Muestras

| PROCESO                                   | T. AMBIENTE | Refrigeración |
|-------------------------------------------|-------------|---------------|
| Sin Tratamiento Térmico                   | p0(0)-A.    | p0(0)-R.      |
| Tratamiento Térmico Pasteurización rápida | p0(A)-A.    | p0(A)-R.      |
| Tratamiento Térmico Pasteurización rápida | p0(B)-A.    | p0(B)-R.      |

## 11. Historial de Modificaciones

| Fecha   | Cambio Realizado | Motivo  | Resultados |
|---------|------------------|---------|------------|
| NINGUNO | NINGUNO          | NINGUNO | NINGUNO    |

## 12. Notas Adicionales

|  |
|--|
|  |
|--|

**Prueba 1**

| FICHA TÉCNICA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |          |        |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|--------|----------------|
| <b>1. Datos Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |          |        |                |
| Nombre del Producto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Salsa de Castaña           |          |        |                |
| Fecha:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11/9/2024                  |          |        |                |
| Desarrollado por:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Lucy Vanessa arce colque   |          |        |                |
| Versión:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P1                         |          |        |                |
| <b>2. Materia Prima e insumos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |          |        |                |
| M.P. e Insumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | Cantidad | unidad | Proporción (%) |
| Castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | 200,00   | gr     | 29,78%         |
| Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | 200,00   | ml     | 29,78%         |
| Aceite de soya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 150,00   | ml     | 22,33%         |
| Aceite de castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 100,00   | ml     | 14,89%         |
| Aditivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Benzoato de sodio= E-211   | 0,05     | gr     | 0,01%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sorbato de potasio= E-202  | 0,05     | gr     | 0,01%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | lecitina de soya= E-322(i) | 0,50     | gr     | 0,15%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ácido cítrico= E-330       | 0,50     | gr     | 0,07%          |
| Comino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | 4,00     | gr     | 0,60%          |
| Pimienta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 4,00     | gr     | 0,60%          |
| Sal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | 7,00     | gr     | 1,04%          |
| Ajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | 5,00     | gr     | 0,74%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 671,70   |        | 100%           |
| <b>3. Herramientas y Equipos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        |                |
| Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | Cantidad |        |                |
| Cocina a gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | 1        |        |                |
| Balanza gramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 1        |        |                |
| Balanza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | 1        |        |                |
| Termómetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | 1        |        |                |
| Procesador manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 1        |        |                |
| Ollas de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 4        |        |                |
| Espátulas de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 2        |        |                |
| Frascos de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 6        |        |                |
| Probetas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 2        |        |                |
| <b>4. preparación preproceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        |                |
| 4.1. Preparación del área de trabajo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |          |        |                |
| <p>Para garantizar la inocuidad del área de trabajo, primero se limpia la mesa con detergente y agua potable para eliminar residuos visibles. A continuación, se desinfecta aplicando una solución de alcohol al 70%, distribuyéndola uniformemente con un paño limpio.</p> <p>Finalmente, se esteriliza la superficie aplicando alcohol en gel y rociando alcohol líquido al 70%, permitiendo que se evapore al aire. Este proceso asegura que el área esté libre de contaminantes y lista para el manejo de productos con estándares de higiene adecuados.</p> |                            |          |        |                |

#### 4.2. Esterilización de frascos:

Para garantizar la seguridad del producto, los frascos y sus tapas deben ser esterilizados antes del envasado. Primero, se lavan cuidadosamente con agua caliente y detergente para eliminar cualquier residuo. Luego, se colocan en una olla con agua, asegurándose de que estén completamente sumergidos, y se llevan a ebullición durante 10 a 15 minutos. Las tapas también se sumergen en la misma olla, pero se hierven durante al menos 5 minutos.

Después de la esterilización, los frascos y tapas se retiran con pinzas esterilizadas para evitar la contaminación. En lugar de colocarlos en una superficie externa, se ponen boca abajo sobre la parte interna de la tapa de la olla, que ha estado en contacto con el vapor y por lo tanto está esterilizada. Este método asegura que tanto los frascos como las tapas permanezcan estériles hasta el momento del envasado.

### 5. Procedimiento

#### 5.1. Preparación de M.P. e Insumos:

Para la preparación de la materia prima, se comienza pelando los dientes de ajo, asegurando que queden completamente limpios y libres de cáscara. Una vez pelados, se pesan con una balanza digital gramera para obtener la cantidad exacta necesaria. Luego, se procede a pesar las castañas, utilizando una balanza convencional debido a que este es el ingrediente principal y se maneja en mayores cantidades. A continuación, se mide el aceite y el agua, empleando probetas graduadas, lo que permite obtener con precisión los volúmenes exactos de líquidos necesarios para garantizar la textura y consistencia deseadas en la mezcla final. Finalmente, se pesan la pimienta, el comino y la sal, así como los aditivos, benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico, lecitina de soya en la balanza digital gramera, dado que estos ingredientes se usan en pequeñas cantidades y requieren una dosificación precisa. Este procedimiento meticuloso asegura que todos los ingredientes estén correctamente preparados, pesados y medidos para garantizar la calidad y homogeneidad del producto final.

#### 5.2. Proceso de Mezcla, trituración y emulsión:

En un recipiente adecuado, se coloca primero la castaña previamente pesada, seguida del ajo también pesado. Luego, se añade el agua medida, y se comienza a triturar la mezcla utilizando un procesador o batidora, hasta obtener una pasta homogénea. Una vez alcanzada la consistencia adecuada, se incorporan los aceites previamente medidos, y se mezcla nuevamente hasta lograr una pre-emulsión, donde los líquidos comienzan a integrarse con la fase sólida. Posteriormente, se agregan la sal, el comino y la pimienta, también pesados previamente, y se continúa procesando la mezcla hasta obtener una emulsión completa, con una textura suave y uniforme.

Una vez alcanzada la emulsión deseada, se procede a pesar la mezcla para determinar el peso total de la salsa producida. Posteriormente, la salsa se divide en tres partes iguales. A una de estas partes se le añaden los aditivos previamente pesados, que incluyen benzoato de sodio, sorbato de potasio, lecitina y ácido cítrico. Se revuelve con cuidado hasta que todos los aditivos se disuelven por completo, y esta mezcla se envasa en dos frascos sin someterla a tratamiento térmico, asegurándose de etiquetar correctamente cada frasco.

Las otras dos partes de la salsa se destinan al proceso de pasteurización: una parte se someterá a pasteurización lenta, mientras que la otra será tratada con pasteurización rápida. Tras completar el tratamiento térmico, se añaden nuevamente los aditivos correspondientes a estas dos partes. Este procedimiento tiene como objetivo evaluar las diferencias en la calidad y estabilidad del producto final en función de los métodos de pasteurización aplicados.

El tratamiento térmico es esencial para eliminar cualquier microorganismo que pueda comprometer la seguridad y la calidad del producto. Este proceso no solo asegura una emulsión adecuada, sino que también permite comparar los efectos de los diferentes métodos de conservación sobre el producto final.

### 6. Tiempos y Temperaturas

| Método de pasteurización | Temperatura (°C) | Tiempo (min) |
|--------------------------|------------------|--------------|
| Pasteurización Lenta     | 63 – 65          | 26 - 30      |
| Pasteurización rápida    | 82 – 85          | 5 - 7        |

**7. Enfriado y Almacenamiento:**

Una vez que el proceso de pasteurización haya alcanzado la temperatura y el tiempo establecidos, la salsa se envasa inmediatamente en caliente en frascos esterilizados. Los frascos se tapan herméticamente y, para asegurar un buen sellado al vacío, se colocan boca abajo mientras aún estén calientes. Este procedimiento permite que el calor residual se forme en un vacío dentro del frasco, garantizando un sellado seguro que previene la entrada de aire y posibles contaminantes. Después del sellado, los frascos deben dejarse enfriar a temperatura ambiente antes de su almacenamiento en un lugar fresco y seco, asegurando la conservación adecuada del producto.

**8. Rendimiento**

|                               |       |        |
|-------------------------------|-------|--------|
| Cantidad Final de producto    | 691   | gr     |
| Peso del frasco vacío         | 82    | gr     |
| Peso del producto por porción | 78,8  | gr     |
| peso del producto + el frasco | 160,8 | gr     |
| porciones                     | 8,00  | unidad |
| merma                         | 60,60 | gr     |
| porcentaje de merma           | 8,77% | %      |

**9. Especificaciones Organolépticas**

|          |                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sabor:   | Sabor característico, con un aroma moderado a castaña y un sutil toque de ajo que se complementa perfectamente con las especias, aportando un equilibrio entre dulzura y salinidad. |
| Aroma:   | Aromas cálidos y terrosos, con notas de castaña asada y un ligero matiz de hierbas frescas que enriquecen la experiencia organoléptica.                                             |
| Textura: | Textura cremosa y aterciopelada, que se adhiere suavemente a los alimentos, proporcionando una sensación de lujo y confort en cada bocado.                                          |
| Color:   | Crema amarillenta con puntitos marrones de la piel de la castaña, lo que le da un aspecto rústico y natural, reflejando su autenticidad.                                            |

**10. Muestras**

| Proceso                                      | Temperatura Ambiente | Refrigeración |
|----------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Tratamiento Térmico<br>Pasteurización lenta  | p1(Ai)-A.            | p1(Ai)-R.     |
|                                              | p1(Aii)-A.           | p1(Aii)-R.    |
| Tratamiento Térmico<br>Pasteurización rápida | p1(Bi)-A.            | p1(Bi)-R.     |
|                                              | p1(Bii)-A.           | p1(Bii)-R.    |

**11. Historial de Modificaciones**

| Fecha    | Cambio Realizado                  | Motivo                       | Resultados                                                                          |
|----------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 6/9/2024 | Se realiza la adición de aditivos | Para mejorar la conservación | Se ha mejorado la conservación, pero aún existen desfases y una ligera fermentación |

**12. Notas Adicionales**

Al no notar mejoras en las anteriores formulaciones y aun con los tratamientos térmicos se opta por hacer uso de aditivos los cuales podrían ayudar a la conservación de las muestras, en esta prueba se estará usando las cantidades mínimas según el Codex stand Alimentarius, pero se está probando dividir la muestra y 4 son con sorbato de potasio + ácido cítrico y los otros cuatro benzoatos de sodio+ ácido cítrico

## Prueba 2

| FICHA TÉCNICA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|--------|----------------|
| <b>1. Datos Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        |                |
| Nombre del Producto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Salsa de Castaña           |          |        |                |
| Fecha:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 14/9/2024                  |          |        |                |
| Desarrollado por:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Lucy Vanessa arce colque   |          |        |                |
| Versión:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P2                         |          |        |                |
| <b>2. Materia Prima e insumos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |          |        |                |
| M.P. e Insumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | Cantidad | unidad | Proporción (%) |
| Castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 250,00   | gr     | 34,66%         |
| Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 250,00   | ml     | 34,66%         |
| Aceite de soya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | 100,00   | ml     | 13,87%         |
| Aceite de castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 100,00   | ml     | 13,87%         |
| Aditivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Benzoato de sodio= E-211   | 0,1      | gr     | 0,01%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sorbato de potasio= E-202  | 0,1      | gr     | 0,01%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | lecitina de soya= E-322(i) | 0,1      | gr     | 0,07%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ácido cítrico= E-330       | 0,5      | gr     | 0,07%          |
| Comino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | 4,00     | gr     | 0,55%          |
| Pimienta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 4,00     | gr     | 0,55%          |
| Sal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | 7,00     | gr     | 0,97%          |
| Ajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | 5,00     | gr     | 0,69%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |          |        | 100%           |
| <b>3. Herramientas y Equipos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |          |        |                |
| Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | Cantidad |        |                |
| Cocina a gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | 1        |        |                |
| Balanza gramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | 1        |        |                |
| Balanza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 1        |        |                |
| Termómetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 1        |        |                |
| Procesador manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 1        |        |                |
| Ollas de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 4        |        |                |
| Espátulas de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 2        |        |                |
| Frascos de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 6        |        |                |
| Probetas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 2        |        |                |
| <b>4. preparación preproceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |          |        |                |
| 4.1. Preparación del área de trabajo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |          |        |                |
| <p>Para garantizar la inocuidad del área de trabajo, primero se limpia la mesa con detergente y agua potable para eliminar residuos visibles. A continuación, se desinfecta aplicando una solución de alcohol al 70%, distribuyéndola uniformemente con un paño limpio. Finalmente, se esteriliza la superficie aplicando alcohol en gel y rociando alcohol líquido al 70%, permitiendo que se evapore al aire. Este proceso asegura que el área esté libre de contaminantes y lista para el manejo de productos con estándares de higiene adecuados.</p> |                            |          |        |                |

#### 4.2. Esterilización de frascos:

Para garantizar la seguridad del producto, los frascos y sus tapas deben ser esterilizados antes del envasado. Primero, se lavan cuidadosamente con agua caliente y detergente para eliminar cualquier residuo. Luego, se colocan en una olla con agua, asegurándose de que estén completamente sumergidos, y se llevan a ebullición durante 10 a 15 minutos. Las tapas también se sumergen en la misma olla, pero se hierven durante al menos 5 minutos.

Después de la esterilización, los frascos y tapas se retiran con pinzas esterilizadas para evitar la contaminación. En lugar de colocarlos en una superficie externa, se ponen boca abajo sobre la parte interna de la tapa de la olla, que ha estado en contacto con el vapor y por lo tanto está esterilizada. Este método asegura que tanto los frascos como las tapas permanezcan estériles hasta el momento del envasado.

### 5. Procedimiento

#### 5.1. Preparación de M.P. e Insumos:

Para la preparación de la materia prima, se comienza pelando los dientes de ajo, asegurando que queden completamente limpios y libres de cáscara. Una vez pelados, se pesan con una balanza digital gramera para obtener la cantidad exacta necesaria. Luego, se procede a pesar las castañas, utilizando una balanza convencional debido a que este es el ingrediente principal y se maneja en mayores cantidades. A continuación, se mide el aceite y el agua, empleando probetas graduadas, lo que permite obtener con precisión los volúmenes exactos de líquidos necesarios para garantizar la textura y consistencia deseadas en la mezcla final. Finalmente, se pesan la pimienta, el comino y la sal, así como los aditivos, benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico, lecitina de soya en la balanza digital gramera, dado que estos ingredientes se usan en pequeñas cantidades y requieren una dosificación precisa. Este procedimiento meticuloso asegura que todos los ingredientes estén correctamente preparados, pesados y medidos para garantizar la calidad y homogeneidad del producto final.

#### 5.2. Proceso de Mezcla, trituration y emulsión:

En un recipiente adecuado, se coloca primero la castaña previamente pesada, seguida del ajo también pesado. Luego, se añade el agua medida, y se comienza a triturar la mezcla utilizando un procesador o batidora, hasta obtener una pasta homogénea. Una vez alcanzada la consistencia adecuada, se incorporan los aceites previamente medidos, y se mezcla nuevamente hasta lograr una pre-emulsión, donde los líquidos comienzan a integrarse con la fase sólida. Posteriormente, se agregan la sal, el comino y la pimienta, también pesados previamente, y se continúa procesando la mezcla hasta obtener una emulsión completa, con una textura suave y uniforme.

Una vez alcanzada la emulsión deseada, se procede a pesar la mezcla para determinar el peso total de la salsa producida. Posteriormente, la salsa se divide en tres partes iguales. A una de estas partes se le añaden los aditivos previamente pesados, que incluyen benzoato de sodio, sorbato de potasio, lecitina y ácido cítrico. Se revuelve con cuidado hasta que todos los aditivos se disuelven por completo, y esta mezcla se envasa en dos frascos sin someterla a tratamiento térmico, asegurándose de etiquetar correctamente cada frasco. Las otras dos partes de la salsa se destinan al proceso de pasteurización: una parte se someterá a pasteurización lenta, mientras que la otra será tratada con pasteurización rápida. Tras completar el tratamiento térmico, se añaden nuevamente los aditivos correspondientes a estas dos partes. Este procedimiento tiene como objetivo evaluar las diferencias en la calidad y estabilidad del producto final en función de los métodos de pasteurización aplicados.

El tratamiento térmico es esencial para eliminar cualquier microorganismo que pueda comprometer la seguridad y la calidad del producto. Este proceso no solo asegura una emulsión adecuada, sino que también permite comparar los efectos de los diferentes métodos de conservación sobre el producto final.

### 6. Tiempos y Temperaturas

| Método de pasteurización | Temperatura (°C) | Tiempo (min) |
|--------------------------|------------------|--------------|
| Pasteurización Lenta     | 63 – 65          | 26 - 30      |
| Pasteurización rápida    | 82 – 85          | 5 - 7        |

### 7. Enfriado y Almacenamiento:

Una vez que el proceso de pasteurización haya alcanzado la temperatura y el tiempo establecidos, la salsa se envasa inmediatamente en caliente en frascos esterilizados. Los frascos se tapan herméticamente y, para asegurar un buen sellado al vacío, se colocan boca abajo mientras aún estén calientes. Este procedimiento permite que el calor residual se forme en un vacío dentro del frasco, garantizando un sellado seguro que previene la entrada de aire y posibles contaminantes. Después del sellado, los frascos deben dejarse enfriar a temperatura ambiente antes de su almacenamiento en un lugar fresco y seco, asegurando la conservación adecuada del producto.

#### 8. Rendimiento

|                               |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|
| Cantidad Final de producto    | 700,20 | gr     |
| Peso del frasco vacío         | 82     | gr     |
| Peso del producto por porción | 78,8   | gr     |
| peso del producto + el frasco | 160,8  | gr     |
| porciones                     | 8,00   | unidad |
| merma                         | 69,80  | gr     |
| porcentaje de merma           | 9,97%  | %      |

#### 9. Especificaciones Organolépticas

|          |                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sabor:   | Sabor característico, con un aroma moderado a castaña y un sutil toque de ajo que se complementa perfectamente con las especias, aportando un equilibrio entre dulzura y salinidad. |
| Aroma:   | Aromas cálidos y terrosos, con notas de castaña asada y un ligero matiz de hierbas frescas que enriquecen la experiencia organoléptica.                                             |
| Textura: | Textura cremosa y aterciopelada, que se adhiere suavemente a los alimentos, proporcionando una sensación de lujo y confort en cada bocado.                                          |
| Color:   | Crema amarillenta con puntitos marrones de la piel de la castaña, lo que le da un aspecto rústico y natural, reflejando su autenticidad.                                            |

#### 10. Muestras

| Proceso                                      | Temperatura Ambiente | Refrigeración |
|----------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Tratamiento Térmico<br>Pasteurización lenta  | p2(Ai)-A.            | p2(Ai)-R.     |
|                                              | p2(Aii)-A.           | p2(Aii)-R.    |
| Tratamiento Térmico<br>Pasteurización rápida | p2(Bi)-A.            | p2(Bi)-R.     |
|                                              | p2(Bii)-A.           | p2(Bii)-R.    |

#### 11. Historial de Modificaciones

| Fecha     | Cambio Realizado                                                                      | Motivo                                                                | Resultados                                                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 11/9/2024 | Se modifico la cantidad de agua, aceite de soya y se modificó la cantidad de aditivos | Para mejorar la textura y la emulsión<br>Para mejorar la conservación | Se ha mejorado la conservación, pero aún existen desfases y una ligera fermentación |

#### 12. Notas Adicionales

Al no notar mejoras en las anteriores formulaciones y aun con los tratamientos térmicos y el uso de aditivos los cuales ayudaron a la conservación, pero mostrando un desfase de las muestras, en esa prueba se estará usando las cantidades mínimas según el Codex stand Alimentarius

### Prueba 3

| FICHA TÉCNICA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|--------|----------------|
| <b>1. Datos Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        |                |
| Nombre del Producto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Salsa de Castaña           |          |        |                |
| Fecha:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 17/9/2024                  |          |        |                |
| Desarrollado por:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Lucy Vanessa arce colque   |          |        |                |
| Versión:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P3                         |          |        |                |
| <b>2. Materia Prima e insumos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |          |        |                |
| M.P. e Insumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | Cantidad | unidad | Proporción (%) |
| Castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 200,00   | gr     | 24,35%         |
| Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 300,00   | ml     | 36,53%         |
| Aceite de soya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | 150,00   | ml     | 18,27%         |
| Aceite de castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 150,00   | ml     | 18,27%         |
| Aditivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Benzoato de sodio= E-211   | 0,05     | gr     | 0,01%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sorbato de potasio= E-202  | 0,05     | gr     | 0,01%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | lecitina de soya= E-322(i) | 0,1      | gr     | 0,06%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ácido cítrico= E-330       | 0,5      | gr     | 0,06%          |
| Comino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | 4,00     | gr     | 0,49%          |
| Pimienta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 4,00     | gr     | 0,49%          |
| Sal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | 7,00     | gr     | 0,85%          |
| Ajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | 5,00     | gr     | 0,61%          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |          |        |                |
| <b>3. Herramientas y Equipos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |          |        |                |
| Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | Cantidad |        |                |
| Cocina a gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | 1        |        |                |
| Balanza gramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | 1        |        |                |
| Balanza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 1        |        |                |
| Termómetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 1        |        |                |
| Procesador manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 1        |        |                |
| Ollas de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 4        |        |                |
| Espátulas de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 2        |        |                |
| Frascos de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 6        |        |                |
| Probetas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 2        |        |                |
| <b>4. preparación preproceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |          |        |                |
| 4.1. Preparación del área de trabajo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |          |        |                |
| <p>Para garantizar la inocuidad del área de trabajo, primero se limpia la mesa con detergente y agua potable para eliminar residuos visibles. A continuación, se desinfecta aplicando una solución de alcohol al 70%, distribuyéndola uniformemente con un paño limpio. Finalmente, se esteriliza la superficie aplicando alcohol en gel y rociando alcohol líquido al 70%, permitiendo que se evapore al aire. Este proceso asegura que el área esté libre de contaminantes y lista para el manejo de productos con estándares de higiene adecuados.</p> |                            |          |        |                |
| 4.2. Esterilización de frascos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |          |        |                |

Para garantizar la seguridad del producto, los frascos y sus tapas deben ser esterilizados antes del envasado. Primero, se lavan cuidadosamente con agua caliente y detergente para eliminar cualquier residuo. Luego, se colocan en una olla con agua, asegurándose de que estén completamente sumergidos, y se llevan a ebullición durante 10 a 15 minutos. Las tapas también se sumergen en la misma olla, pero se hierven durante al menos 5 minutos.

Después de la esterilización, los frascos y tapas se retiran con pinzas esterilizadas para evitar la contaminación. En lugar de colocarlos en una superficie externa, se ponen boca abajo sobre la parte interna de la tapa de la olla, que ha estado en contacto con el vapor y por lo tanto está esterilizada. Este método asegura que tanto los frascos como las tapas permanezcan estériles hasta el momento del envasado.

## **5. Procedimiento**

### **5.1. Preparación de M.P. e Insumos:**

Para la preparación de la materia prima, se comienza pelando los dientes de ajo, asegurando que queden completamente limpios y libres de cáscara. Una vez pelados, se pesan con una balanza digital gramera para obtener la cantidad exacta necesaria. Luego, se procede a pesar las castañas, utilizando una balanza convencional debido a que este es el ingrediente principal y se maneja en mayores cantidades. A continuación, se mide el aceite y el agua, empleando probetas graduadas, lo que permite obtener con precisión los volúmenes exactos de líquidos necesarios para garantizar la textura y consistencia deseadas en la mezcla final. Finalmente, se pesan la pimienta, el comino y la sal, así como los aditivos, benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico, lecitina de soya en la balanza digital gramera, dado que estos ingredientes se usan en pequeñas cantidades y requieren una dosificación precisa. Este procedimiento meticuloso asegura que todos los ingredientes estén correctamente preparados, pesados y medidos para garantizar la calidad y homogeneidad del producto final.

### **5.2. Proceso de Mezcla, trituración y emulsión:**

En un recipiente adecuado, se coloca primero la castaña previamente pesada, seguida del ajo también pesado. Luego, se añade el agua medida, y se comienza a triturar la mezcla utilizando un procesador o batidora, hasta obtener una pasta homogénea. Una vez alcanzada la consistencia adecuada, se incorporan los aceites previamente medidos, y se mezcla nuevamente hasta lograr una pre-emulsión, donde los líquidos comienzan a integrarse con la fase sólida. Posteriormente, se agregan la sal, el comino y la pimienta, también pesados previamente, y se continúa procesando la mezcla hasta obtener una emulsión completa, con una textura suave y uniforme.

Una vez alcanzada la emulsión deseada, se procede a pesar la mezcla para determinar el peso total de la salsa producida. Posteriormente, la salsa se divide en tres partes iguales y en tres recipientes distintos será tratada con pasteurización rápida luego se le añaden los aditivos previamente pesados a cada uno, que incluyen benzoato de sodio, sorbato de potasio, lecitina y ácido cítrico. Se lleva a fuego bajo y se revuelve con cuidado hasta que todos los aditivos se disuelven por completo.

## **6. Tiempos y Temperaturas**

| <b>Método de pasteurización</b> | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>Tiempo (min)</b> |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Pasteurización Lenta            | 63 - 65                 | 26 - 30             |
| Pasteurización rápida           | 82 - 85                 | 5 - 7               |

## **7. Enfriado y Envasado:**

Una vez que el proceso de pasteurización haya alcanzado la temperatura y el tiempo establecidos, la salsa se envasa inmediatamente en caliente en frascos esterilizados. Los frascos se tapan herméticamente y, para asegurar un buen sellado al vacío, se colocan boca abajo mientras aún estén calientes. Este procedimiento permite que el calor residual se forme en un vacío dentro del frasco, garantizando un sellado seguro que previene la entrada de aire y posibles contaminantes.

## **8. Esterilización:**

Para iniciar el proceso de esterilización de la salsa en frascos de vidrio se envuelven a los frascos con telas blancas para evitar fracturas de los frascos, se lleva a cabo calentando la olla a presión y se ponen los frascos sellados que deben estar cubiertos por el agua hasta que comience la ebullición y se cierra la olla para eliminar microorganismos y garantizar su conservación. Al finalizar el tiempo de esterilización, se apaga el calor y se deja que la presión disminuya de manera natural antes de abrir la olla. Finalmente, los frascos se retiran cuidadosamente y con un paño húmedo se frotan para disminuir la temperatura una vez sea tolerable al tacto se sumerge en un bol con hielo y agua hasta que esté totalmente frío por el tiempo determinado luego se seca bien.

**9. Tiempos y Temperaturas**

| Método de Esterilización  | Tiempo (min) |
|---------------------------|--------------|
| Esterilización            | 25           |
| Enfriado (choque térmico) | 15           |

**10. Rendimiento**

Se dejan a temperatura ambiente y/o bajo refrigeración, mediante este proceso se asegura la destrucción de microorganismos, prolongando la vida útil.

**11. Rendimiento**

|                               |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|
| Cantidad Final de producto    | 821,20 | gr     |
| Peso del frasco vacío         | 129    | gr     |
| Peso del producto por porción | 125    | gr     |
| peso del producto + el frasco | 254    | gr     |
| porciones                     | 6,00   | unidad |
| merma                         | 71,20  | gr     |
| porcentaje de merma           | 8,67%  | %      |

**12. Especificaciones Organolépticas**

|          |                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sabor:   | Sabor característico, con un aroma moderado a castaña y un sutil toque de ajo que se complementa perfectamente con las especias, aportando un equilibrio entre dulzura y salinidad. |
| Aroma:   | Aromas cálidos y terrosos, con notas de castaña asada y un ligero matiz de hierbas frescas que enriquecen la experiencia organoléptica.                                             |
| Textura: | Textura cremosa y aterciopelada, que se adhiere suavemente a los alimentos, proporcionando una sensación de lujo y confort en cada bocado.                                          |
| Color:   | Crema amarillenta con puntitos marrones de la piel de la castaña, lo que le da un aspecto rústico y natural, reflejando su autenticidad.                                            |

**13. Muestras**

| Método             | Proceso                                   | Temperatura Ambiente | Refrigeración |
|--------------------|-------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Sin Esterilización | Sin Tratamiento Térmico                   | p3(C0)-A.            | p3(C0)-R.     |
|                    | Tratamiento Térmico Pasteurización lenta  | p3(Ci)-A.            | p3(Ci)-R.     |
|                    | Tratamiento Térmico Pasteurización rápida | p3(Cii)-A.           | p3(Cii)-R.    |

**14. Historial de Modificaciones**

| Fecha     | Cambio Realizado                                                                                  | Motivo                       | Resultados                                                                        |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 14/9/2024 | Se modifico la cantidad de aceite de castaña y se añadieron los 4 aditivos en conjunto al mínimo% | Para mejorar la conservación | Se ha mejorado la conservación, por el uso de los 4 aditivos, pero aun no es apta |

**15. Notas Adicionales**

Al no notar mejoras en las anteriores formulaciones y aun con los tratamientos térmicos y el uso de aditivos los cuales ayudaron a la conservación, pero mostrando un desfase de las muestras, en esta prueba se está usando el método de esterilización

## Prueba 4

| FICHA TÉCNICA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                          |        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------|------------|
| <b>1. Datos Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                          |        |            |
| Nombre del Producto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | Salsa de Castaña         |        |            |
| Fecha:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 20/9/2024                |        |            |
| Desarrollado por:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | Lucy Vanessa arce colque |        |            |
| Versión:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | P4                       |        |            |
| <b>2. Materia Prima e insumos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                          |        |            |
| M.P. e Insumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | Cantidad                 | unidad | Proporción |
| Castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 200,00                   | gr     | 22,96%     |
| Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | 350,00                   | ml     | 40,17%     |
| Aceite de soya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | 150,00                   | ml     | 17,22%     |
| Aceite de castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 150,00                   | ml     | 17,22%     |
| Aditivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Benzoato de sodio= E-211   | 0,1                      | gr     | 0,01%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sorbato de potasio= E-202  | 0,1                      | gr     | 0,01%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | lecitina de soya= E-322(i) | 0,5                      | gr     | 0,06%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ácido cítrico= E-330       | 0,5                      | gr     | 0,06%      |
| Comino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 4,00                     | gr     | 0,46%      |
| Pimienta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 4,00                     | gr     | 0,46%      |
| Sal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 7,00                     | gr     | 0,80%      |
| Ajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 5,00                     | gr     | 0,57%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                          |        | 100%       |
| <b>3. Herramientas y Equipos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                          |        |            |
| Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | Cantidad                 |        |            |
| Cocina a gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | 1                        |        |            |
| Balanza gramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | 1                        |        |            |
| Balanza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 1                        |        |            |
| Termómetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | 1                        |        |            |
| Procesador manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 1                        |        |            |
| Ollas de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 4                        |        |            |
| Espátulas de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 2                        |        |            |
| Frascos de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 6                        |        |            |
| Probetas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 2                        |        |            |
| <b>4. preparación preproceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                          |        |            |
| 4.1. Preparación del área de trabajo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                          |        |            |
| Para garantizar la inocuidad del área de trabajo, primero se limpia la mesa con detergente y agua potable para eliminar residuos visibles. A continuación, se desinfecta aplicando una solución de alcohol al 70%, distribuyéndola uniformemente con un paño limpio. Finalmente, se esteriliza la superficie aplicando alcohol en gel y rociando alcohol líquido al 70%, permitiendo que se evapore al aire. Este proceso asegura que el área esté libre de contaminantes y lista para el manejo de productos con estándares de higiene adecuados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                          |        |            |
| 4.2. Esterilización de frascos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                          |        |            |
| Para garantizar la seguridad del producto, los frascos y sus tapas deben ser esterilizados antes del envasado. Primero, se lavan cuidadosamente con agua caliente y detergente para eliminar cualquier residuo. Luego, se colocan en una olla con agua, asegurándose de que estén completamente sumergidos, y se llevan a ebullición durante 10 a 15 minutos. Las tapas también se sumergen en la misma olla, pero se hierven durante al menos 5 minutos. Después de la esterilización, los frascos y tapas se retiran con pinzas esterilizadas para evitar la contaminación. En lugar de colocarlos en una superficie externa, se ponen boca abajo sobre la parte interna de la tapa de la olla, que ha estado en contacto con el vapor y por lo tanto está esterilizada. Este método asegura que tanto los frascos como las tapas permanezcan estériles hasta el momento del envasado. |                            |                          |        |            |
| <b>5. Procedimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                          |        |            |

**5.1. Preparación de M.P. e Insumos:**

Para la preparación de la materia prima, se comienza pelando los dientes de ajo, asegurando que queden completamente limpios y libres de cáscara. Una vez pelados, se pesan con una balanza digital gramera para obtener la cantidad exacta necesaria. Luego, se procede a pesar las castañas, utilizando una balanza convencional debido a que este es el ingrediente principal y se maneja en mayores cantidades. A continuación, se mide el aceite y el agua, empleando probetas graduadas, lo que permite obtener con precisión los volúmenes exactos de líquidos necesarios para garantizar la textura y consistencia deseadas en la mezcla final. Finalmente, se pesan la pimienta, el comino y la sal, así como los aditivos, benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico, lecitina de soya en la balanza digital gramera, dado que estos ingredientes se usan en pequeñas cantidades y requieren una dosificación precisa. Este procedimiento meticuloso asegura que todos los ingredientes estén correctamente preparados, pesados y medidos para garantizar la calidad y homogeneidad del producto final.

**5.2. Proceso de Mezcla, trituration y emulsión:**

En un recipiente adecuado, se coloca primero la castaña previamente pesada, seguida del ajo también pesado. Luego, se añade el agua medida, y se comienza a triturar la mezcla utilizando un procesador o batidora, hasta obtener una pasta homogénea. Una vez alcanzada la consistencia adecuada, se incorporan los aceites previamente medidos, y se mezcla nuevamente hasta lograr una pre-emulsión, donde los líquidos comienzan a integrarse con la fase sólida. Posteriormente, se agregan la sal, el comino y la pimienta, también pesados previamente, y se continúa procesando la mezcla hasta obtener una emulsión completa, con una textura suave y uniforme.

Una vez alcanzada la emulsión deseada, se procede a pesar la mezcla para determinar el peso total de la salsa producida. Posteriormente, la salsa se divide en tres partes iguales y en tres recipientes distintos será tratada con pasteurización rápida luego se le añaden los aditivos previamente pesados a cada uno, que incluyen benzoato de sodio, sorbato de potasio, lecitina y ácido cítrico. Se lleva a fuego bajo y se revuelve con cuidado hasta que todos los aditivos se disuelven por completo.

**6. Tiempos y Temperaturas**

| Método de pasteurización | Temperatura (°C) | Tiempo (min) |
|--------------------------|------------------|--------------|
| Pasteurización Lenta     | 63 - 65          | 26 - 30      |
| Pasteurización rápida    | 82 - 85          | 5 - 7        |

**7. Enfriado y Envasado:**

Una vez que el proceso de pasteurización haya alcanzado la temperatura y el tiempo establecidos, la salsa se envasa inmediatamente en caliente en frascos esterilizados. Los frascos se tapan herméticamente y, para asegurar un buen sellado al vacío, se colocan boca abajo mientras aún estén calientes. Este procedimiento permite que el calor residual se forme en un vacío dentro del frasco, garantizando un sellado seguro que previene la entrada de aire y posibles contaminantes.

**8. Esterilización:**

Para iniciar el proceso de esterilización de la salsa en frascos de vidrio se envuelven a los frascos con telas blancas para evitar fracturas de los frascos, se lleva a cabo calentando la olla a presión y se ponen los frascos sellados que deben estar cubiertos por el agua hasta que comience la ebullición y se cierra la olla para eliminar microorganismos y garantizar su conservación. Al finalizar el tiempo de esterilización, se apaga el calor y se deja que la presión disminuya de manera natural antes de abrir la olla. Finalmente, los frascos se retiran cuidadosamente y con un paño húmedo se frotan para disminuir la temperatura una vez sea tolerable al tacto se sumerge en un bol con hielo y agua hasta que esté totalmente frío por el tiempo determinado luego se seca bien.

**9. Tiempos y Temperaturas**

| Método de Esterilización  | Tiempo (min) |
|---------------------------|--------------|
| Esterilización            | 25           |
| Enfriado (choque térmico) | 15           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>10. Rendimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| Se dejan a temperatura ambiente y/o bajo refrigeración, mediante este proceso se asegura la destrucción de microorganismos, prolongando la vida útil.                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| <b>11. Rendimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| Cantidad Final de producto                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 871,20                                                                                                                                                                              | gr                          |                                                                 |
| Peso del frasco vacío                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 129                                                                                                                                                                                 | gr                          |                                                                 |
| Peso del producto por porción                                                                                                                                                                                                                                                                               | 144                                                                                                                                                                                 | gr                          |                                                                 |
| peso del producto + el frasco                                                                                                                                                                                                                                                                               | 273                                                                                                                                                                                 | gr                          |                                                                 |
| porciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6,00                                                                                                                                                                                | unidad                      |                                                                 |
| merma                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7,20                                                                                                                                                                                | gr                          |                                                                 |
| porcentaje de merma                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,83%                                                                                                                                                                               | %                           |                                                                 |
| <b>12. Especificaciones Organolépticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| Sabor:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sabor característico, con un aroma moderado a castaña y un sutil toque de ajo que se complementa perfectamente con las especias, aportando un equilibrio entre dulzura y salinidad. |                             |                                                                 |
| Aroma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aromas cálidos y terrosos, con notas de castaña asada y un ligero matiz de hierbas frescas que enriquecen la experiencia organoléptica.                                             |                             |                                                                 |
| Textura:                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Textura cremosa y aterciopelada, que se adhiere suavemente a los alimentos, proporcionando una sensación de lujo y confort en cada bocado.                                          |                             |                                                                 |
| Color:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Crema amarillenta con puntitos marrones de la piel de la castaña, lo que le da un aspecto rústico y natural, reflejando su autenticidad.                                            |                             |                                                                 |
| <b>13. Muestras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| <b>Método</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Proceso</b>                                                                                                                                                                      | <b>Temperatura Ambiente</b> | <b>Refrigeración</b>                                            |
| Esterilización                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sin Tratamiento Térmico                                                                                                                                                             | p4(C0)-A.                   | p4(C0)-R.                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tratamiento Térmico Pasteurización lenta                                                                                                                                            | p4(Ci)-A.                   | p4(Ci)-R.                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tratamiento Térmico Pasteurización rápida                                                                                                                                           | p4(Cii)-A.                  | p4(Cii)-R.                                                      |
| <b>14. Historial de Modificaciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| <b>Fecha</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Cambio Realizado</b>                                                                                                                                                             | <b>Motivo</b>               | <b>Resultados</b>                                               |
| 16/9/2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Se añadió más cantidad de agua                                                                                                                                                      | Para mejorar la textura     | Se ha mejorado la conservación, pero la textura aun no es buena |
| <b>15. Notas Adicionales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |
| Al notar mejorías en la formulación, con los tratamientos térmicos, el uso de aditivos los cuales ayudaron a la conservación y usando el método de esterilización se pudo conservar mejor el producto más sin embargo por la esterilización se debe continuar trabajando para alcanzar la textura adecuada. |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                 |

## Prueba 5

| FICHA TÉCNICA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |          |        |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|--------|------------|
| <b>1. Datos Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |          |        |            |
| Nombre del Producto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Salsa de Castaña           |          |        |            |
| Fecha:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25/9/2024                  |          |        |            |
| Desarrollado por:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Lucy Vanessa arce colque   |          |        |            |
| Versión:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P5                         |          |        |            |
| <b>2. Materia Prima e insumos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |          |        |            |
| M.P. e Insumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | Cantidad | unidad | Proporción |
| Castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 200,00   | gr     | 21,71%     |
| Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | 400,00   | ml     | 43,42%     |
| Aceite de soya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 150,00   | ml     | 16,28%     |
| Aceite de castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | 150,00   | ml     | 16,28%     |
| Aditivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Benzoato de sodio= E-211   | 0,1      | gr     | 0,01%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sorbato de potasio= E-202  | 0,1      | gr     | 0,01%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | lecitina de soya= E-322(i) | 0,5      | gr     | 0,05%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ácido cítrico= E-330       | 0,5      | gr     | 0,05%      |
| Comino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | 4,00     | gr     | 0,43%      |
| Pimienta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 4,00     | gr     | 0,43%      |
| Sal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | 7,00     | gr     | 0,76%      |
| Ajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | 5,00     | gr     | 0,54%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        | 100%       |
| <b>3. Herramientas y Equipos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |          |        |            |
| Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | Cantidad |        |            |
| Cocina a gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | 1        |        |            |
| Balanza gramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 1        |        |            |
| Balanza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | 1        |        |            |
| Termómetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 1        |        |            |
| Procesador manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | 1        |        |            |
| Ollas de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | 4        |        |            |
| Espátulas de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | 2        |        |            |
| Frascos de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | 6        |        |            |
| Probetas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 2        |        |            |
| <b>4. preparación preproceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |          |        |            |
| 4.1. Preparación del área de trabajo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |          |        |            |
| <p>Para garantizar la inocuidad del área de trabajo, primero se limpia la mesa con detergente y agua potable para eliminar residuos visibles. A continuación, se desinfecta aplicando una solución de alcohol al 70%, distribuyéndola uniformemente con un paño limpio. Finalmente, se esteriliza la superficie aplicando alcohol en gel y rociando alcohol líquido al 70%, permitiendo que se evapore al aire. Este proceso asegura que el área esté libre de contaminantes y lista para el manejo de productos con estándares de higiene adecuados.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |          |        |            |
| 4.2. Esterilización de frascos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |          |        |            |
| <p>Para garantizar la seguridad del producto, los frascos y sus tapas deben ser esterilizados antes del envasado. Primero, se lavan cuidadosamente con agua caliente y detergente para eliminar cualquier residuo. Luego, se colocan en una olla con agua, asegurándose de que estén completamente sumergidos, y se llevan a ebullición durante 10 a 15 minutos. Las tapas también se sumergen en la misma olla, pero se hierven durante al menos 5 minutos. Después de la esterilización, los frascos y tapas se retiran con pinzas esterilizadas para evitar la contaminación. En lugar de colocarlos en una superficie externa, se ponen boca abajo sobre la parte interna de la tapa de la olla, que ha estado en contacto con el vapor y por lo tanto está esterilizada. Este método asegura que tanto los frascos como las tapas permanezcan estériles hasta el momento del envasado.</p> |                            |          |        |            |

## 5. Procedimiento

### 5.1. Preparación de M.P. e Insumos:

Para la preparación de la materia prima, se comienza pelando los dientes de ajo, asegurando que queden completamente limpios y libres de cáscara. Una vez pelados, se pesan con una balanza digital gramera para obtener la cantidad exacta necesaria. Luego, se procede a pesar las castañas, utilizando una balanza convencional debido a que este es el ingrediente principal y se maneja en mayores cantidades. A continuación, se mide el aceite y el agua, empleando probetas graduadas, lo que permite obtener con precisión los volúmenes exactos de líquidos necesarios para garantizar la textura y consistencia deseadas en la mezcla final. Finalmente, se pesan la pimienta, el comino y la sal, así como los aditivos, benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico, lecitina de soya en la balanza digital gramera, dado que estos ingredientes se usan en pequeñas cantidades y requieren una dosificación precisa. Este procedimiento meticuloso asegura que todos los ingredientes estén correctamente preparados, pesados y medidos para garantizar la calidad y homogeneidad del producto final.

### 5.2. Proceso de Mezcla, trituración y emulsión:

En un recipiente adecuado, se coloca primero la castaña previamente pesada, seguida del ajo también pesado. Luego, se añade el agua medida, y se comienza a triturar la mezcla utilizando un procesador o batidora, hasta obtener una pasta homogénea. Una vez alcanzada la consistencia adecuada, se incorporan los aceites previamente medidos, y se mezcla nuevamente hasta lograr una pre-emulsión, donde los líquidos comienzan a integrarse con la fase sólida. Posteriormente, se agregan la sal, el comino y la pimienta, también pesados previamente, y se continúa procesando la mezcla hasta obtener una emulsión completa, con una textura suave y uniforme.

Una vez alcanzada la emulsión deseada, se procede a pesar la mezcla para determinar el peso total de la salsa producida. Posteriormente, la salsa se divide en tres partes iguales y en tres recipientes distintos será tratada con pasteurización rápida luego se le añaden los aditivos previamente pesados a cada uno, que incluyen benzoato de sodio, sorbato de potasio, lecitina y ácido cítrico. Se lleva a fuego bajo y se revuelve con cuidado hasta que todos los aditivos se disuelven por completo.

## 6. Tiempos y Temperaturas

| Método de pasteurización | Temperatura (°C) | Tiempo (min) |
|--------------------------|------------------|--------------|
| Pasteurización Lenta     | 63 - 65          | 26 - 30      |
| Pasteurización rápida    | 82 - 85          | 5 - 7        |

## 7. Enfriado y Envasado:

Una vez que el proceso de pasteurización haya alcanzado la temperatura y el tiempo establecidos, la salsa se envasa inmediatamente en caliente en frascos esterilizados. Los frascos se tapan herméticamente y, para asegurar un buen sellado al vacío, se colocan boca abajo mientras aún estén calientes. Este procedimiento permite que el calor residual se forme en un vacío dentro del frasco, garantizando un sellado seguro que previene la entrada de aire y posibles contaminantes.

## 8. Esterilización:

Para iniciar el proceso de esterilización de la salsa en frascos de vidrio se envuelven a los frascos con telas blancas para evitar fracturas de los frascos, se lleva a cabo calentando la olla a presión y se ponen los frascos sellados que deben estar cubiertos por el agua hasta que comience la ebullición y se cierra la olla para eliminar microorganismos y garantizar su conservación. Al finalizar el tiempo de esterilización, se apaga el calor y se deja que la presión disminuya de manera natural antes de abrir la olla. Finalmente, los frascos se retiran cuidadosamente y con un paño húmedo se frotan para disminuir la temperatura una vez sea tolerable al tacto se sumerge en un bol con hielo y agua hasta que esté totalmente frío por el tiempo determinado luego se seca bien.

## 9. Tiempos y Temperaturas

| Método de Esterilización  | Tiempo (min) |
|---------------------------|--------------|
| Esterilización            | 25           |
| Enfriado (choque térmico) | 15           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>10. Rendimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
| Se dejan a temperatura ambiente y/o bajo refrigeración, mediante este proceso se asegura la destrucción de microorganismos, prolongando la vida útil.                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
| <b>11. Rendimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
| Cantidad Final de producto                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 921,20                                                                                                                                                                              | gr                          |                                                                      |
| Peso del frasco vacío                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 129                                                                                                                                                                                 | gr                          |                                                                      |
| Peso del producto por porción                                                                                                                                                                                                                                                                               | 144                                                                                                                                                                                 | gr                          |                                                                      |
| peso del producto + el frasco                                                                                                                                                                                                                                                                               | 273                                                                                                                                                                                 | gr                          |                                                                      |
| porciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6,00                                                                                                                                                                                | unidad                      |                                                                      |
| merma                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 57,20                                                                                                                                                                               | gr                          |                                                                      |
| porcentaje de merma                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6,21%                                                                                                                                                                               | %                           |                                                                      |
| <b>12. Especificaciones Organolépticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
| Sabor:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sabor característico, con un aroma moderado a castaña y un sutil toque de ajo que se complementa perfectamente con las especias, aportando un equilibrio entre dulzura y salinidad. |                             |                                                                      |
| Aroma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aromas cálidos y terrosos, con notas de castaña asada y un ligero matiz de hierbas frescas que enriquecen la experiencia organoléptica.                                             |                             |                                                                      |
| Textura:                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Textura cremosa y aterciopelada, que se adhiere suavemente a los alimentos, proporcionando una sensación de lujo y confort en cada bocado.                                          |                             |                                                                      |
| Color:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Crema amarillenta con puntitos marrones de la piel de la castaña, lo que le da un aspecto rústico y natural, reflejando su autenticidad.                                            |                             |                                                                      |
| <b>13. Muestras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
| <b>Método</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Proceso</b>                                                                                                                                                                      | <b>Temperatura Ambiente</b> | <b>Refrigeración</b>                                                 |
| Esterilización                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sin Tratamiento Térmico                                                                                                                                                             | p5(C0)-A.                   | p5(C0)-R.                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tratamiento Térmico<br>Pasteurización lenta                                                                                                                                         | p5(Ci)-A.                   | p5(Ci)-R.                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tratamiento Térmico<br>Pasteurización rápida                                                                                                                                        | p5(Cii)-A.                  | p5(Cii)-R.                                                           |
| <b>14. Historial de Modificaciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
| <b>Fecha</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Cambio Realizado</b>                                                                                                                                                             | <b>Motivo</b>               | <b>Resultados</b>                                                    |
| 20/9/2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Se añadió más cantidad de agua                                                                                                                                                      | Para mejorar la textura     | Se ha mejorado la conservación, pero la textura aun no es la buscada |
| <b>15. Notas Adicionales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |
| Al notar mejorías en la formulación, con los tratamientos térmicos, el uso de aditivos los cuales ayudaron a la conservación y usando el método de esterilización se pudo conservar mejor el producto más sin embargo por la esterilización se debe continuar trabajando para alcanzar la textura adecuada. |                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |

## Prueba 6

| FICHA TÉCNICA DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |          |        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|--------|------------|
| <b>1. Datos Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |          |        |            |
| Nombre del Producto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Salsa de Castaña           |          |        |            |
| Fecha:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2/10/2024                  |          |        |            |
| Desarrollado por:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Lucy Vanessa arce colque   |          |        |            |
| Versión:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | P6                         |          |        |            |
| <b>2. Materia Prima e insumos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |          |        |            |
| M.P. e Insumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | Cantidad | unidad | Proporción |
| Castaña beneficiada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 200,00   | gr     | 22,96%     |
| Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | 400,00   | ml     | 45,91%     |
| Aceite de soya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | 100,00   | ml     | 11,48%     |
| Aceite de castaña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 150,00   | ml     | 17,22%     |
| Aditivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Benzoato de sodio= E-211   | 0,1      | gr     | 0,01%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sorbato de potasio= E-202  | 0,1      | gr     | 0,01%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | lecitina de soya= E-322(i) | 0,5      | gr     | 0,06%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ácido cítrico= E-330       | 0,5      | gr     | 0,06%      |
| Comino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 4,00     | gr     | 0,46%      |
| Pimienta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 4,00     | gr     | 0,46%      |
| Sal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 7,00     | gr     | 0,80%      |
| Ajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 5,00     | gr     | 0,57%      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |          |        | 100%       |
| <b>3. Herramientas y Equipos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |          |        |            |
| Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | Cantidad |        |            |
| Cocina a gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            | 1        |        |            |
| Balanza gramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | 1        |        |            |
| Balanza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 1        |        |            |
| Termómetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | 1        |        |            |
| Procesador manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 1        |        |            |
| Ollas de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 4        |        |            |
| Espátulas de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 2        |        |            |
| Frascos de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 6        |        |            |
| Probetas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 2        |        |            |
| <b>4. preparación preproceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |          |        |            |
| 4.1. Preparación del área de trabajo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |          |        |            |
| Para garantizar la inocuidad del área de trabajo, primero se limpia la mesa con detergente y agua potable para eliminar residuos visibles. A continuación, se desinfecta aplicando una solución de alcohol al 70%, distribuyéndola uniformemente con un paño limpio. Finalmente, se esteriliza la superficie aplicando alcohol en gel y rociando alcohol líquido al 70%, permitiendo que se evapore al aire. Este proceso asegura que el área esté libre de contaminantes y lista para el manejo de productos con estándares de higiene adecuados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |          |        |            |
| 4.2. Esterilización de frascos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |          |        |            |
| Para garantizar la seguridad del producto, los frascos y sus tapas deben ser esterilizados antes del envasado. Primero, se lavan cuidadosamente con agua caliente y detergente para eliminar cualquier residuo. Luego, se colocan en una olla con agua, asegurándose de que estén completamente sumergidos, y se llevan a ebullición durante 10 a 15 minutos. Las tapas también se sumergen en la misma olla, pero se hierven durante al menos 5 minutos. Después de la esterilización, los frascos y tapas se retiran con pinzas esterilizadas para evitar la contaminación. En lugar de colocarlos en una superficie externa, se ponen boca abajo sobre la parte interna de la tapa de la olla, que ha estado en contacto con el vapor y por lo tanto está esterilizada. Este método asegura que tanto los frascos como las tapas permanezcan estériles hasta el momento del envasado. |                            |          |        |            |
| <b>5. Procedimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |          |        |            |

**5.1. Preparación de M.P. e Insumos:**

Para la preparación de la materia prima, se comienza pelando los dientes de ajo, asegurando que queden completamente limpios y libres de cáscara. Una vez pelados, se pesan con una balanza digital gramera para obtener la cantidad exacta necesaria. Luego, se procede a pesar las castañas, utilizando una balanza convencional debido a que este es el ingrediente principal y se maneja en mayores cantidades. A continuación, se mide el aceite y el agua, empleando probetas graduadas, lo que permite obtener con precisión los volúmenes exactos de líquidos necesarios para garantizar la textura y consistencia deseadas en la mezcla final. Finalmente, se pesan la pimienta, el comino y la sal, así como los aditivos, benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico, lecitina de soya en la balanza digital gramera, dado que estos ingredientes se usan en pequeñas cantidades y requieren una dosificación precisa. Este procedimiento meticuloso asegura que todos los ingredientes estén correctamente preparados, pesados y medidos para garantizar la calidad y homogeneidad del producto final.

**5.2. Proceso de Mezcla, trituración y emulsión:**

En un recipiente adecuado, se coloca primero la castaña previamente pesada, seguida del ajo también pesado. Luego, se añade el agua medida, y se comienza a triturar la mezcla utilizando un procesador o batidora, hasta obtener una pasta homogénea. Una vez alcanzada la consistencia adecuada, se incorporan los aceites previamente medidos, y se mezcla nuevamente hasta lograr una pre-emulsión, donde los líquidos comienzan a integrarse con la fase sólida. Posteriormente, se agregan la sal, el comino y la pimienta, también pesados previamente, y se continúa procesando la mezcla hasta obtener una emulsión completa, con una textura suave y uniforme.

Una vez alcanzada la emulsión deseada, se procede a pesar la mezcla para determinar el peso total de la salsa producida. Posteriormente, la salsa se divide en tres partes iguales y en tres recipientes distintos será tratada con pasteurización rápida luego se le añaden los aditivos previamente pesados a cada uno, que incluyen benzoato de sodio, sorbato de potasio, lecitina y ácido cítrico. Se lleva a fuego bajo y se revuelve con cuidado hasta que todos los aditivos se disuelven por completo.

**6. Tiempos y Temperaturas**

| <b>Método de pasteurización</b> | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>Tiempo (min)</b> |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Pasteurización Lenta            | 63 - 65                 | 26 - 30             |
| Pasteurización rápida           | 82 - 85                 | 5 - 7               |

**7. Enfriado y Envasado:**

Una vez que el proceso de pasteurización haya alcanzado la temperatura y el tiempo establecidos, la salsa se envasa inmediatamente en caliente en frascos esterilizados. Los frascos se tapan herméticamente y, para asegurar un buen sellado al vacío, se colocan boca abajo mientras aún estén calientes. Este procedimiento permite que el calor residual se forme en un vacío dentro del frasco, garantizando un sellado seguro que previene la entrada de aire y posibles contaminantes.

**8. Esterilización:**

Para iniciar el proceso de esterilización de la salsa en frascos de vidrio se envuelven a los frascos con telas blancas para evitar fracturas de los frascos, se lleva a cabo calentando la olla a presión y se ponen los frascos sellados que deben estar cubiertos por el agua hasta que comience la ebullición y se cierra la olla para eliminar microorganismos y garantizar su conservación. Al finalizar el tiempo de esterilización, se apaga el calor y se deja que la presión disminuya de manera natural antes de abrir la olla. Finalmente, los frascos se retiran cuidadosamente y con un paño húmedo se frotan para disminuir la temperatura una vez sea tolerable al tacto se sumerge en un bol con hielo y agua hasta que esté totalmente frío por el tiempo determinado luego se seca bien.

**9. Tiempos y Temperaturas**

| <b>Método de Esterilización</b> | <b>Tiempo (min)</b> |
|---------------------------------|---------------------|
| Esterilización                  | 25                  |
| Enfriado (choque térmico)       | 15                  |

**10. Rendimiento**

Se dejan a temperatura ambiente y/o bajo refrigeración, mediante este proceso se asegura la destrucción de microorganismos, prolongando la vida útil.

| 11. Rendimiento               |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|
| Cantidad Final de producto    | 871,20 | gr     |
| Peso del frasco vacío         | 129    | gr     |
| Peso del producto por porción | 144    | gr     |
| peso del producto + el frasco | 273    | gr     |
| porciones                     | 6,00   | unidad |
| merma                         | 7,20   | gr     |
| porcentaje de merma           | 0,83%  | %      |

| 12. Especificaciones Organolépticas |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sabor:                              | Sabor característico, con un aroma moderado a castaña y un sutil toque de ajo que se complementa perfectamente con las especias, aportando un equilibrio entre dulzura y salinidad. |
| Aroma:                              | Aromas cálidos y terrosos, con notas de castaña asada y un ligero matiz de hierbas frescas que enriquecen la experiencia organoléptica.                                             |
| Textura:                            | Textura cremosa y aterciopelada, que se adhiere suavemente a los alimentos, proporcionando una sensación de lujo y confort en cada bocado.                                          |
| Color:                              | Crema amarillenta con puntitos marrones de la piel de la castaña, lo que le da un aspecto rústico y natural, reflejando su autenticidad.                                            |

| 13. Muestras   |                                           |                      |               |
|----------------|-------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Método         | Proceso                                   | Temperatura Ambiente | Refrigeración |
| Esterilización | Sin Tratamiento Térmico                   | p6(C0)-A.            | p6(C0)-R.     |
|                | Tratamiento Térmico Pasteurización lenta  | p6(Ci)-A.            | p6(Ci)-R.     |
|                | Tratamiento Térmico Pasteurización rápida | p6(Cii)-A.           | p6(Cii)-R.    |

| 14. Historial de Modificaciones |                                 |                         |                               |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Fecha                           | Cambio Realizado                | Motivo                  | Resultados                    |
| 25/9/2024                       | se modificó la cantidad de agua | para mejorar la textura | se alcanzó la textura deseada |

| 15. Notas Adicionales                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Al notar mejorías en la formulación, con los tratamientos térmicos, el uso de aditivos los cuales ayudaron a la conservación y usando el método de esterilización se pudo conservar mejor el producto y se pudo alcanzar la textura adecuada. |

## Evaluación organoléptica

(ENCUESTA Y CUESTIONARIO)

### PRUEBA ORGANOLÉPTICA DE LA SALSA DE CASTAÑA

#### Instrucciones:

Gracias por ayudarnos a probar esta salsa de castaña. A continuación, te daremos tres salsas diferentes. Queremos que las pruebes y nos digas lo que piensas sobre su olor, color, textura (cómo se siente), sabor y si te gustaron o no. Por favor, responde con sinceridad.

Tus datos (opcional):

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

¿Cuántas veces comes salsa?

☐ Diario

☐ Semanal

☐ Mensual

☐ ocasional

#### Evaluación para las tres muestras:

##### Salsa 1:

| ¿Qué opinas?          | Olor (cómo huele) | Color (cómo se ve) | Textura (cómo se siente) | Sabor (cómo sabe) | ¿Te gusta en general? |
|-----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Me encanta            |                   |                    |                          |                   |                       |
| Me gusta              |                   |                    |                          |                   |                       |
| Me gusta un poco      |                   |                    |                          |                   |                       |
| No me gusta mucho     |                   |                    |                          |                   |                       |
| No me gusta para nada |                   |                    |                          |                   |                       |

Comentarios: \_\_\_\_\_

##### Salsa 2:

| ¿Qué opinas? | Olor (cómo huele) | Color (cómo se ve) | Textura (cómo se siente) | Sabor (cómo sabe) | ¿Te gusta en general? |
|--------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Me encanta   |                   |                    |                          |                   |                       |

|                       |  |  |  |  |  |
|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Me gusta              |  |  |  |  |  |
| Me gusta un poco      |  |  |  |  |  |
| No me gusta mucho     |  |  |  |  |  |
| No me gusta para nada |  |  |  |  |  |

Comentarios: \_\_\_\_\_

### Salsa 3:

| ¿Qué opinas?          | Olor (cómo huele) | Color (cómo se ve) | Textura (cómo se siente) | Sabor (cómo sabe) | ¿Te gusta en general? |
|-----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Me encanta            |                   |                    |                          |                   |                       |
| Me gusta              |                   |                    |                          |                   |                       |
| Me gusta un poco      |                   |                    |                          |                   |                       |
| No me gusta mucho     |                   |                    |                          |                   |                       |
| No me gusta para nada |                   |                    |                          |                   |                       |

Comentarios: \_\_\_\_\_

### Preguntas sobre los sabores

#### ¿Cómo sientes la combinación de sabores en la salsa?

(Por ejemplo, si es muy dulce, muy salada o si todo está bien combinado)

- ☐ Los sabores están muy bien combinados
- ☐ Los sabores están bien combinados
- ☐ Los sabores están normales
- ☐ Algunos sabores se sienten más fuertes que otros
- ☐ Los sabores no están bien combinados

#### Comentarios sobre los sabores:

\_\_\_\_\_

### Preferencia General

#### ¿Te gustaría comer esta salsa otra vez?

- ☐ Sí, definitivamente
- ☐ Sí, quizás
- ☐ No

**¿Compraría esta salsa si estuviera en la tienda?**

☐ Sí

☐ No

**¿Cuánto estarías dispuesto a pagar?**

☐ 10 a 20

☐ 20 a 30

☐ 30 a 40

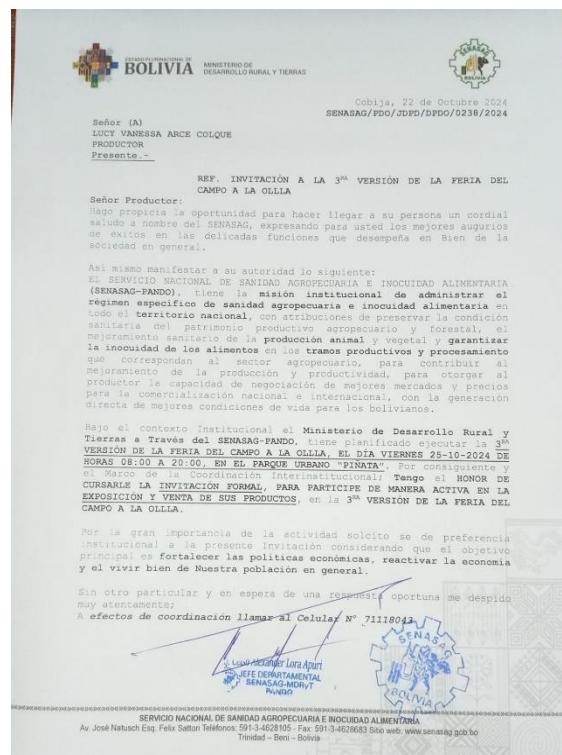
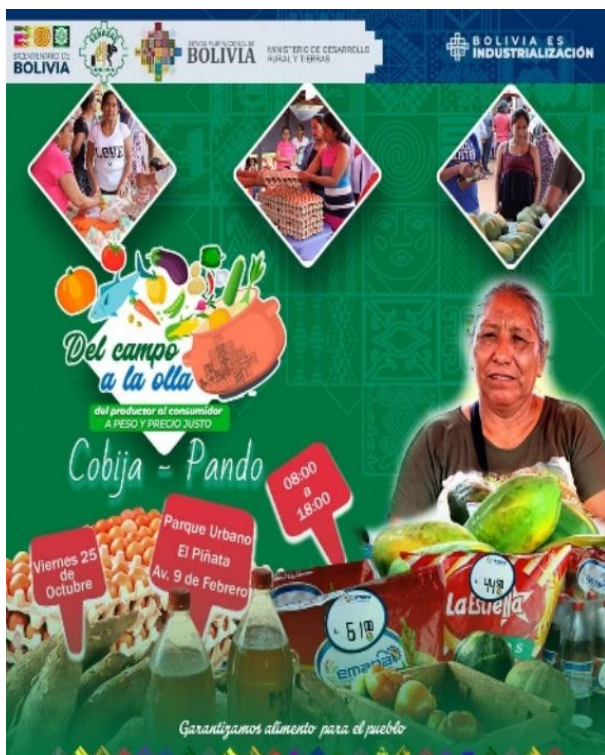
☐ mayor a 40

**Comentarios generales:**

---

## EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL LEVANTAMIENTO DE DATOS

### Feria gubernamental “Del campo a la olla”







### Concurso de emprendimiento y cocina “Así sabe mi amazonia”

*Evidencia fotografica de la participacion como concursante*



*Degustacion de la salsa de castaña por personas que se apersonaron en el lugar de evento*



