



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de una planta de producción para la elaboración de galletas
a base de harina de algarroba fortificadas con sangre de bovino
atomizada**

Trabajo de Investigación para el curso de Proyectos del Programa de Ingeniería Industrial y de
Sistemas

Caldas Quiñonez, Claudia Sofía

Espinoza Nole Jorge Luis

Anthony Rolando Navarro Carrasco

Navarro Sernaqué Cesar David

Tapia Carhuapoma Santiago Ronaldo

Asesor:

Dr. Ing. Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví

Piura, junio de 2023



Resumen

El presente trabajo de investigación denominado Diseño de una planta de producción para la elaboración de galletas a base de harina de algarroba fortificadas con sangre de bovino atomizada, nace con el objetivo de hacer frente a uno de los problemas que afecta a los niños del Perú: la anemia.

Además, es importante recalcar, que se han tomado en cuenta los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: salud y bienestar, ya que con el desarrollo del proyecto se busca prevenir y combatir enfermedades de salud nutricional; hambre cero, pues con ello se pretende de alguna manera generar seguridad alimentaria brindando un producto saludable, nutritivo y de fácil acceso

A lo largo del trabajo, el cual consta de 7 capítulos, se van detallando los aspectos que son necesarios para el diseño de la planta antes mencionada.

Este proyecto se inicia dando a conocer los antecedentes y situación actual de los temas en investigación: la anemia, elaboración de galletas fortificadas con hierro y algunas medidas que se está tomando para combatir la anemia, tanto a nivel nacional como internacional. Posteriormente, en el Marco Teórico se presenta información detallada sobre los ingredientes que serán utilizados para la elaboración de la galleta haciendo énfasis, sobre todo, en la harina de algarroba y la sangre de bovino atomizada. Además, se detalla el proceso de producción, las tecnologías utilizadas, así como también las normas técnicas, que son muy importantes en la elaboración de alimentos.

Por otro lado, también se detalla la investigación de mercado el cual fue importante para detectar el mercado objetivo y el grado de aceptación del producto. Para llevar a cabo este proceso se recurrió a técnicas como: encuestas virtuales, entrevistas, grupos focales y juicio de expertos.

Posterior a ello, se describe de manera exhaustiva el proceso del sistema productivo, el cual incluye una descripción completa del proceso, diagramas de flujo, y el balance de materiales, muy importante para definir la capacidad de producción de la planta, la cantidad de insumos necesarios, la mano de obra, las máquinas y equipos necesarios para llevar a cabo los procesos, entre otros. Además, se presenta el diseño, disposición y ubicación de la planta.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta en este proyecto es el análisis financiero y económico. Para ello, se usaron indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Estos indicadores permitieron determinar si el proyecto resultaba siendo rentable.

Finalmente, es importante mencionar que en este proyecto se ha considerado la elaboración de las galletas, pues lo que se pretende es dar un alcance, a nuestro público objetivo, de las características físicas, organolépticas y presentación del producto final.

Trabajo de investigación alineado con los objetivos de desarrollo sostenible:



Tabla de contenido

Resumen.....	3
Lista de tablas.....	9
Lista de figuras.....	11
Introducción	13
Capítulo 1 Antecedentes y situación actual	15
1.1 Situación actual	15
1.1.1 Situación actual en el Perú de la harina de algarroba.....	15
1.1.2 Situación actual en el Perú de la harina de sangre de bovino	15
1.1.3 Situación actual en el Perú de las galletas nutritivas	16
1.2 Antecedentes nacionales.....	17
1.2.1 Antecedentes del uso del hierro hemínico para combatir la anemia	17
1.2.2 Antecedente en la fortificación de alimentos con hierro.....	17
1.2.3 Antecedente en el uso de harina de algarroba en galletas	18
1.3 Antecedentes internacionales	18
1.3.1 La algarroba y sus derivados en Europa	18
1.3.2 Alternativas de solución ante la anemia	19
1.3.3 Galletas fortificadas con sangre hierro hemínico en Brasil	19
Capítulo 2 Marco teórico.....	21
2.1 Insumos.....	21
2.1.1 Harina de algarroba	21
2.1.2 Sangre de bovino atomizada	22
2.1.3 Cacao en polvo	23
2.1.4 Mantequilla	24
2.1.5 Huevos.....	24
2.1.6 Panela	26
2.1.7 Polvo de hornear	26

2.1.8	Sal	27
2.1.9	Esencia de vainilla	28
2.2	Procesos.....	29
2.3	Tecnología.....	32
2.4	Normativa.....	33
Capítulo 3 Metodología.....		37
3.1	Objetivos generales	37
3.2	Objetivos específicos	37
3.3	Planteamiento del problema e hipótesis.....	37
3.4	Metodología de la investigación de mercado.....	38
3.4.1	Juicio de expertos.....	38
3.4.2	Encuestas.....	38
3.4.3	Entrevistas	38
3.4.4	Grupos focales.....	39
3.5	Metodología del diseño de planta de producción.....	39
3.5.1	Análisis del producto	40
3.5.2	Tipo de proceso y tecnología	40
3.5.3	Flujo del proceso	40
3.5.4	Maquinaria y equipos.....	40
3.5.5	Relación de actividades.....	40
3.5.6	Diagrama relacional de actividades.....	40
3.5.7	Espacio necesitado y disponible.....	41
3.5.8	Estudio relacional de espacio	41
3.5.9	Generación de alternativas y selección de la mejor opción.....	41
3.6	Metodología de análisis financiero y económico	41
3.6.1	Estimación de indicadores de rentabilidad	41
3.6.2	Diseño de estructuras contables	42
3.7	Metodología de la experimentación	42
Capítulo 4 Investigación de mercado		45
4.1	Objetivo	45
4.2	Técnicas de recolección de información y análisis de resultados.....	45
4.2.1	Encuestas.....	45
4.2.2	Entrevistas	50

4.2.3	Grupos focales.....	52
4.2.4	Juicio de expertos.....	54
4.3	Estimación de demanda	55
4.4	Plan Comercial	56
4.4.1	Producto	57
4.4.2	Precio.....	58
4.4.3	Plaza.....	58
4.4.4	Promoción	59
Capítulo 5 Diseño de planta de producción		61
5.1	Diseño del proceso productivo	61
5.1.1	Descripción del proceso	61
5.1.2	Capacidad de la planta	65
5.2	Diseño, disposición y localización de planta.....	70
5.2.1	Relaciones entre áreas funcionales.....	70
5.2.2	Diagrama de interrelaciones	71
5.2.3	Diagrama de Bloques	72
5.2.4	Layout.....	74
5.2.5	Alternativa elegida	75
5.2.6	Localización	75
Capítulo 6 Análisis financiero y económico.....		77
6.1	Presupuesto del proyecto.....	77
6.1.1	Presupuesto de inversión inicial.....	77
6.1.2	Presupuesto de ingresos	78
6.1.3	Presupuesto de costos y gastos.....	78
6.2	Flujo de caja	80
6.2.1	Flujo de caja económico.....	80
6.2.2	Flujo de financiamiento neto	84
6.2.3	Flujo de caja total	86
6.3	Punto de equilibrio	87
Capítulo 7 Prototipo		89
7.1	Desarrollo del prototipo	89
7.1.1	Prototipo 1.....	89
7.1.2	Prototipo 2.....	90

7.2 Producto final 91
Referencias bibliográficas 95



Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la algarroba.....	21
Tabla 2. Información nutricional en 100 g de harina de algarroba.	22
Tabla 3. Información nutricional en 100 g de sangre de bovino	22
Tabla 4. Información nutricional del polvo de cacao	24
Tabla 5. Clasificación taxonómica de la gallina.....	25
Tabla 6. Macronutrientes en 100 g de huevo.....	26
Tabla 7. Micronutrientes en 100 g de huevo.....	26
Tabla 8. Características fisicoquímicas de la sal	27
Tabla 9. Información nutricional de la sal en 100 gramos.....	28
Tabla 10. Información nutricional de la esencia de vainilla	29
Tabla 11. Maquinaria para la producción de galletas.....	32
Tabla 12. Especificación de otros equipos.....	32
Tabla 13. Criterios físicos y químicos para la elaboración de galletas.....	34
Tabla 14. Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para productos que no requieren refrigeración.	34
Tabla 15. Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para productos que requieren refrigeración	34
Tabla 16. Resumen de la investigación	54
Tabla 17. Cuestionario de validación	54
Tabla 18. Respuestas del cuestionario de validación.....	55
Tabla 19. Beneficiarios del Programa Qali Warma del distrito de Piura	56
Tabla 20. Demanda estimada del año 2024	56
Tabla 21. Precio por paquete de galletas de 60 g.....	58
Tabla 22. Maquinaria y equipos	69
Tabla 23. Otros equipos.....	69
Tabla 24. Simbología en función de actividades	71
Tabla 25. Áreas de las secciones de la planta de producción.....	72
Tabla 26. Presupuesto inicial de inversión	77
Tabla 27. Estimación de ingresos por ventas.....	78
Tabla 28. Costos de materia prima	78
Tabla 29. Salario del personal.....	79
Tabla 30. Costos de envasado.....	79
Tabla 31. Gastos de servicios y alquiler	79
Tabla 32. Gastos de envasado	80
Tabla 33. Flujos de ventas.....	81

Tabla 34. Flujos de salario al personal.....	81
Tabla 35. Flujos de costos y gastos a precio venta	81
Tabla 36. Flujos de costos y gastos a valor venta	82
Tabla 37. Depreciación	82
Tabla 38. Estado de resultados.....	82
Tabla 39. Módulo IGV	83
Tabla 40. Flujo de caja económico	84
Tabla 41. Detalles del préstamo financiero	85
Tabla 42. Tabla de amortización del préstamo bancario.....	85
Tabla 43. Flujo de financiamiento neto	85
Tabla 44. Flujo de financiamiento financiero o total.....	86
Tabla 45. Punto de equilibrio.....	87



Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de galletas	31
Figura 2. Género de participantes de la encuesta.....	46
Figura 3. Edad de los encuestados	47
Figura 4. Porcentaje de consumo	47
Figura 5. Frecuencia de consumo.....	48
Figura 6. Características que determinan la compra del producto	48
Figura 7. Factores que determinan la compra de la galleta	48
Figura 8. Lugares de compra de las galletas	49
Figura 9. Disposición del público para consumir una nueva galleta	49
Figura 10. Encuestados dispuestos a consumir una nueva galleta nutritiva.....	49
Figura 11. Encuestados dispuestos a consumir galletas a base de harina de algarrobas reforzadas con sangre de bovino	50
Figura 12. Logo del producto.....	57
Figura 13. Logo del producto sin color de fondo.....	58
Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de galletas.....	63
Figura 15. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de galletas	64
Figura 16. Balance de materiales del prototipo	66
Figura 17. Balance de materiales de producción diaria de galletas	67
Figura 18. Balance de materiales de producción mensual de galletas	68
Figura 19. Interrelaciones entre las secciones	71
Figura 20. Diagrama de interrelaciones	72
Figura 21. Diagrama de bloques.....	73
Figura 22. Layout de la planta	74
Figura 23. Plano de la planta de producción de galletas.....	75
Figura 24. Localización de la planta.....	76



Introducción

La anemia es uno de los problemas que afecta al 43,6 % de los niños menores de 3 años y un 36,7 % a los niños de la región de Piura, esto es sin lugar a dudas un gran problema que a la larga trae como consecuencia problemas de salud física y de aprendizaje sobre todo en la etapa escolar.

Tras identificar este problema, surge la idea de Diseñar una planta de producción para la elaboración de galletas a base de harina de algarroba fortificadas con sangre de bovino atomizada, pues lo que se pretende es elaborar un producto que ayude a combatir el problema de la anemia y de alguna manera poder contribuir al desarrollo de la población. Además, cabe recalcar que, si bien este producto en un principio está dirigido a niños, no es impedimento para que lo consuman personas de todas las edades y se puedan beneficiar de las propiedades que tiene esta galleta.

La sangre de bovino atomizada es un producto muy rico en hierro y nutritivo, y la galleta resultaría ser un medio para poder llegar a los niños y al público en general reduciendo la brecha que existe en el acceso a una alimentación de calidad y nutritiva. Por otro lado, la harina de algarroba es un producto que se produce bastante en la región de Piura, por lo que se estaría aprovechando un producto de la zona.



Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

En esta sección se manifiestan algunos datos de la situación actual en nuestro país acerca de la harina de algarroba, la sangre de bovino y de la industria de la galleta. Además, se presenta como antecedentes información de algunas investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional.

1.1 Situación actual

A continuación, se detalla la situación actual en el Perú de la harina de algarroba, sangre de bovino y galletas nutritivas.

1.1.1 Situación actual en el Perú de la harina de algarroba

En el bosque seco de la costa norte del Perú, hay vastas áreas de terreno que están cubiertas de manera natural por el algarrobo peruano (*Prosopis pallida*). La fruta de este árbol se llama algarroba y es consumida tradicionalmente por muchos piuranos en forma de extracto dulce llamado algarrobina (Ibérico Tejero, 2003).

La harina de algarroba es vendida como un insumo para producir galletas y productos de panadería y pastelería. Se han estudiado las metodologías para elaborar harina de algarroba de alta calidad. Además, un comité especializado es el encargado de establecer normas para estos productos (Grados, Ruíz, Cruz, Díaz, & Puicón, 2000).

Esta se ha probado experimentalmente en la producción de pan y productos de repostería como bizcochos, aprovechando sus beneficios energéticos y nutricionales. Estos son similares a los elaborados con harina de trigo, que son muy populares entre los consumidores locales (Ibérico Tejero, 2003).

Hoy en día, contamos con una amplia variedad de compañías peruanas que comercializan harina de algarroba, tanto en el mercado nacional como internacional. Es importante destacar que, la materia prima se adquiere principalmente en Chiclayo, Ferreñafe, Lambayeque y Piura, en el norte del país (Quiminet, s.f.).

1.1.2 Situación actual en el Perú de la harina de sangre de bovino

Basándose en los residuos generados por los animales en los mataderos, como la piel, el pelo, las plumas, las pezuñas, los cuernos, las patas, las cabezas, los huesos, la sangre, los

órganos, las glándulas, los intestinos, los tejidos musculares y grasos, la Asociación de Oficiales de Control de Alimentos de Estados Unidos (AFFCO) define los criterios a seguir en cuanto a la utilización de ingredientes legales en el consumo de alimentos, lo cual abarca las harinas elaboradas a partir de productos secundarios de origen animal (Valencia Beltrán, 2017).

La harina de sangre es un producto rico en proteínas que se produce al deshidratar la sangre de un animal sacrificado, con un rendimiento de 2,8 kg por animal. La calidad de la harina de sangre puede variar dependiendo del proceso de obtención, especialmente la temperatura utilizada. Cuando se obtiene a baja temperatura, contiene una gran cantidad de proteína no degradable en el rumen y una buena degradación intestinal. Su mayor utilidad es como regulador de consumo, en casos en los que se desea controlar el consumo de suplementos ofrecidos libremente (Sanchez Loyola & Villegas Saucedo, 2022).

La fuente principal de proteína en los alimentos completos son las harinas de origen animal, las cuales tienen un valor nutritivo variable debido a la diversidad de la materia prima utilizada y al proceso de producción empleado. Estas harinas son ricas en aminoácidos, calcio, hierro, fósforo y vitaminas del complejo B (Perez Calvo, 2011).

Por otro lado, a pesar de la pandemia, el sector de harinas de origen animal en Perú no ha experimentado una disminución en su producción. Empresas como Alimencorp han mantenido su producción de harina que contiene diversos componentes para satisfacer las necesidades de la población. Estos componentes pueden incluir harina a base de carne con una concentración de proteína del 60%, harina de carne y hueso con una concentración del 50% de proteína, harina de plumas con una concentración del 80% de proteína y harina de pollo con una concentración del 65% de proteína (Agraria.pe, 2021).

1.1.3 Situación actual en el Perú de las galletas nutritivas

En Perú, es cada vez más común encontrar la elaboración de galletas nutritivas en informes académicos de investigación.

Un ejemplo destacado es la galleta antianémica Nutri Hierro, una galleta elaborada por Julio Garay, un ingeniero agroindustrial de Ayacucho, del programa Beca 18 (Gestión Perú, 2019).

Otro caso resaltante de cómo se están utilizando los recursos andinos peruanos, se origina en La Universidad Nacional del Santa, situada en Chimbote, como la harina de quinua, kiwicha y kañiwa, para elaborar pan y galletas saludables. La función primordial es reducir la desnutrición de la región ofreciendo productos altamente nutritivos (Andina, 2019).

El proceso de producción se realiza minuciosamente para poder preservar las vitaminas presentes en las galletas durante el horneado, lo que asegura que el producto final mantenga su valor nutricional y sea capaz de combatir la anemia en el cuerpo humano una vez consumido (Diario Correo, 2019).

1.2 Antecedentes nacionales

En esta sección se detallan algunas acciones que se han estado realizando en el Perú, para combatir la anemia como por ejemplo el uso del hierro hemínico en alimentos o el empleo de hierro para fortificar galletas. Además, se habla del uso de la harina de algarrobo para la elaboración de galletas ya que es tema de interés en la elaboración de este trabajo de investigación.

1.2.1 Antecedentes del uso del hierro hemínico para combatir la anemia

La anemia es un problema nutricional común en niños de entre 12 y 35 meses en el Perú, y es por ello que el gobierno ha tomado medidas para proporcionar alimentos fortificados con hierro, con el fin de reducir la prevalencia de esta enfermedad, que puede llegar a superar el 60% en algunas zonas rurales del país, como Puno. En este contexto, se ha identificado que el hierro hemo es la forma de hierro de mejor absorción por el cuerpo humano, por lo que es importante encontrar fuentes de este recurso para poder aprovecharlo.

Se ha demostrado que la sangre bovina contiene una mayor concentración de hierro hemo que otros alimentos, como la carne y la sangre de otros animales, como el cerdo o el pollo. Por lo tanto, utilizar la sangre bovina para producir galletas reforzadas con hierro podría ser una estrategia efectiva para reducir la anemia en la población infantil del Perú. Según Palomino Quispe (2020), en su tesis de doctorado titulada "Eficacia comparada del hierro hemínico 'Nutrihem' y micronutriente en la regeneración de hemoglobina y adherencia, en niños de 12 a 35 meses con anemia ferropénica del AAHH Bayóvar, San Juan de Lurigancho, 2018", el grupo de intervención que consumió el hierro hemínico "Nutrihem" presentó un mayor efecto en la regeneración de hemoglobina y adherencia al tratamiento, en comparación con el grupo de intervención que consumió el micronutriente y el grupo control, siendo este resultado estadísticamente significativo.

1.2.2 Antecedente en la fortificación de alimentos con hierro

La fortificación es una estrategia importante para reducir las deficiencias nutricionales en la población y mejorar la calidad de la alimentación. En el caso de las galletas reforzadas con hierro, es necesario evaluar nutricionalmente el producto para garantizar que sea efectivo en la suplementación del hierro en la dieta de las personas. La formulación de las galletas es un aspecto clave para maximizar la absorción del hierro, ya que ciertos componentes de los alimentos pueden mejorar o inhibir la absorción de nutrientes. Por lo tanto, es importante tener en cuenta estos aspectos en el desarrollo del producto.

Según Documet-Petrlík (2015), para la estandarización de la fórmula de las galletas fortificadas aplicada se requirió de realizar procesos repetitivos o pruebas preliminares con variación de contenidos porcentuales de los ingredientes y a su vez que estos se encuentren dentro de los requerimientos nutricionales para niños preescolares. La formulación final se logró en base a pruebas de evaluación sensorial informales de aceptación que se realizó

teniendo en cuenta característica de textura donde se consideró la apreciación de este atributo por un grupo de personas consumidoras habituales de galletas, además de comparar con galletas de expendio comercial.

1.2.3 Antecedente en el uso de harina de algarroba en galletas

La harina de algarroba es un ingrediente prometedor para la elaboración de las galletas reforzadas con hierro, ya que es un producto local de fácil disponibilidad en la zona de Piura y ha sido utilizado durante siglos por la población andina debido su valor nutricional. Además, estudios recientes han demostrado que la harina de Algarroba podría ser una alternativa viable para reemplazar la harina de trigo en la elaboración del pan y otros productos horneados debido a su contenido de fibra y nutrientes. Por lo tanto, la inclusión de la harina de Algarroba en la formulación de las galletas reforzadas con hierro no solo podría agregar valor nutricional al producto, sino también contribuir al desarrollo de la economía local.

Según Alamo Viera, Baron Rodríguez, Feijoo La Rosa, Palacios Vílchez, & Sarango Peña (2020), "Se ha realizado investigaciones del comportamiento geológico de las harinas de trigo y algarroba con proporciones de 5% a 10% en pan; y hasta 23% en galletas logrando especificar que en el pan de la algarroba aumenta su flexibilidad en la masa, pero le quita su vigor, el pan es blando, pero con menor volumen de harina de *Prosopis Pallida*. El pan con un 5% de harina de algarroba fue el aprobado en el sabor y en textura, reemplazar la harina de trigo por la de algarroba tuvo un resultado positivo".

1.3 Antecedentes internacionales

A continuación, se presentan algunos antecedentes internacionales respecto al uso de la harina de algarrobo en la elaboración de galletas, así como algunas medidas que se están tomando en algunos países para combatir la anemia.

1.3.1 La algarroba y sus derivados en Europa

El fruto del algarrobo es un alimento muy nutritivo ya que presenta una alta concentración de almidón y proteínas. Actualmente, este alimento se está elaborando harina la cual puede ser incluida para producción de alimentos como galletas o acompañarlo en bebidas. En Europa, el algarrobo se usa principalmente para la alimentación animal, sin embargo, como harina (polvo similar al cacao) es usado por muchas personas para su consumo pues se entiende que ésta ya ha pasado por procesos como deshidratación, tostado y molienda, los cuales la convierten en un producto apto y seguro para el consumo humano (Alzate Tamayo, Arteaga Gonzalez, & Jaramillo Garcés, 2008).

Actualmente, en Europa la algarroba es considerada un superalimento por el cual se llega a pagar un promedio de 2,5 euros. Lo novedoso y lo que hace que este producto sea muy cotizado es que está siendo muy utilizada como espesante alimenticio, y además, industrias como la farmacéutica y la cosmética están viendo en este producto un principal insumo para la elaboración de sus productos (Suena a campo, 2022).

España es el país europeo con mayor producción de algarrobo, pues cuenta con aproximadamente más de 45 000 hectáreas cultivadas. En dos años la demanda de algarroba a tenido un aumento del 50% pues está siendo utilizada para variados usos. De la pulpa de la algarroba se realiza harina (polvo similar al cacao), mientras que de sus semillas se obtiene un producto que, para la fabricación de gelatinas y salsas, es empleado como espesante (Suena a campo, 2022).

Como se puede apreciar, en la actualidad, Europa se está convirtiendo en un potencial mercado para la exportación del algarrobo como materia prima. Pero, también se puede empezar a exportar alimentos industrializados para consumo humano como pan, galletas entre otros.

Esto ha llevado a que se realicen estudios de mercado en donde se determinó que Suiza, España e Italia son los países que destacan en la importación de algarroba en Europa, siendo Suiza el mayor importador a quien se le estimó una demanda de 72, 62 toneladas (Villasante Pardo, 2022).

1.3.2 Alternativas de solución ante la anemia

La carencia de hierro en el cuerpo humano, conocida como anemia, representa una de las problemáticas nutricionales más graves en la actualidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha alertado que la anemia es responsable de una alta tasa de mortalidad en todo el mundo, afectando especialmente a los lactantes menores (25%), niños menores de cuatro años (43%) y niños entre cinco y doce años (37%) (Barrutia Araujo, y otros, 2021).

En Colombia, se ha desarrollado una estrategia nutricional para combatir esta situación, a través de la fortificación de alimentos con hierro. El objetivo de esta medida es mejorar los niveles de consumo de hierro en la población y disminuir las consecuencias negativas que genera la falta de este mineral en el cuerpo humano. Bajo el Decreto 1994 de 1996, se estableció la obligatoriedad de fortificar la harina de trigo con hierro para todos los productores y comercializadores del país (Serpa Guerra, Vélez Acosta, Barajas Gamboa, Castro Herazo, & Zuluaga Gallego, 2015).

1.3.3 Galletas fortificadas con sangre hierro hemínico en Brasil

La ingesta insuficiente de hierro a través de la alimentación es un problema común en la infancia. Sin embargo, se ha comprobado que el consumo de alimentos fortificados con hierro puede incrementar la concentración de hemoglobina en la sangre. Un estudio realizado en una guardería administrada por el Bienestar Social Servicio del Estado de Piauí, en el noreste de Brasil, demostró este efecto positivo en la salud de los niños. Los participantes de la muestra fueron 16 niños de entre 2 y 4 años, quienes presentaban deficiencia de hierro, con el 75% de ellos anémicos ($Hb < 11$ g/dL). Como solución, se incorporaron galletas fortificadas con hierro hemínico de sangre bovina en la dieta de los niños, en una dosis de 5 galletas (4mg Fe) al día durante 3 meses. Los resultados del estudio evidenciaron un aumento en la

concentración de hemoglobina en los 16 niños y la ausencia de anemia ($Hb = 13.2 \text{ g/dL}$) (N. Nuez, Colli, & F. Cozzoline, 1992). Estos hallazgos sugieren que la utilización de sangre bovina-atomizada puede ser una alternativa efectiva en la fortificación de alimentos para prevenir la anemia infantil.



Capítulo 2

Marco teórico

En este capítulo se describen los principales insumos que se usarán para la elaboración de las galletas como, por ejemplo: harina de algarrobo, sangre de bovino atomizada entre otros. También se detallará el proceso de producción, la tecnología utilizada y la normativa.

2.1 Insumos

Los principales insumos que se usaremos en la elaboración de galletas son los siguientes.

2.1.1 Harina de algarroba

A continuación, se detalla la descripción, clasificación taxonómica, propiedades, información nutricional y disponibilidad de la Harina de Algarroba.

- **Descripción:** la harina de algarroba se obtiene del molido del fruto del árbol de algarrobo “*Ceratonia siliqua L.*” (Aguirre, 2013) un árbol de la familia de las fabáceas que se cultiva en todo el mundo, especialmente en regiones de clima mediterráneo como el norte del Perú. Los frutos del algarrobo son vainas de forma alargada y marrón oscuro que contienen una pulpa dulce y una serie de semillas. La harina de algarroba se caracteriza por su color marrón oscuro, textura suave y sabor dulce parecido al chocolate.
- **Clasificación taxonómica:** la Harina se Clasifica de la siguiente manera.

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la algarroba

Clasificación	Nombre
Reino	<i>Plantae</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Fabales</i>
Familia	<i>Fabaceae</i>
Género	<i>Ceratonia</i>
Especie	<i>Ceratonia siliqua L.</i>

- **Propiedades:** La harina de algarroba es rica en fibra soluble e insoluble, lo que la convierte en un alimento saciante y beneficioso para el tránsito intestinal. Además,

contiene taninos, que tienen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. También, es una buena fuente de calcio, hierro, magnesio y potasio.

- **Información nutricional:** según Chirinos (2012) por cada 100 gramos de harina de algarroba, encontramos:

Tabla 2. Información nutricional en 100 g de harina de algarroba

Parámetro	Cantidad
Calorías	222 kcal
Grasas Totales	0,5 g
Carbohidratos Totales	80 g
Fibra	39 g
Azúcares	1 g
Proteínas	0 g

- **Disponibilidad:** según Gonzales (2014) La harina de algarroba es un producto que se produce en diversas regiones del Perú, incluyendo Piura. Se puede encontrar en tiendas de productos naturales y en algunos supermercados. También, se puede adquirir directamente de los productores locales.

2.1.2 *Sangre de bovino atomizada*

A continuación, se detalla la descripción, propiedades, usos, información nutricional, disponibilidad y regulaciones de la Sangre de Bovino.

- **Descripción:** la sangre de bovino atomizada es un producto obtenido de la deshidratación de la sangre fresca de bovinos mediante un proceso de atomización. Este producto se presenta como un polvo fino de color rojizo, rico en proteínas y nutrientes, y se utiliza en la elaboración de alimentos para animales, principalmente para porcinos y aves.
- **Propiedades:** la sangre de bovino atomizada es rica en proteínas, aminoácidos esenciales, hierro, zinc y otros nutrientes. Según estudios realizados por (Instituto de Investigación Nutricional, 2013), la sangre de bovino atomizada tiene un alto valor nutricional y puede ser utilizada como fuente de proteína en la alimentación animal.
- **Información nutricional:** según El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (U.S. Departamento de agricultura, 2021) Por cada 100 gramos de sangre de bovino, encontramos:

Tabla 3. Información nutricional en 100 g de sangre de bovino

Parámetro	Cantidad
Calorías	106 kcal
Grasas Totales	2,3 g
Hierro	6,5 mg

Parámetro	Cantidad
Zinc	1,2 mg
Proteínas	17,5 g

- **Usos:** la sangre de bovino atomizada se utiliza principalmente en la alimentación de animales, especialmente en la producción de alimentos para porcinos y aves. También, se ha utilizado en la alimentación humana en algunos países, como Inglaterra y Francia, donde se elaboran productos cárnicos que contienen sangre.
- **Disponibilidad:** en Perú, la producción de sangre de bovino atomizada se concentra principalmente en las regiones de Piura, Cajamarca y Lambayeque. Según, la empresa peruana (Juan Hans Colcas Ocampo, 2021) es una de las principales productoras de este producto en el país. La sangre de bovino atomizada también se importa de países como Brasil y Argentina.
- **Regulaciones:** en Perú, la producción y comercialización de sangre de bovino atomizada está regulada por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, 2019) que establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos destinados al consumo animal. También existe una normativa específica para la importación de este producto.

2.1.3 Cacao en polvo

A continuación, se detalla la descripción, propiedades, usos, información nutricional, disponibilidad y fuentes confiables sobre el cacao en polvo en el norte del Perú.

- **Descripción:** el cacao en polvo se obtiene de las semillas del árbol de cacao (*Theobroma cacao*), el cual es originario de las regiones tropicales de América Central y del Sur. El cacao en polvo se produce mediante la fermentación, secado y molienda de las semillas de cacao. El polvo resultante es de color marrón oscuro y se utiliza principalmente como ingrediente en la fabricación de productos de chocolate y bebidas.
- **Propiedades:** el cacao en polvo es conocido por sus propiedades nutricionales y beneficios para la salud. Contiene una variedad de compuestos bioactivos, como flavonoides, teobromina y antioxidantes, que pueden tener efectos positivos en el sistema cardiovascular y la salud en general. Además, el cacao en polvo es una buena fuente de fibra, hierro, magnesio, zinc y otros minerales.
- **Usos:** el cacao en polvo se utiliza ampliamente en la industria alimentaria para la fabricación de chocolates, productos de panadería, helados y bebidas como el chocolate caliente. También se puede usar como ingrediente en batidos, postres y productos de confitería. En el norte del Perú, el cacao en polvo se emplea tradicionalmente en la preparación de platos típicos y bebidas locales.

- **Información nutricional:** a siguiente información nutricional se basa en datos generales y puede variar según la marca y el proceso de fabricación del cacao en polvo:

Tabla 4. Información nutricional del polvo de cacao

Parámetro	Cantidad
Calorías	Alrededor de 228 kcal
Grasas totales	Aproximadamente 13 gramos
Carbohidratos totales	Alrededor de 46 gramos
Fibra	Cerca de 32 gramos
Proteínas	Alrededor de 20 gramos

- **Disponibilidad:** en el norte del Perú, especialmente en regiones como San Martín, Amazonas y Piura, se cultivan variedades de cacao de alta calidad. Existen cooperativas y empresas dedicadas a la producción y comercialización de cacao en polvo en estas regiones.

2.1.4 Mantequilla

- **Descripción:** es un producto lácteo derivado de la leche de la vaca. Prácticamente es la porción de grasa de la leche, pero sin las proteínas ni los carbohidratos ni las proteínas (La Vanguardia, 2018).
- **Propiedades:** la mantequilla posee antioxidantes y ácidos grasos que evitan enfermedades gastrointestinales y beneficia mucho al metabolismo. Además, al ser un alimento muy rico en yodo, contribuye en el fortalecimiento de uñas, piel y cabello (Alimentos.org, s.f.).
- **Usos:** la mantequilla es muy usada en la elaboración de postres, pan, galletas, etc. Es muy usado en el mundo de la repostería, porque les da un sabor, color y textura únicos (Central lechera Austiriana, 2020).

2.1.5 Huevos

A continuación, se detalla la descripción, clasificación taxonómica, propiedades, información nutricional y disponibilidad del huevo.

- **Descripción:** este insumo es obtenido gracias al proceso de ovulación de una gallina ponedora de corral. La industria de la producción de huevos a nivel global ha experimentado un rápido crecimiento en comparación con otras formas de producción animal, especialmente en naciones tropicales y subtropicales (Corona Kisboa, 2013).
- **Clasificación taxonómica:** taxonómicamente, la gallina que es la que provee el huevo es clasificada de la siguiente manera.

Tabla 5. Clasificación taxonómica de la gallina

Categoría	Nombre
Reino	Animal
Tipo	Cordado
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	<i>Neornites</i> (sin dientes)
Súper orden	<i>Neognatos</i> (esternón aquillado)
Orden	<i>Gallinacea</i>
Suborden	<i>Galli</i>
Familia	<i>Phasianidae</i>
Género	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Domesticus</i>
Especie	<i>Ceratonía siliqua L.</i>

Nota. Adaptado de Sanmartín (2014).

- **Propiedades:** el huevo contiene una gran cantidad de nutrientes esenciales para el cuerpo, como proteínas, grasas, minerales y vitaminas de alta calidad (Lee and Paik, 2020). Se destacan contenidos de proteína (11, 0-13, 8 %), lípidos (8,5–12,0 %) y agua (74,4-88,7 %) La proteína es una sustancia de gran importancia biológica, ya que contiene una cantidad significativa de aminoácidos esenciales que son beneficiosos para fomentar la síntesis y el mantenimiento de la masa muscular. Esto resulta especialmente relevante para atletas y personas mayores, ya que puede ayudar a contrarrestar el proceso de sarcopenia, que es común durante el envejecimiento (Lesnierowski y Stangierski, 2018). Las proteínas de la clara son principalmente, ovoalbúmina, ovotransferrina y ovomucoide; además, lisozima, avidina y ovomucina, siendo esta última, la responsable de la viscosidad de la clara (Ramírez Crespo, Cortés Rodríguez, & Micanguer Carlosama, 2022).
- **Composición nutricional:** el contenido comestible del huevo lo forman la clara y la yema. La clara contiene principalmente agua (88%) y proteínas, de las que la albúmina es la más importante. En la yema el 50% es agua, y el resto se reparte equitativamente entre proteínas y lípidos. Una fracción muy pequeña corresponde a otras sustancias también importantes para la nutrición y la salud. Dada la variabilidad de tamaño de los huevos, para las estimaciones de valor nutricional del huevo consideraremos un huevo de tamaño mediano (categoría de peso M, entre 53 y 63 g de peso total, y 50 g de par comestible). Una ración de huevos para un adulto se consideran 2 huevos de tamaño M, unos 100 g de parte comestible (Instituto de Estudios del Huevo, s.f.).

Tabla 6. Macronutrientes en 100 g de huevo

Macronutrientes	Cantidad (unidades)
Proteínas	12,7 g
Grasas	9,7 g
Energía	141 kcal
Azúcar	<1g

Nota. Adaptado de Instituto de Estudios del Huevo (s.f.).

Tabla 7. Micronutrientes en 100 g de huevo

Micronutrientes	Cantidad (en mg)
Vitamina A	227
Vitamina D	1,8
Vitamina E	1,9
Riboflavina	0,37
Niacina	3,3
Ácido Fólico	51,2
Vitamina B12	2,1
Biotina	20
Ácido Pantoténico	1,8
Fósforo	216
Hierro	22
Zinc	2
Selenio	10
Colina	250

Nota. Adaptado de Instituto de Estudios del Huevo (s.f.).

- **Disposición.** El sector avícola del país se ha visto gravemente afectado por el virus de la gripe aviar, lo que ha resultado en la muerte de más de 100 mil gallinas ponedoras (Gestión, 2023). Esto provocó la escasez del huevo, el cual ha tenido el incremento en su precio del 100% desde marzo del año 2022 (Infobae, 2023).

2.1.6 *Panela*

- **Descripción:** Es un producto que se obtiene luego de someter al jugo de caña a altas temperaturas el cual es posteriormente solidificado. Se utiliza como una alternativa más para endulzar en lugar del azúcar de caña tradicional, y también en la elaboración de postres (Von Viveur, s.f.)

2.1.7 *Polvo de hornear*

A continuación, se detalla la descripción, propiedades, información nutricional y disponibilidad del polvo de hornear.

- **Descripción:** este es un insumo que se usa comúnmente para la realización de postres como galletas, pasteles, etc., es una mezcla de bicarbonato de sodio, ácido tartárico o

un ácido cítrico y un agente estabilizante como almidón (maíz).

- **Propiedades:** es un agente leudante para la cocción de los alimentos, no contiene gluten, además de que no tiene un sabor es decir que es neutro, por lo que no afectará en la elaboración del alimento.
- **Información nutricional:** por cada 5 g de este polvo de hornear se encuentra 496 mg de sodio.
- **Disponibilidad:** este ingrediente lo podemos encontrar en diferentes supermercados locales, reposterías y tiendas en línea.

2.1.8 Sal

A continuación, se brinda información detallada de la sal, en donde se incluye descripción, propiedades, información nutricional y disponibilidad.

- **Descripción.** La sal para consumo humano es un compuesto cristalino cuyo contenido principal es el cloruro de sodio (NaCl) y se emplea para condimentar y preparar alimentos. También se usa como saborizante, conservante y aditivo en el procesamiento de diversos alimentos en la industria alimentaria (Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del programa nacional de alimentación Qali Warma, 2021).

La sal de mesa es una sal refinada, de grano fino y uniforme que se vende directamente para el consumo humano la cual es enriquecida con yodo y flúor. Cuando el gránulo de la sal es grueso, se denomina sal de cocina. Además, es esencial que la sal no contenga nitritos u otras sustancias tóxicas y peligrosa para la salud (Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del programa nacional de alimentación Qali Warma, 2021). A continuación, muestro algunas características fisicoquímicas.

Tabla 8. Características fisicoquímicas de la sal

Características	Porcentaje (%)
Humedad máxima	0.5
Pureza mínima	99.1
Sustancias Impermeabilizantes máximas	1
Impurezas	
Máximas impurezas insolubles en agua	0.15
Sulfato (SO ₄) máximo	0.4
Calcio máximo	0.2
Magnesio	0.2
Materias nitrogenadas	Exenta

Características	Porcentaje (%)
Boratos	Exenta

Nota. Adaptado de Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2021).

- **Propiedades:** algunas de las propiedades que tiene la sal y que son beneficiosas para la salud son las siguientes: ayuda a los músculos y nervios a trabajar correctamente, mantiene el equilibrio de los niveles de líquidos en el cuerpo, es muy importante para los procesos digestivos pues aumenta la velocidad de la digestión y estimula la producción de saliva y jugos gástricos. También influye mucho en el balance del potasio, calcio, cloruro y sodio, reduce los niveles de insulina necesarias para nuestro organismo, estimula la producción de melatonina y serotonina (hormonas que regula el sueño) necesarias para alcanzar un óptimo estado de relajación y es vital para mantener el sistema óseo en óptimas condiciones (Equipo yo elijo cuidarme, s.f.)
- **Información nutricional:** en la tabla 12, se detalla información nutricional en 100 gramos de sal, la cual, al ser una sustancia inorgánica, no contiene un valor nutricional significativo.

Tabla 9. Información nutricional de la sal en 100 gramos

Componente	Cantidad (gramos)
Calorías	0
Grasas	0
Azúcares	0
Proteínas	0
Sal	98
Yodo	0,006

Nota. Adaptado de Open Food Facts (2019).

- **Disposición:** en el Perú se han registrado un total de 36 plantas dedicadas al procesamiento de sal, las cuales están establecidas en diferentes zonas del país: zona norte (Lambayeque, La libertad, Piura), zona centro (Lima, Callao, Huaura-Huacho) y zona sur (Arequipa y Tacna). En la zona centro se encuentra el mayor stock pues representa el 81.3% de la producción total del país. Aquí la empresa QUIMPAC S.A con su marca Marina Emsal es la mayor procesadora, ya que su producción representa el 60.2 % del stock nacional. Sin embargo, en la zona norte es donde se encuentra la mayor cantidad de marcas (16 de 36 marcas) (Legua Castilla, Ramírez Beltrán, & Zavala De la Rosa, 2020).

2.1.9 Esencia de vainilla

A continuación, se ofrece información detallada acerca de la esencia de vainilla, que incluye su descripción, propiedades, información nutricional y disponibilidad.

- **Descripción:** la esencia de vainilla es un extracto concentrado obtenido a partir de las vainas de vainilla. Se utiliza en la cocina y repostería para añadir sabor y aroma a una amplia variedad de preparaciones alimentarias (Vegaffinity, s.f.).

La esencia de vainilla se distingue por su color marrón oscuro y su aroma intenso y característico. Su sabor es dulce y floral.

Según (Vilarrasa, 2023), para obtener el extracto de vainilla, las vainas de vainilla se someten a un proceso de maceración en una mezcla de alcohol etílico y agua. Esto permite que tanto los compuestos como el aroma de la vaina se transfieran al líquido. Es importante destacar que el extracto de vainilla es un producto puro, es decir, no se requiere agregar ingredientes sintéticos ni realizar procesos adicionales para obtenerlo.

- **Propiedades:** algunos de los beneficios que tiene la vainilla con la salud son los siguientes: capacidad para prevenir el cáncer, prevenir el Alzheimer. Además, posee propiedades antioxidantes y es usado en la medicina alternativa como estimulante aromático (Miriam Suárez Salazar, 2012).
- **Información nutricional:** en la siguiente tabla se presenta la composición nutricional de la esencia de vainilla por cada 100 gramos.

Tabla 10. Información nutricional de la esencia de vainilla

Componente	Cantidad (gramos)
Calorías	288
Grasas	0,1
Fibra	0
Proteínas	0,1
Carbohidratos	12,7

Nota. Adaptado de Vegaffinity (s.f.).

- **Disponibilidad:** la esencia de vainilla es un producto altamente comercializable en el Perú y está ampliamente disponible en supermercados como Tottus, Metro, Plaza vea, así como en tiendas naturistas como Vida Natural Piura, ArstorePeru, entre otras opciones.

2.2 Procesos

Las galletas elaboradas con harina de algarroba y fortificadas con sangre de bovino atomizada son una alternativa prometedora para hacer frente a problemas de desnutrición y anemia en la población de Piura. La producción de estas galletas implica varios pasos críticos, comenzando por la recepción de insumos, seguida por la selección y mezcla de los ingredientes, incluyendo harina de algarroba, sangre de bovino atomizada, Stevia, manteca vegetal y otros aditivos. Después de amasar y moldear la masa, se hornea a una temperatura

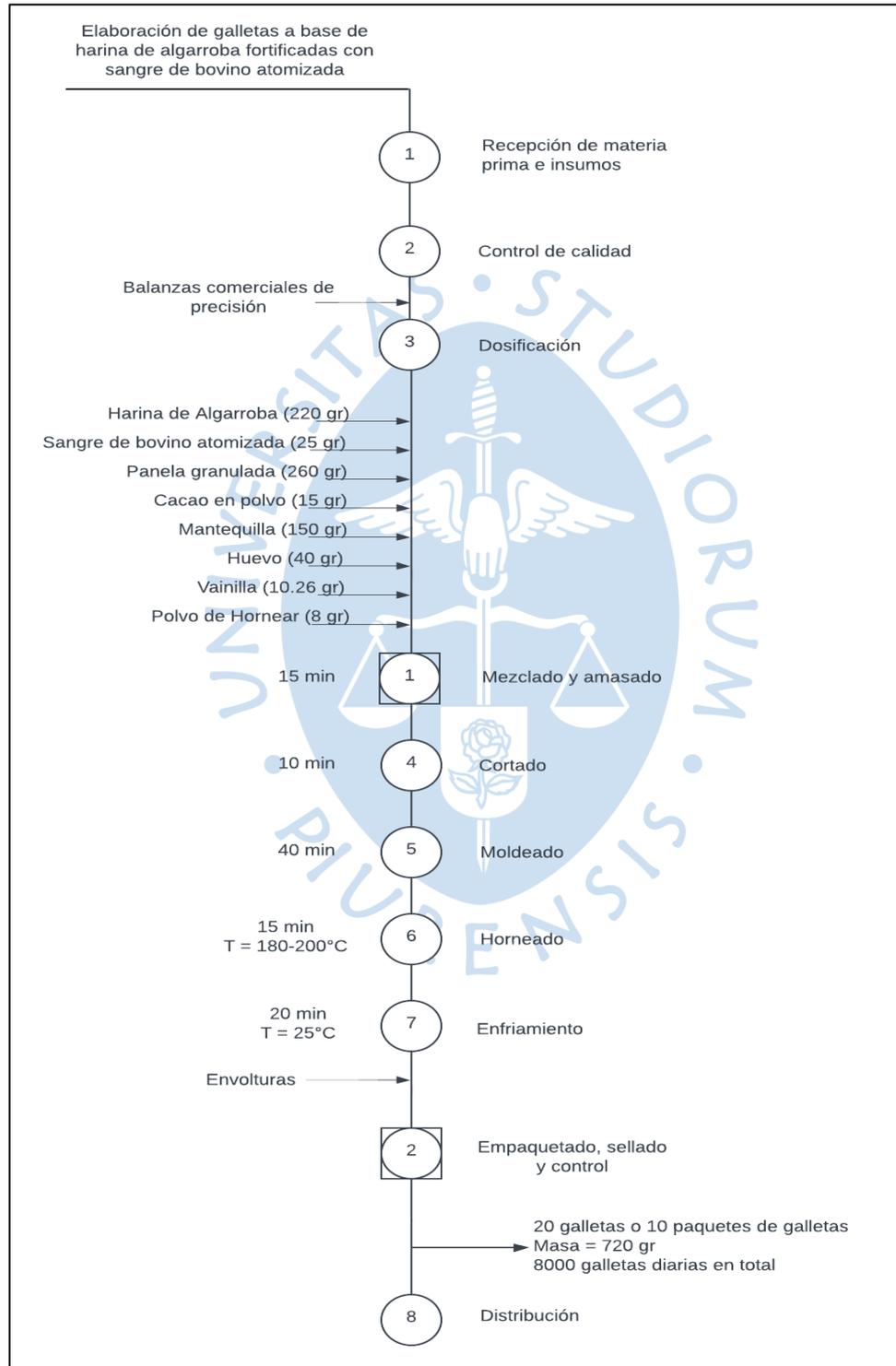
específica para lograr la textura y sabor deseado. Una vez horneadas, las galletas son envasadas y distribuidas a los diferentes puntos de ventas. A través de este informe, se brindará una descripción detallada de las operaciones más importantes que se llevan a cabo durante el proceso de producción de estas galletas.

- **Recepción de insumos:** los ingredientes que se requieren para la elaboración de las galletas son harina de algarroba y la sangre de bovino atomizada. Una vez que llegan estas materias primas, los trabajadores encargados de la recepción se encargan de trasladarlos a la zona de control de calidad, donde son sometidos a diferentes evaluaciones.
- **Control de calidad y dosificación:** para garantizar la calidad del producto final, es esencial que todo material recibido, cumpla con un conjunto de requisitos previamente establecidos por el departamento de control de calidad. Para garantizar la precisión en la dosificación, se utilizan básculas electrónicas de alta precisión, donde los ingredientes son pesados y posteriormente dosificados de manera manual al interior de la amasadora.
- **Mezclado y Amasado:** es una operación fundamental en la elaboración de la galleta, ya que el tiempo y la intensidad del proceso son determinantes para obtener una masa uniforme y elástica que pueda soportar los siguientes procesos de producción. Una masa bien amasada asegura una textura adecuada en la galleta final. Por lo tanto, es importante controlar el tiempo de amasado para obtener una masa de buena calidad.
- **Cortado:** el proceso de corte de la masa se llevará a cabo mediante el uso de una máquina especializada que permitirá obtener piezas con el peso deseado sin afectar la integridad de la masa.
- **Moldeado:** se rectifica la forma de la masa y se coloca sobre bandejas de aluminio.
- **Horneado:** es una etapa crucial, ya que es donde se completa la transformación de la masa en una galleta crujiente y sabrosa. Una vez que las galletas han sido moldeadas y colocadas en bandejas, se introducen en el horno, donde se cuecen a una temperatura constante de 180 °C durante 15 minutos. Es importante que la temperatura y tiempo de horneado se controlen con precisión para evitar quemaduras o malformaciones en la galleta y garantizar una buena calidad en esta.
- **Enfriamiento:** después del horneado, las galletas salen del horno a una temperatura elevada y es importante permitir que se enfríen durante al menos 20 minutos para que alcancen una temperatura adecuada para su manipulación y empaquetado.
- **Empaquetado:** se procede a empaquetar las galletas en sus envolturas, posterior a ello, se sellan y se controla la cantidad de empaques y si existen aberturas en la envoltura.

- **Distribución:** finalmente, se procede a distribuir los empaques de galletas en los diferentes puntos de venta.

El diagrama de operaciones empleado en la producción de galletas hechas con harina de algarroba y fortificadas con sangre de bovino atomizada se presenta a continuación.

Figura 1. Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de galletas



2.3 Tecnología

Para la elaboración de galletas hechas con harina de algarroba y fortificadas con sangre de bovino atomizada, se usará la tecnología semiautomática. Esto implica el uso de maquinaria como una amasadora, una boleadora, una cortadora y un horno giratorio.

Tabla 11. Maquinaria para la producción de galletas

Maquinaria	Descripción	Capacidad
Balanza de precisión	Capaz de medir hasta tres decimales por kilogramo.	40 kg
Amasadora	Máquina amasadora-batidora cuenta con dos brazos mezcladores tipo sigma o Z y se encuentra en posición horizontal. Gracias a esta característica, es una herramienta altamente eficaz.	100 kg
Cortadora	Este dispositivo de corte está construido con acero inoxidable, lo que garantiza la higiene y durabilidad del equipo. Además, su función principal es la de cortar la masa en trozos con el peso exacto solicitado sin aplicar presión que pueda dañar la pieza.	60-150 kg 1 800 piezas/h
Boleadora	Se utiliza para redondear la masa. La porción de masa se coloca sobre un cono giratorio y se hace girar sobre su propio eje, mientras se presiona contra los canales cóncavos recubiertos de teflón. Los canales de la máquina son ajustables, lo que permite redondear la masa en porciones que van desde 30 g hasta los 1 400 g.	Masas de 30 a 1 400 g
Horno giratorio	Este horno de convección cuenta con un carro giratorio y varias bandejas, lo que permite que el producto se exponga al aire caliente de manera uniforme, sin importar su posición en el horno. La temperatura máxima que puede alcanzar este horno es 400°C, asegurando una cocción óptima.	32 bandejas 110 u/h

Tabla 12. Especificación de otros equipos

Nombre	Características
Mesa de trabajo	Mesa de alta resistencia construida de acero inoxidable. Tamaño: Personalizado De espesor: 0, 6-1, 2 mm.

Nombre	Características
Moldes circulares	Moldes confeccionados con acero inoxidable y un radio de 3 cm.
Bandeja de aluminio	Material: Aluminio; Forma: Rectangular
Coche porta bandejas	Material: Acero inoxidable; Capacidad: 16 bandejas

2.4 Normativa.

Para la elaboración de galletas cuyo ingrediente principal es la harina de algarrobo reforzadas con sangre de bovino atomizada, se debe de tener en cuenta la normativa técnica peruana de instituciones como el Ministerio de Salud, DIGESA, entre otras, con el fin de salvaguardar la salud de quienes consuman el producto. Por ello se deberá trabajar bajo lo siguiente:

- **Norma sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería. RM N° 1020-2010/MINSA:** esta norma sanitaria, bajo la cual se regirá la elaboración de nuestro producto tiene como propósito garantizar la salud de quienes lo consuman. Esta normativa, establece los requisitos sanitarios que los productos de galletería, panadería y pastelería deben cumplir, así como las condiciones higiénicas que deben mantener los establecimientos donde se elaboran y venden. (Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería, 2010).

Entre los aspectos que resaltan de esta norma se encuentran los requisitos de inocuidad, calidad sanitaria, criterios físicos, químicos y microbiológicos de los insumos; las condiciones sanitarias de limpieza y desinfección del establecimiento; prevención y control de vectores, así como el adecuado proceso de almacén y venta del producto. Por ejemplo, esta norma solo permite emplear aditivos y coadyuvantes de elaboración autorizados por el *Codex Alimentarius* y prohíbe el uso de la sustancia química bromato de potasio para la elaboración de pan, galletas y productos similares.

De esta norma, también se destacan algunos criterios físicos y químicos generales para la elaboración de galletas las cuales se especifican en la tabla 12.

Tabla 13. Criterios físicos y químicos para la elaboración de galletas

Parámetro	Límites Máximos Permisibles
Humedad	12%
Cenizas Totales	3%
Índice de Peróxido	5 mg/ kg
Acidez (expresada en ácido láctico)	0, 10%

Nota. Adaptado de MINSA (2010).

Por otro lado, en la Tabla 14 y Tabla 15 se especifican los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben las harinas para la elaboración de galletas, pan y productos similares.

Tabla 14. Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para productos que no requieren refrigeración

Agente microbiano	Límite
Mohos	10 ² mg
<i>Escherichia coli</i> ¹	10 mg
<i>Staphylococcus aureus</i> ²	3 mg
<i>Clostridium perfringens</i> ²	10 mg
<i>Salmonella sp</i> ¹	Ausencia
<i>Bacillus cereus</i> ³	10 ²

Nota. Adaptado de (2010).

Tabla 15. Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para productos que requieren refrigeración

Agente microbiano	Límite
Mohos	10 ²
<i>Escherichia coli</i> ¹	10
<i>Staphylococcus aureus</i> ¹	10
<i>Clostridium perfringens</i> ²	10
<i>Salmonella sp.</i> ¹	Ausencia
<i>Bacillus cereus</i> ³	10 ²

Nota. Adaptado de MINSA (2010).

¹ Para productos con relleno.

² Para productos con relleno de carne y/o vegetales.

³ Para aquellos productos elaborados con harina de arroz y/o maíz.

- **Decreto legislativo que aprueba la ley de inocuidad de los alimentos:** esta ley se busca garantizar la inocuidad de los alimentos, con la finalidad de proteger la salud y vida de las personas. En este decreto resaltan aspectos como derechos de los consumidores y obligaciones de los proveedores, la vigilancia y control de la inocuidad de los alimentos, así como las funciones que tienen las autoridades competentes en este aspecto (Decreto legislativo N° 1062, ley de inocuidad de los alimentos, 2008).
- **Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas:** esta norma tiene como objetivo establecer los procedimientos para la aplicación del sistema HACCP (Criterios para su formulación y aplicación) con el fin de garantizar la calidad sanitaria e inocuidad de alimentos y bebidas destinadas al consumo humano. Como lo establece el reglamento de Vigilancia y Control Sanitario de alimentos y bebidas, en las pequeña y microempresas su aplicación se realizará de manera progresiva como es nuestro caso (Norma sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas, 2006).
- **Ley de Etiquetado y verificación de los Reglamentos Técnicos de los Productos Industriales Manufacturados:** esta ley tiene como objetivo “establecer, de manera obligatoria, el etiquetado para los productos industriales manufacturados, para uso o consumo final, que sean comercializados en el territorio nacional, a fin de salvaguardar el derecho a la información de los usuarios y consumidores” (Ley de Etiquetado y verificación de los Reglamentos Técnicos de los Productos Industriales Manufacturados, 2016).

Finalmente, teniendo en cuenta el estricto cumplimiento de las normativas y leyes antes mencionadas, no existen restricciones de carácter legal que impidan o limiten la ejecución del proyecto que consiste en el Diseño de una planta para la fabricación de galletas a base de sangre de bovino y harina de algarrobo en el distrito de Piura.



Capítulo 3

Metodología

En este capítulo se aborda tanto la justificación de los objetivos del proyecto, así como también las metodologías que se utilizarán para el estudio de mercado, el diseño de la planta, el análisis económico financiero y de la experimentación.

3.1 Objetivos generales

El objetivo de este trabajo es diseñar una planta de producción de galletas a base de harina de algarrobo y de sangre de bovino. También se elaborará el modelo de negocio en la región de Piura, en un periodo de tiempo de dos meses y medio, habiendo comenzado el cuatro de abril y culminando el 24 de junio. Se trabajará con un presupuesto aproximado de S/ 6 674 soles.

3.2 Objetivos específicos

- Elaborar un diseño de planta óptimo para la producción de galletas y garantizar su eficiencia en un 90%.
- Elaborar un prototipo de alta calidad y, de esta forma, asegurar su atractivo y aceptación por más del 50% de nuestro público objetivo.
- Proporcionar información acerca de los beneficios de la algarroba y la sangrecita nuestro público objetivo con el fin de generar conciencia sobre la importancia de una alimentación saludable.
- Realizar una investigación de mercado a través de las plataformas virtuales y encuestas presenciales para identificar el grado de aceptación de producto al menos en un 60% de los participantes.

3.3 Planteamiento del problema e hipótesis

La anemia es uno de los problemas que afecta al 43,6 % de los niños menores de 3 años y un 36.7 % a los niños de la región de Piura, esto es sin lugar a duda, un gran problema que a la larga trae como consecuencia problemas de salud física y de aprendizaje sobre todo en la etapa escolar. Por ello surge la idea de la elaboración de una galleta nutritiva y de fácil acceso a todos, pero sobre todo a niños que son quienes sufren el problema antes mencionado.

Planteamos las siguientes hipótesis las cuales pueden ser verdaderas o falsas, esto se irá resolviendo a medida avance la investigación del proyecto.

- Se tendrá una aceptación mayor del 50% por parte del público debido a que la galleta es muy saludable y nutritiva.
- Se ha supuesto un monto de 250 soles para la realización del prototipo, esto debido a que los insumos en su mayoría son de bajo costo lo cual haría rentable nuestro proyecto.
- Obtener una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor al 15%, con la finalidad de que el proyecto sea rentable.

3.4 Metodología de la investigación de mercado

En esta sección se detallan las herramientas que se emplearán para el estudio de mercado.

3.4.1 Juicio de expertos

Es una técnica de validación valiosa para verificar la confiabilidad de una investigación. Esta técnica implica la obtención de opiniones informadas de personas con experiencia en el tema en cuestión, quienes son reconocidas como expertos cualificados y pueden aportar información, evidencia, juicios y valoraciones (Robles Garrote & Rojas, 2015). Se ha elegido a un grupo de ingenieros docentes de la Universidad de Piura para recabar sus puntos de vista sobre temas relacionados con el proyecto, entre ellos tenemos al Ing. José Luis Calderón, Ing. Martín Palma y nuestro monitor, Ing. Paul Guerrero.

3.4.2 Encuestas

Una encuesta es una técnica para recolectar datos de carácter primario, la cual es realizada a una muestra representativa de personas. El tipo de información que se obtiene varía de acuerdo con el objetivo que se desea obtener. Si se está desarrollando un producto, las encuestas ayudan a desarrollar las características del producto, patrones del consumidor, la zona demográfica donde se podría comercializar el producto, entre otros aspectos (Zikmund & Babin, 2009).

Para el desarrollo de este proyecto, se realizará una encuesta virtual la cual estará dirigida a niños menores de 12 años de los distritos de Piura y Castilla.

3.4.3 Entrevistas

La entrevista es una valiosa e interesante técnica que se usa con el fin de entender los problemas, necesidades, así como también el contexto en el que se encuentran los potenciales clientes del servicio o producto. Esto ayudará a obtener información necesaria para la toma de decisiones respecto a las características de la idea de negocio y su posterior validación. Además, con la entrevista lo que se busca es transformar aquello que consideramos una

“creencia” en una “evidencia”, de esta manera estaremos convirtiendo las suposiciones en hechos, comprobados través de relatos de los potenciales clientes (Extremadura empresarial, 2017).

Para realizar una entrevista se debe: definir objetivos, ya que esto permite plantear preguntas que ayudan a descubrir datos específicos sobre lo que se quiere obtener del potencial cliente. Luego se deberá seleccionar a los participantes, para ello se debe tener en cuenta que las potenciales personas a entrevistar serán aquellas que encuentran una solución a sus problemas con el uso del producto o servicio propuesto (Extremadura empresarial, 2017).

Finalmente, se deberá entrevistar a los seleccionados, para ello se debe elaborar un cuestionario. Las preguntas de éste deben estar relacionadas con el objetivo de estudio, ser sencillas y de fácil entendimiento con el fin de evitar errores de interpretación en el entrevistado. Se recomienda que una entrevista tenga una duración de 15 minutos, para evitar que esta se vuelva tediosa (Rivera Velasco & Riveros, 2009).

Con respecto al proyecto a realizar, las entrevistas serán realizadas a madres o padres de familia ya que son ellos quienes compran el alimento para sus hijos y por lo tanto los principales interesados en consumir nuestras galletas ricas en hierro.

3.4.4 Grupos focales

Los grupos focales (*focus group*) son entrevistas de libre flujo que no tienen una estructura definida, en la que participan un número reducido de personas de entre 6 a 10 como máximo. Los participantes generalmente tienen características homogéneas, pues se ha comprobado que de esa manera funcionan de maneras más efectiva brindando a los investigadores datos similares que luego son usados para mejorar el producto o servicio (Zikmund & Babin, 2009).

Además, los grupos focales son un espacio en el que los participantes dan a conocer sus sentimientos, frustraciones, pero también aquello de lo que están convencidos. Por ello es común que a ellos se les presenten muestras del producto o servicio para que luego sea discutido, con el fin de afinar y revisar las características del producto (Zikmund & Babin, 2009).

Por otro lado, durante el desarrollo de los grupos focales, los participantes (niños menores de 12 años) degustarán las galletas y posterior a ello se analizarán las apreciaciones se estos. Con esto se busca obtener información sobre la percepción que puedan tener los niños con respecto al sabor y presentación de la galleta.

3.5 Metodología del diseño de planta de producción

El diseño de la planta de producción implica una serie de aspectos fundamentales que deben ser considerados de manera cuidadosa. Entre ellos se encuentran la definición de las

particularidades, la cantidad y la diversidad de los productos a manufacturar, el desplazamiento de los materiales en el recinto de producción y la interconexión entre las distintas actividades involucradas en el proceso de producción. Además, es crucial considerar la disposición de las áreas, la elección de maquinarias y equipos adecuadas a la tecnología de producción planteada, el análisis interdependiente del espacio, la generación de distintas posibilidades y la selección de la mejor alternativa (Salazar, 2015).

3.5.1 Análisis del producto

Se determina las especificaciones del producto, la capacidad de producción y la variedad de este.

3.5.2 Tipo de proceso y tecnología

Se determina el tipo de proceso según la demanda estimada del producto, este puede ser: producción por proyecto, por lotes y en serie. Con base a ello, se elige la tecnología a usar en los procesos de producción (Salazar, 2015).

3.5.3 Flujo del proceso

Describe el movimiento de los materiales a través de los diversos procesos de producción abarca desde la recepción de los insumos hasta la distribución del producto final, involucrando la utilización de maquinarias, equipos y mano de obra. Para realizar una representación visual del flujo de materiales y procesos, existen diversas herramientas de mapeo, entre las que destacan el diagrama de flujo y el diagrama de operaciones. Estas herramientas permiten identificar posibles mejoras y optimización de los recursos.

3.5.4 Maquinaria y equipos

Al haber determinado el tipo de proceso y la tecnología, se selecciona la maquinaria y equipos a usar en la producción de las galletas.

3.5.5 Relación de actividades

La relación de actividades es un aspecto clave en el diseño de la planta de producción ya que establece cómo se interconectan las diferentes actividades implicadas. Para determinar esta interrelación, se utiliza una herramienta gráfica llamada Matriz de Relaciones (MDR), la cual muestra de manera clara las relaciones y dependencias entre las distintas actividades, facilitando su disposición en la planta de producción (Salazar, 2015).

3.5.6 Diagrama relacional de actividades.

Es una herramienta gráfica que permite visualizar de manera clara las interrelaciones existentes entre las distintas actividades, tal como se registran en la MDR. Además, este diagrama muestra la relación de espacio físico que existe entre las diferentes actividades.

3.5.7 Espacio necesitado y disponible.

Consiste en levantar información del área que está disponible y de la que se necesita para la distribución de equipos y espacios de trabajo (Salazar, 2015).

3.5.8 Estudio relacional de espacio

Distribución de la relación de los espacios establecidos en la planta con el objetivo de mejorar la productividad y eficiencia de la empresa (Salazar, 2015).

3.5.9 Generación de alternativas y selección de la mejor opción

Se generan alternativas de la mejor distribución de planta y tomando en cuenta la efectividad y eficiencia de la empresa se elige la mejor opción (Salazar, 2015).

3.6 Metodología de análisis financiero y económico

En esta sección se detallan las herramientas económicas y financieras a usar en el desarrollo del proyecto.

3.6.1 Estimación de indicadores de rentabilidad

- **ROI:** Return On Investment o Retorno de Inversión, según (Bierman Jr, 2012) es uno de los indicadores financieros más importantes utilizados para evaluar la rentabilidad de una inversión. Se utiliza para medir la eficacia de la inversión realizada y es una medida clave de la rentabilidad de una empresa. El ROI es especialmente importante en la toma de decisiones empresariales, ya que ayuda a determinar si la inversión realizada es rentable y si se deben realizar ajustes en la estrategia de inversión. El ROI se calcula dividiendo la ganancia neta de una inversión por el costo de la inversión y expresándolo como un porcentaje. La fórmula es la siguiente: $ROI = (Ganancia\ neta / Costo\ de\ la\ inversión) \times 100$ La ganancia neta se calcula restando los costos de la inversión de los ingresos obtenidos por la misma. El costo de la inversión incluye todos los gastos asociados con la inversión, como la compra de equipos, los costos de mantenimiento y los gastos operativos. El ROI es una medida importante para determinar la rentabilidad de una inversión, ya que permite a los inversores y a las empresas tomar decisiones informadas sobre si deben continuar con una inversión o si deben buscar alternativas más rentables. Al comparar el ROI de diferentes inversiones, se puede determinar cuál ofrece la mejor rentabilidad (Besley, 2008).
- **TIR:** Tasa Interna de Retorno es un indicador financiero utilizado para evaluar la rentabilidad de una inversión a lo largo del tiempo. Es un indicador que tiene en cuenta tanto el costo de la inversión como los flujos de efectivo generados por la misma. La TIR es una medida importante para determinar la rentabilidad de una inversión, ya que tiene en cuenta el valor temporal del dinero (Gitman, 2018).
- **VAN:** El Valor Actual Neto (VAN) es un indicador financiero utilizado para evaluar la rentabilidad de una inversión a largo plazo. Este indicador mide la diferencia entre el

valor presente de los flujos de caja futuros generados por una inversión y el costo inicial de la inversión. El VAN es una herramienta importante para los inversores y los tomadores de decisiones empresariales, ya que permite determinar si una inversión es rentable o no.

3.6.2 Diseño de estructuras contables

Las estructuras contables son un elemento clave para la gestión financiera de una empresa. Su diseño y adecuado funcionamiento garantizan el registro y control de las operaciones contables, lo que permite la toma de decisiones basadas en información financiera fiable y actualizada. En este informe, se abordará el diseño de las estructuras contables en empresas, su importancia y algunos aspectos a tener en cuenta en su implementación. El diseño de las estructuras contables debe considerar la naturaleza de la empresa y sus operaciones. El primer paso es identificar las cuentas contables necesarias para registrar todas las operaciones financieras. Es importante tener en cuenta que las cuentas deben ser claras y precisas, de modo que la información financiera sea fácilmente entendible y pueda ser utilizada para la toma de decisiones.

La importancia de las estructuras contables radica en su capacidad para garantizar la toma de decisiones basada en información financiera actualizada y fiable. Una estructura contable adecuada permite el registro y control de las operaciones financieras, lo que permite a los administradores y gerentes de la empresa conocer el estado financiero de la misma en todo momento. Esto permite tomar decisiones informadas y oportunas, que puedan contribuir al crecimiento y éxito de la empresa.

3.7 Metodología de la experimentación

Para la elaboración de las galletas fortificadas con sangre de bovino se tomará en cuenta principalmente, la norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería, RM N°1020-2010/MINSA, con el objetivo de garantizar la calidad y seguridad de producto hacia nuestros consumidores. Sin embargo, también serán tomadas en cuenta las otras normas especificadas en la normativa especificada en el capítulo Marco teórico.

La elaboración del prototipo constará de tres etapas, las cuales se detallan a continuación:

Etapa 1: Corresponde a la elaboración del prototipo 1, en donde la galleta se realizará con los siguientes ingredientes: mantequilla, un huevo, harina de algarroba, una cucharada de polvo de hornear, una pizca de sal, Choco Chips, dos tapitas de vainilla, panela granulada, sangre de bovino atomizada y cacao en polvo. Con la elaboración de este prototipo se pretende identificar algunos parámetros, por ejemplo: cantidad en gramos de los ingredientes, temperatura, color, sabor; teniendo como objetivo elaborar una galleta que cumpla con las características mínimas necesarias.

Etapa 2: corresponde a la elaboración del prototipo 2, pues, una vez ya identificada la fórmula para elaborar la galleta, y teniendo claras las cantidades en gramos de cada insumo, se procederá con la elaboración de las galletas para que sean degustadas en el Focus Group.

Finalmente, se fabricarán galletas para la presentación final de este trabajo de investigación.





Capítulo 4

Investigación de mercado

En el presente capítulo se presentarán y explicarán los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas, grupos focales y juicio de expertos. Además, se expone el plan comercial del producto con las denominadas 4 p's: producto, precio, plaza, promoción.

4.1 Objetivo

El objetivo de la investigación de mercado en este proyecto es recaudar información del producto (galletas) que se está desarrollando y medir el grado de aceptación de este para a partir de ello realizar modificaciones en las características organolépticas y de presentación del producto, con la finalidad de llegar mucho más al público objetivo (niños).

4.2 Técnicas de recolección de información y análisis de resultados

En esta sección se presentan las técnicas de recolección de información presentadas en el capítulo 3 denominado Metodología, y los resultados obtenidos.

4.2.1 Encuestas

Esta encuesta se realizó mediante la aplicación Forms de Microsoft, de manera abierta para que su alcance sea masivo, aquí esta encuesta fue dirigida hacia los jóvenes, adultos y niños que se encuentran principalmente en la ciudad de Piura, esto con el principal objetivo de poder determinar su percepción para este producto hecho a base de harina de algarroba y sangre de bovino atomizada.

Para el análisis de esta encuesta se ha tomado como guía la frecuencia consumo del producto, las características de este, el precio que están dispuestos a pagar, el factor de compra, la presentación, los lugares donde se distribuyen y compran. Además, en esta encuestas se agregó la percepción de los ingredientes más representativos.

Para el cálculo del tamaño de muestra, se ha usado una calculadora de tamaño de muestra de la página web citada (SurveyMonkey, s.f.). Esta dio un tamaño de muestra de 195, que es el mínimo requerido para tener un 95% de confianza y un margen de error del 7% para un tamaño población de 19 955 personas aproximadamente.

La fórmula empleada para el cálculo anterior es la siguiente:

$$\text{Tamaño de muestra} = \frac{\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Donde:

N = Tamaño de la población (19 955)

e = Margen de error (0.07)

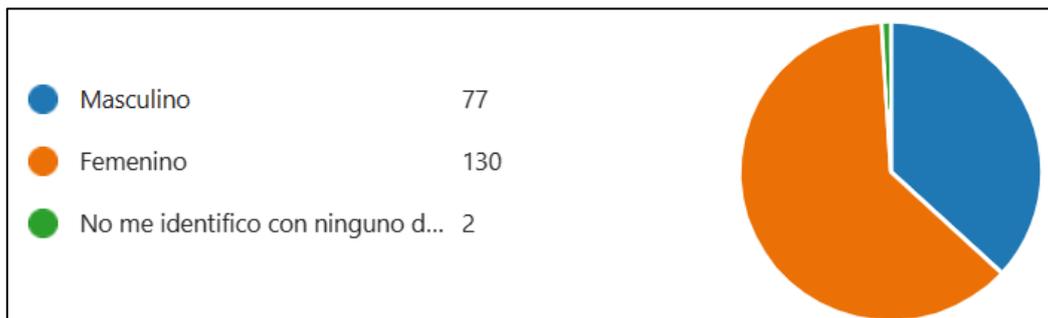
Z = cantidad de desviaciones estándar que proporción determinada se aleja de la media (1.96)

P= valor de probabilidad (0.5)

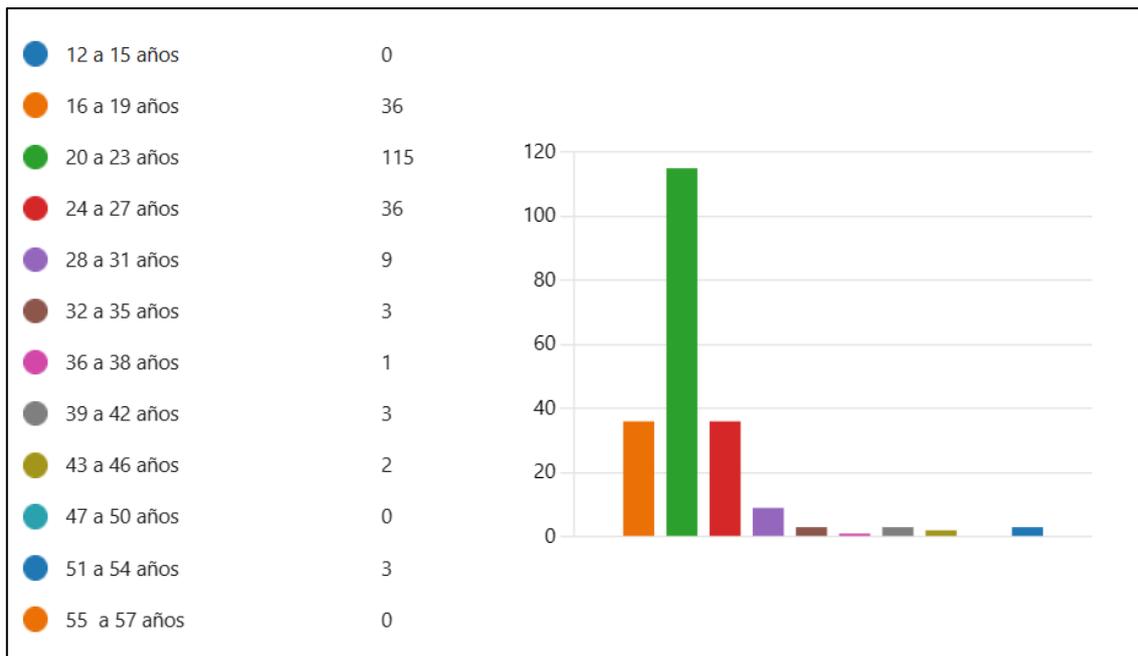
En la encuesta participaron 210 encuestados y a continuación se presenta el análisis de resultados.

- **Género:** el género en esta encuesta fue mayoritariamente en mujeres y una menor porción en varones. También se consideró otro tipo de géneros en esta encuesta, pero su cantidad fue mínima.

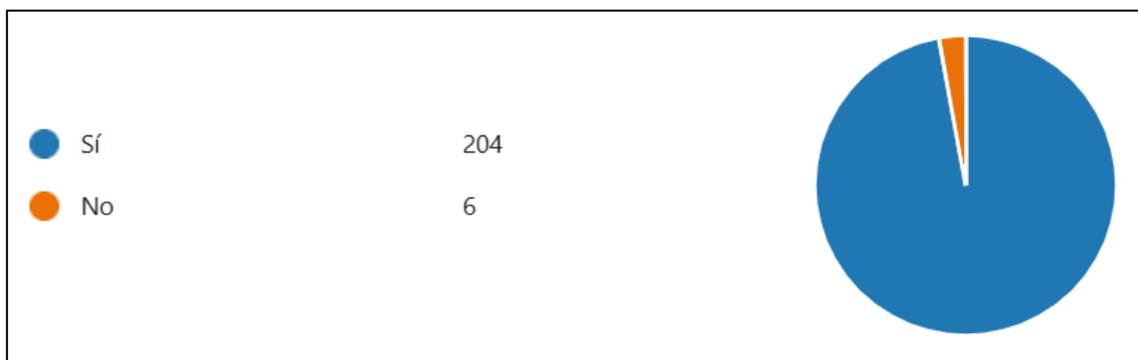
Figura 2. Género de participantes de la encuesta



- **Edad:** la edad de los encuestados fue en su mayoría en personas de entre 20 a 23 años, seguida por la de 16 a 19 años y 24 a 27 años.

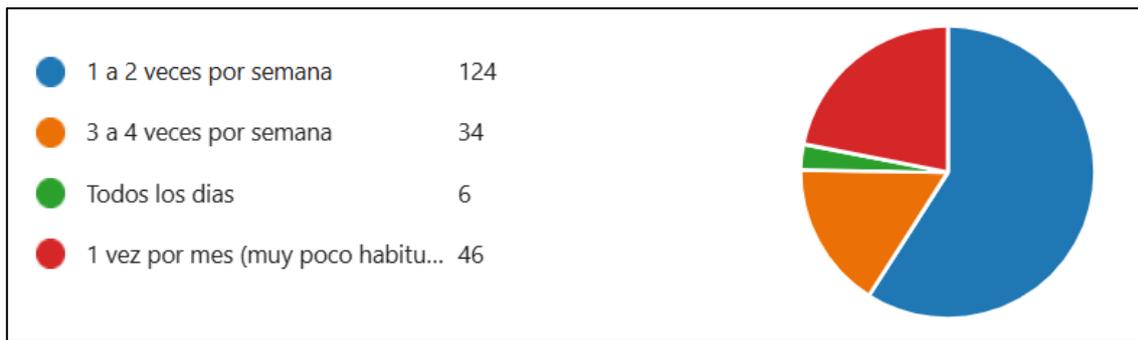
Figura 3. Edad de los encuestados

- **Consumo de galleta:** este factor es importante porque es útil para obtener una referencia acerca del consumo o aceptación de la galleta y que tan popular puede ser esta en la dieta de los encuestados.

Figura 4. Porcentaje de consumo

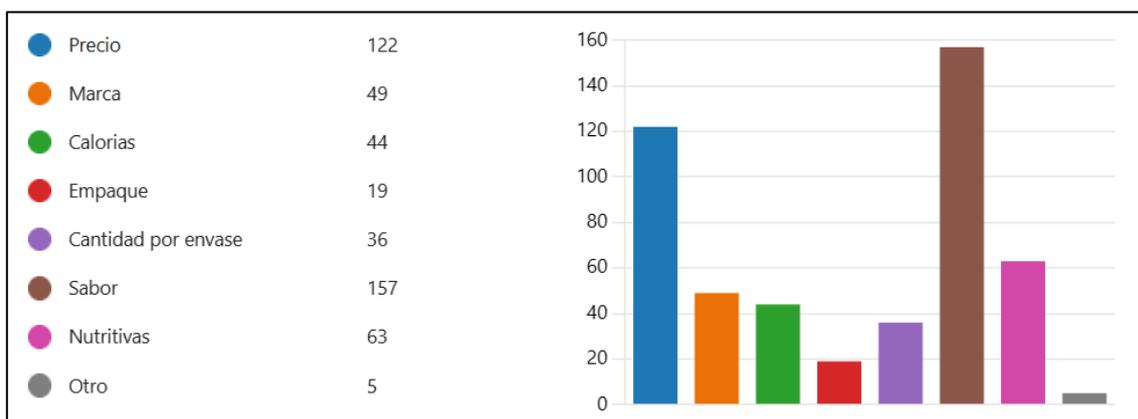
- **Frecuencia de consumo de galleta:** con este factor nos podemos dar cuenta de la frecuencia la cual el encuestado opta por el consumo de galletas de manera diaria, semanal o mensual.

Figura 5. Frecuencia de consumo



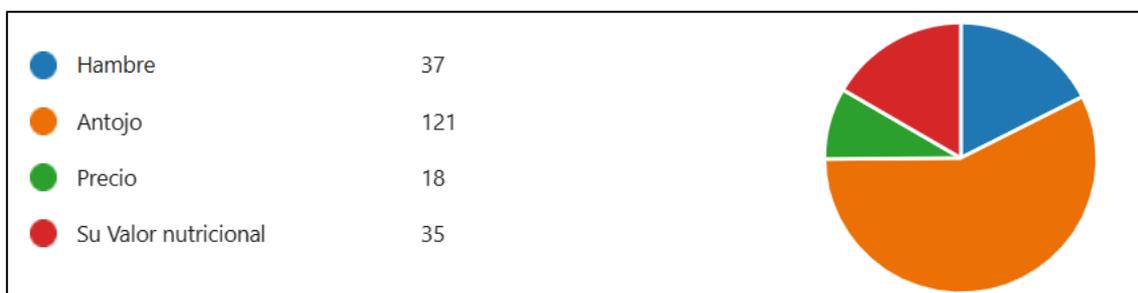
- Características determinantes para la compra de la galleta:** permiten determinar las en qué se fija el cliente al momento de decidir la compra de su producto. De las características mencionadas en esta pregunta se resalta el sabor, precio y el valor nutritivo que aporta a la dieta del consumidor.

Figura 6. Características que determinan la compra del producto



- Factores que determina la compra de la galleta:** en este gráfico nos podemos percatar que el factor que también influye en los encuestados para la compra de galleta es el antojo, seguida por el hambre, valor nutricional y finalmente su precio.

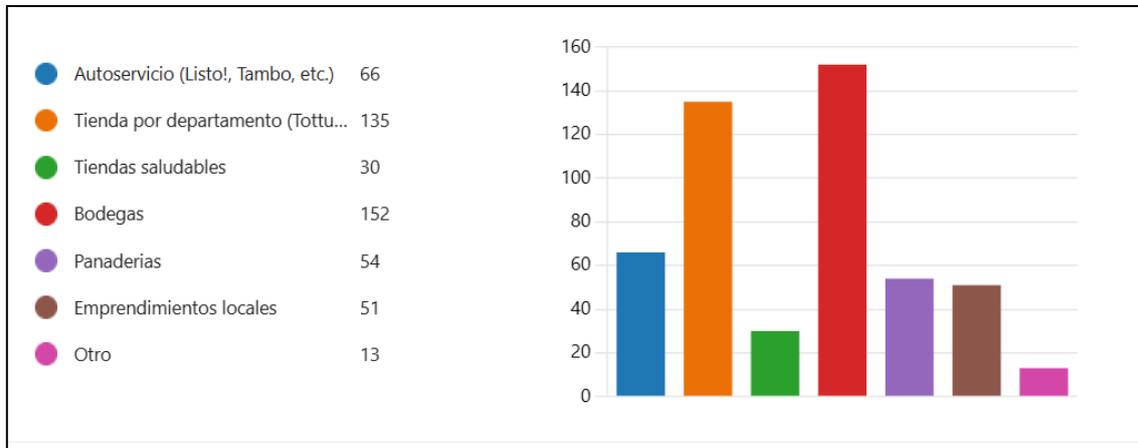
Figura 7. Factores que determinan la compra de la galleta



- Lugares de compra de galletas:** en esta encuesta se decidió incluir los principales centros de compra de este producto como factor relevante a considerar para

determinar los puntos de venta más importantes.

Figura 8. Lugares de compra de las galletas



- **Disposición del público para consumir una nueva galleta.** De los resultados se concluye que casi más del 99% de los encuestados se encuentran dispuestos a probar una nueva marca de galleta.

Figura 9. Disposición del público para consumir una nueva galleta



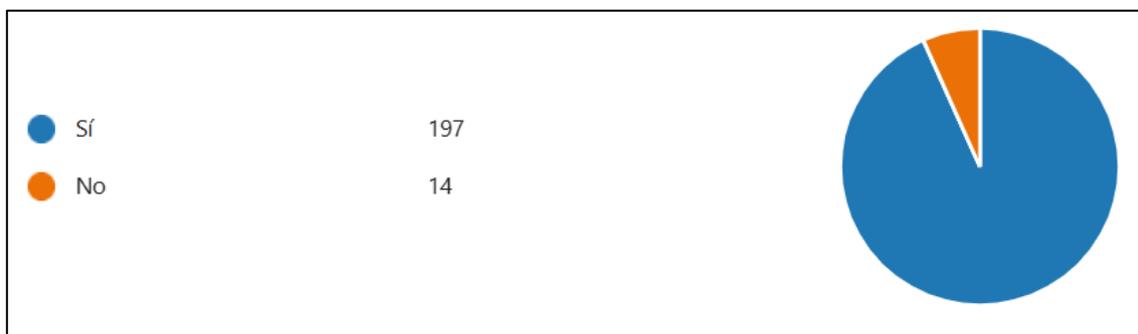
- **Disposición para consumir una nueva galleta nutritiva:** con esta pregunta se pretende enfocar la orientación hacia nuestro producto y la disposición de los encuestados para consumir una galleta nutritiva. Los resultados muestran un 99% de aceptación, la cual es muy alta.

Figura 10. Encuestados dispuestos a consumir una nueva galleta nutritiva



- Disposición del público para el consumo de galletas contra la anemia a base de harina de algarroba y sangre de bovino:** esta pregunta fue clave en la encuesta pues nos permitió tener una percepción del nivel perceptual respecto al consumo de galletas a base de los ingredientes antes mencionados. Además, cabe recalcar que se detalló una referencia al sabor de la galleta, ya que, al ser un producto nuevo e innovador los encuestados no sabrían como guiarse para el consumo de esta. A nivel porcentual, el 93.36% de las personas respondieron sí a la disposición de probar esta galleta, por otro lado, solo un 6,63% no estarían dispuestos a probarlas. Por ello, se deduce que la galleta tendrá una aceptación bastante alta.

Figura 11. Encuestados dispuestos a consumir galletas a base de harina de algarrobas reforzadas con sangre de bovino



4.2.2 Entrevistas

Las entrevistas se realizaron con el objetivo de obtener una información más detallada y minuciosa de los potenciales clientes, así como también conocer mejor el contexto en el que estos se encuentran. Esta información nos permitirá mejorar las galletas tanto en la presentación, así como también en las características organolépticas.

Las entrevistas fueron realizadas a 15 padres y madres de familia ya que son ellos quienes velan por la crianza de sus hijos y siempre están buscando lo mejor en cuanto a los alimentos que ellos consumen.

A continuación, se presenta el cuestionario empleado para el desarrollo de las entrevistas, la cual tuvo una duración aproximada de 15 minutos aproximadamente por entrevistado.

Primero se da la bienvenida al entrevistado y se prosigue con la recopilación de datos demográficos:

¿Qué edad tiene?

¿A qué se dedica?

¿Dónde vive?

Luego se procedió con preguntas objetivas.

¿Consumes alimentos para evitar la anemia? ¿cuáles? Se sabe que los alimentos ricos en hierro ayudan a combatirla.

¿Los alimentos que compras incluyen alimentos procesados como por ejemplo galletas, panes u otro producto similar reforzado con hierro?

¿Cuentas con un plan para comprar este tipo de alimentos o las compras de manera esporádica?

¿Algún integrante de su familia o alguien cercano a usted (amigos), ha padecido de anemia?
¿Qué hicieron para combatirla?

Finalmente se comentó a los entrevistados sobre el producto a desarrollar (la galleta) y se procedió a realizar las siguientes preguntas:

¿Qué tipo de galletas consume?

¿Dónde generalmente compra estos productos?

¿Estaría dispuesto a comprar galletas férricas en comparación con otras galletas?

¿emplearía usted este producto para combatir la anemia? ¿Por qué sí; por qué no?

¿Con que frecuencia compraría las galletas férricas?

¿Estas galletas formarían parte de la canasta familiar, conociendo los beneficios?

¿Cuánto pagaría por una galleta artesanal, ideal para combatir la anemia?

Luego de realizada la encuesta los resultados fueron los siguientes:

De las personas entrevistadas, el 80% manifestó que en su alimentación sí tomaban en cuenta la parte nutricional y cuidaban que éstos sean buenos para la salud, sin embargo, no son conscientes qué enfermedad combate un producto en específico. Por ejemplo, algunos entrevistados manifestaban que comen menestras o pescado, saben que éstos son nutritivos, pero no saben que son ricos en hierro y combaten la anemia. Por lo tanto, se puede deducir que al promocionar las galletas se debe hacer énfasis en que éstas son buenas para la combatir la anemia.

Con respecto a los ingredientes principales, harina de algarrobo y sangre de bovino, las personas entrevistadas manifestaron que conociendo las propiedades nutricionales sí lo comprarían, sin embargo, recalcaron que al ser un producto dirigido a niños tendrían que ser agradables al paladar de ello (“dulce en general”) ya que los niños muchas veces se dejan llevar por un sabor más que por lo nutricional que la galleta pueda llegar a ser.

Con respecto al precio, el 70% de los entrevistados sugirió un precio de entre 3 a 4 soles por paquete de galleta. Este precio sería adecuado para que la galleta forme parte de la canasta familiar. Sin embargo, con un precio mayor a 5 soles, la galleta solo sería comprada por recomendación de un profesional de la salud o solo cuando sea necesario.

4.2.3 Grupos focales

Nuestros grupos focales fueron muy útiles para conocer mejor a nuestros potenciales clientes. Realizamos dos grupos, uno con 6 niños de entre 8 y 11 años y otro con 6 adultos padres de familia. El proceso constó de dos partes. En la primera parte, nos enfocamos en averiguar si estaban familiarizados con productos similares al nuestro en cuanto a ingredientes, y cuáles eran sus expectativas antes de probarlos. En la segunda parte, los participantes probaron las galletas y nos centramos en conocer sus reacciones y obtener feedback para mejorar el producto.

En la primera parte, preguntamos sobre los ingredientes principales, como la harina de algarroba y la sangre de bovino atomizada, además de otros ingredientes. Los comentarios fueron positivos respecto a la harina, ya que les intrigaba su sabor. En cuanto a la sangre atomizada, los padres de familia comprendieron rápidamente su razón de ser y los posibles beneficios, pero los niños tenían inquietudes naturales sobre el sabor, color y textura. Los padres de familia mencionaron que no conocían productos fortificados con hierro similares a nuestras galletas y que solían comprarles a sus hijos snacks dulces como galletas de chocolate y vainilla. Los niños afirmaron que consumían galletas de sabor dulce, siendo las de chocolate sus favoritas.

En la segunda parte del grupo focal, todos recibieron dos galletas grandes con un peso de 90 gramos en un plato para degustarlas. Sus impresiones visuales fueron favorables ya que parecían galletas de chocolate y el aroma a algarroba les gustó a todos los participantes. Algunos sugirieron que las galletas deberían ser más delgadas, más pequeñas y con una forma más definida, ya que eran irregulares. Identificaron el aroma de la algarroba y el cacao de inmediato y no notaron ningún olor extraño o desagradable. Procedieron a probar las galletas y en general les gustó su sabor. Algunos padres mencionaron que quizás eran demasiado dulces, mientras que a los niños les encantó el sabor. No percibieron el sabor de la sangre ni ningún sabor extraño. La mayoría coincidió en que las galletas se asemejaban más a un brownie que a una galleta debido a su textura húmeda y al borde un poco más duro. No habían probado productos similares y lo encontraron único y sabroso. Los niños expresaron su interés en comprar estas galletas si tuvieran una apariencia más atractiva y si se vendieran en mayor cantidad que solo dos unidades. Los padres afirmaron que sería un buen snack para sus hijos pequeños y que destacarían el aroma y el sabor de la galleta, así como el beneficio adicional de la fortificación con hierro. También recalcaron la importancia del precio, sugiriendo que 3 soles sería un buen precio para comprarlas. Por último, nos pidieron mejorar la textura y la forma de las galletas.

El formato que seguimos para realizar el grupo focal fue el siguiente:

Focus Group: Evaluación de Galletas Fortificadas con Hierro

Introducción:

¡Bienvenido/a al Focus Group de evaluación de nuestras galletas fortificadas! Queremos conocer tu opinión para mejorar nuestro producto. Por favor, responde con honestidad y detalla tus respuestas.

Información sobre las Galletas Fortificadas:

a) ¿Estás familiarizado/a con las galletas fortificadas o nutritivas? ¿Las has consumido anteriormente? ¿Cuál es tu tipo de galletas de consumo habitual?

b) En términos de tu estilo de vida y alimentación, ¿sueles consumir productos nutritivos o integrales? ¿Podrías mencionar algunas marcas y precios de productos similares que sueles comprar? ¿Cuál es tu presupuesto para este tipo de productos?

c) ¿Qué te parece la idea de que nuestras galletas estén hechas a base de harina de algarroba y fortificadas con hierro proveniente de sangre de bovino pulverizada? ¿Estás familiarizado/a con estos ingredientes? ¿Tienes alguna experiencia previa con ellos en otros productos?

Degustación de las Galletas Fortificadas:

Presentación:

Observa las galletas fortificadas. ¿Qué te parece su apariencia general? ¿Hay algo que agregarías o eliminarías en su aspecto? Por favor, explica tus razones.

Sabor:

Prueba las galletas fortificadas. ¿Qué características aprecias en su sabor? ¿Destacas la presencia de harina de algarroba, panela u otros ingredientes característicos del producto?

Agrado:

¿Encuentras el sabor de las galletas agradable, poco agradable o no te gusta del todo? Por favor, describe las razones detrás de tu respuesta.

Salinidad y dulzura:

¿Consideras que las galletas son demasiado saladas, dulces o tienen un equilibrio adecuado de sabores? Si tuvieras la oportunidad de cambiar algo, ¿qué modificarías y por qué?

Textura:

¿Qué opinas sobre la textura de las galletas? ¿Las encuentras crujientes, suaves, secas, húmedas u otra característica en particular?

Comparación con productos similares:

Si has probado otras galletas fortificadas o productos similares, ¿qué diferencias encuentras entre nuestro producto y los demás? ¿Cuál prefieres y por qué?

Comportamiento de compra:

¿Estarías dispuesto/a comprar estas galletas fortificadas? ¿Por qué? ¿Qué aspectos te influenciarían en tu decisión de compra?

Precio:

¿Cuánto crees que sería un precio justo para este tipo de galletas fortificadas?

Recomendaciones Finales:

Por favor, si tienes alguna otra recomendación, sugerencia o comentario adicional que no hayamos abordado.

4.2.4 Juicio de expertos

La técnica del juicio de expertos se basa en la consulta a un profesional experimentado para obtener una valoración cualificada. Este enfoque de evaluación resulta útil para la planificación de proyectos, debido a que se confía en la opinión del experto para estimar ciertos aspectos relevantes del proyecto (Robles Garrote & Rojas, 2015).

La información detallada sobre el estudio se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 16. Resumen de la investigación

Campo	Descripción
Tema de la investigación.	Viabilidad de elaboración de galletas a base de harina de algarroba y sangre de bovino atomizada.
Objetivo general.	Evaluar todas las posibles variables que hacen que una galleta nutritiva tenga éxito en el mercado.
Informantes.	Estudiantes de último ciclo de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Función de los informantes.	Desarrollo de un cuestionario que permita recolectar información de la más alta calidad para el proyecto.
Instrumento de recogida de información.	Entrevista.
Experto.	Mónica Rodríguez, estudiante de repostería con 1 año y medio en el sector de producción y venta de postres, pasteles y bocaditos, emprendedora de un pequeño negocio repostero en Piura.

Tabla 17. Cuestionario de validación

Cuestionario de validación
a) ¿Cuánto tiempo llevas en el negocio de postres?
b) ¿Cuáles crees que son las principales amenazas al entrar a la industria repostería?

Cuestionario de validación

- c) ¿Cuáles consideras que son los criterios más importantes que el cliente analiza para poder comprar galletas?
- d) ¿Consideras viable la producción y venta de galletas elaboradas a base de harina de algarroba y sangre de bovino atomizada?
- e) ¿Qué recomendaciones nos darías?
-

Tabla 18. Respuestas del cuestionario de validación

Respuestas del cuestionario de validación
a) Aproximadamente 1 año con 6 meses.
b) El precio de los productos de la competencia. El no contar con un buen círculo social, ya que el producto puede ser de alta calidad, pero si este no se da a conocer, simplemente no se venderá. Otra amenaza existente en el mercado es los grandes negocios ya establecidos, además, las correctas medidas de higiene que se deben tomar, y para la galleta que elaborarán, el temor que tienen los clientes al escuchar un producto nuevo, como es una galleta hecha con sangrecita puede que les guste o no.
c) Criterio para cualquier tema alimenticio es el sabor, ya que la galleta puede tener el empaque más bonito, los nutrientes necesarios, pero si no tiene buen sabor, no lo comprarán; segundo, el costo, ya que si todos los días se debe consumir la galleta con un monto elevado para que me aporte ciertos nutrientes, no se vuelve atractivo para el mercado; por último, el valor nutricional, ya que le coste de vida es más alto y se requiere un producto económico y saludable.
d) Sí, a raíz de pandemia el pensamiento cambió los estándares anteriores de alimentación, existieron muchas personas que adquirieron una vida sedentaria. La vida saludable es un boom, una buena oportunidad, una buena idea de realizar en este momento, ya que el que menos se encuentra en búsqueda de comer nutritivo y, además, de una manera económica. Si tienen un producto accesible y que aporte los nutrientes que se necesitan, sería viable.
e) Mi recomendación es que su producto puede funcionar evaluando el costo beneficio, evaluando que este resulte rentable (que no tenga rentabilidad mínima), además, deben considerar tener siempre una caja chica con el dinero de reserva, por si ocurriese alguna eventualidad.

4.3 Estimación de demanda

Siendo nuestro objetivo ser un proveedor del programa social Qali Warma que brinda asistencia social alimentaria mediante desayunos a alumnos de diferentes instituciones educativas del Perú todos los días y conociendo que el desayuno proporcionado por el

programa Qali Warma para los niños suele consistir en una combinación de alimentos que cumplen con los criterios nutricionales. Por ello para conocer nuestra demanda debemos conocer cuál es el número de Beneficiarios del Programa Social y centrarnos en los Estudiantes del distrito de Piura.

Tabla 19. Beneficiarios del Programa Qali Warma del distrito de Piura

Nivel	Usuario
Inicial	5 154
Primaria	14 801
Total	19 955

Nota. Tomado de Qali Warma (2023).

Conociendo que tendríamos un mercado potencial de 19 955 alumnos a quienes debemos atender durante los días de clases de lunes a viernes podemos estimar cual sería la demanda mensual y cuál sería la demanda anual, lo cual detallamos en la siguiente tabla.

Tabla 20. Demanda estimada del año 2024

Mes	Días de Clases	Usuarios	Demanda
Marzo	21	19955	419055
Abril	18	19955	359190
Mayo	22	19955	439010
Junio	20	19955	399100
Julio	17	19955	339235
Agosto	21	19955	419055
Setiembre	20	19955	399100
Octubre	20	19955	399100
Noviembre	21	19955	419055
Diciembre	15	19955	299325
Total			3891225

Concluimos que anualmente tendríamos una demanda de 3 891 225 paquetes de galletas para el año 2024 lo cual corresponden a los desayunos para los niños del distrito de Piura durante todo el año escolar.

4.4 Plan Comercial

Se detallan las 4 p's que son útiles para poder implementar una estrategia de marketing.

4.4.1 Producto

El producto por elaborar en la planta propuesta consiste en galletas hechas de harina de algarrobo fortificada con sangre de bovino atomizada e insumos orgánicos que no contienen gluten ni azúcares añadidos ni harinas refinadas. Las galletas se presentarán en paquetes de dos galletas, en un envase doy Pack de 60 gramos con cierre hermético y abre fácil, junto con una etiqueta adhesiva. Las galletas tendrán un color café oscuro y una textura crujiente. Cada porción de 30 gramos de galleta consumida proporcionará un 4,32% de proteínas y 16,5 mg de hierro, lo que contribuye a aumentar los niveles de hemoglobina. Se espera que el consumo regular de las galletas durante al menos un mes elimine la anemia en los niños, convirtiéndose ideales para complementar sus loncheras o desayunos.

El nombre del producto elegido es "CHOCORROBA", que combina las palabras "CHOCO" en referencia al cacao, indispensable para darle un buen sabor a la galleta y "RROBA" por el superalimento base utilizado para su elaboración, que es la harina de algarroba fortificada con sangre de bovino. El equipo decidió no incluir el nombre relacionado directamente con la sangre para obtener una mayor aceptación entre los posibles consumidores, esto de manera estratégica. El logotipo del producto fue desarrollado por el equipo, tomando en cuenta el nombre del producto y utilizando una paleta de colores llamativa, ya que se espera que el producto tenga una gran aceptación entre los niños en edad escolar.

Figura 12. Logo del producto



Figura 13. Logo del producto sin color de fondo

4.4.2 Precio

Teniendo en cuenta cuales son nuestros costos para la producción de un paquete de galletas y estableciendo un margen de beneficio del 30% sobre el costo de producción nuestro precio para el producto será de 3.5 soles por un paquete de galletas de 60 g.

Tabla 21. Precio por paquete de galletas de 60 g

Variable	Precio	Porcentaje
Ingrediente	S/ 1,89	54%
Mano de Obra + otros costos	S/ 0,53	16%
Ganancia Bruta	S/ 1,08	30%
Precio total	S/ 3,5	100%

4.4.3 Plaza

Nuestro objetivo es convertirnos en uno de los principales proveedores de productos saludables para el programa nacional Qali Warma en la región Piura, y atender adecuadamente a nuestro mercado objetivo: los niños. Para lograr esto, hemos tomado la decisión de establecer un local físico en un punto estratégico de la región, que actúe como nuestro distribuidor principal y suministre las galletas férricas a las diferentes instituciones educativas admitidas en dicho programa.

Tras realizar encuestas y entrevistas a nuestros posibles clientes, hemos identificado que prefieren adquirir nuestras galletas en una tienda física. Por ello, hemos propuesto establecer alianzas estratégicas con pequeñas tiendas que ofrezcan productos similares a los

nuestros, con el fin de llegar a más consumidores y contribuir en la mejora de su salud.

Nuestro compromiso es ofrecer productos de calidad y fomentar hábitos saludables en la población infantil de la región Piura, a través de una estrategia de distribución efectiva y colaboraciones con tiendas que compartan nuestra visión.

4.4.4 Promoción

Mediante diferentes estrategias se dará a conocer y promocionará el producto. De esta manera se ofrecerá al mercado piurano, generando un interés en nuestro público objetivo y fomentará las ventas.

A nivel publicidad se promocionará las galletas en anuncios de redes sociales, páginas de periódicos electrónicos, con el objetivo de maximizar la publicidad y generar un impacto positivo en nuestros clientes.

Por otro lado, a través de las degustaciones se promocionará el valor nutricional y sabor, las cuales serán realizadas en puntos estratégicos como: ferias gastronómicas, eventos culturales, tiendas saludables dentro de la ciudad, entre otros.

Otra forma de conseguir abrir el mercado es mediante alianzas con diferentes establecimientos que compartan nuestra línea de productos. Otras alianzas que son populares en la actualidad serían con influencers que se dediquen al rubro alimentario saludable, esto debido a que las redes sociales tienen un impacto muy grande hacia nuestro público consumidor.

Además, otra alternativa sería generando promociones especiales en los diferentes días festivos del año, con el fin de fidelizar a nuestros clientes y fomentar más ventas.



Capítulo 5

Diseño de planta de producción

En este capítulo se explica detalladamente el proceso del sistema de producción (descripción del proceso, diagramas de flujo, máquinas y equipos) así como también el diseño, disposición y localización de la planta.

5.1 Diseño del proceso productivo

En esta sección se detalla la descripción del proceso para la elaboración de la galleta y se determina la capacidad de la planta para lo cual es necesario realizar el balance de materiales. Por otro lado, también se describe la maquinaria a utilizar y se determina la mano de obra directa.

5.1.1 Descripción del proceso

Un proceso abarca un conjunto de operaciones a través de los cuales se convierte la materia prima en un producto terminado. Los procesos industriales se listan y ejecutan las tareas con la finalidad de que la materia prima sea preparada y utilizada de la mejor manera posible (EDS Robotics, 2020).

El proceso de fabricación de galletas se inicia con la recepción de insumos necesarios para la elaboración de las galletas, de los cuales entre los principales se encuentran: la harina de algarrobo, sangre de bovino atomizada, la panela granulada, mantequilla y el cacao en polvo. Posteriormente, los trabajadores encargados de la recepción trasladan estos insumos al control de calidad en donde se evalúa su buen estado para garantizar la calidad del producto final, por ello es esencial que todos los insumos recibidos cumplan por los requisitos establecidos por el departamento del control de calidad.

Posteriormente se pasa a la etapa de dosificación en donde se miden las cantidades de los insumos necesarios para la producción de la galleta, para ello se emplean balanzas electrónicas de alta precisión donde cada uno de los ingredientes son pesados. Este proceso se debe realizar con cuidado para evitar pérdida de material.

Una vez pesados los insumos, se pasa a la etapa de mezclado y amasado la cual es una operación fundamental en la elaboración de la galleta, ya que el tiempo y la intensidad del proceso son determinantes para obtener una masa uniforme y elástica que pueda soportar los siguientes procesos de producción. Una masa bien amasada asegura una textura adecuada en

la galleta final, por lo tanto, es importante controlar el tiempo de amasado para obtener una masa de buena calidad.

Luego de ello se prosigue con la etapa de cortado donde la masa se corta en cantidades más pequeñas. Este proceso se llevará a cabo mediante el uso de una máquina especializada que permitirá obtener porciones de masa con el peso deseado sin afectar la integridad de esta.

La siguiente etapa denominada moldeado es realizada por 3 operarios quienes se encargan de moldear las galletas de las pequeñas porciones de masa obtenidas anteriormente. Las galletas ya moldeadas son colocadas en bandejas de aluminio para luego ser puestas al horno.

El horneado es una etapa crucial, ya que es donde se completa la transformación de la masa en una galleta crujiente y sabrosa. Una vez que las galletas han sido moldeadas y colocadas en bandejas, se introducen en el horno, donde se cuecen a una temperatura constante de 180 °C durante 15 minutos. Es importante que la temperatura y tiempo de horneado se controlen con precisión para evitar quemaduras o malformaciones en la galleta y garantizar una buena calidad en esta.

Después del proceso de horneado, las galletas pasan a una etapa de enfriamiento ya que salen del horno a una temperatura elevada y es importante que se enfríen durante al menos 20 minutos para que alcancen una temperatura adecuada y posteriormente sean empaquetadas. En el empaquetado se procede a envasar las galletas en sus envolturas y posterior a ello se sellan y se controla la cantidad de empaques y si existen aberturas en la envoltura.

Cabe recalcar que la planta de producción que se implementará tendrá una tecnología semiautomática y el proceso de elaboración será en batch, mientras que el envasado se realizará en línea.

Finalmente, a continuación, se presenta el diagrama de flujo y de operaciones del proceso antes descrito.

Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de galletas

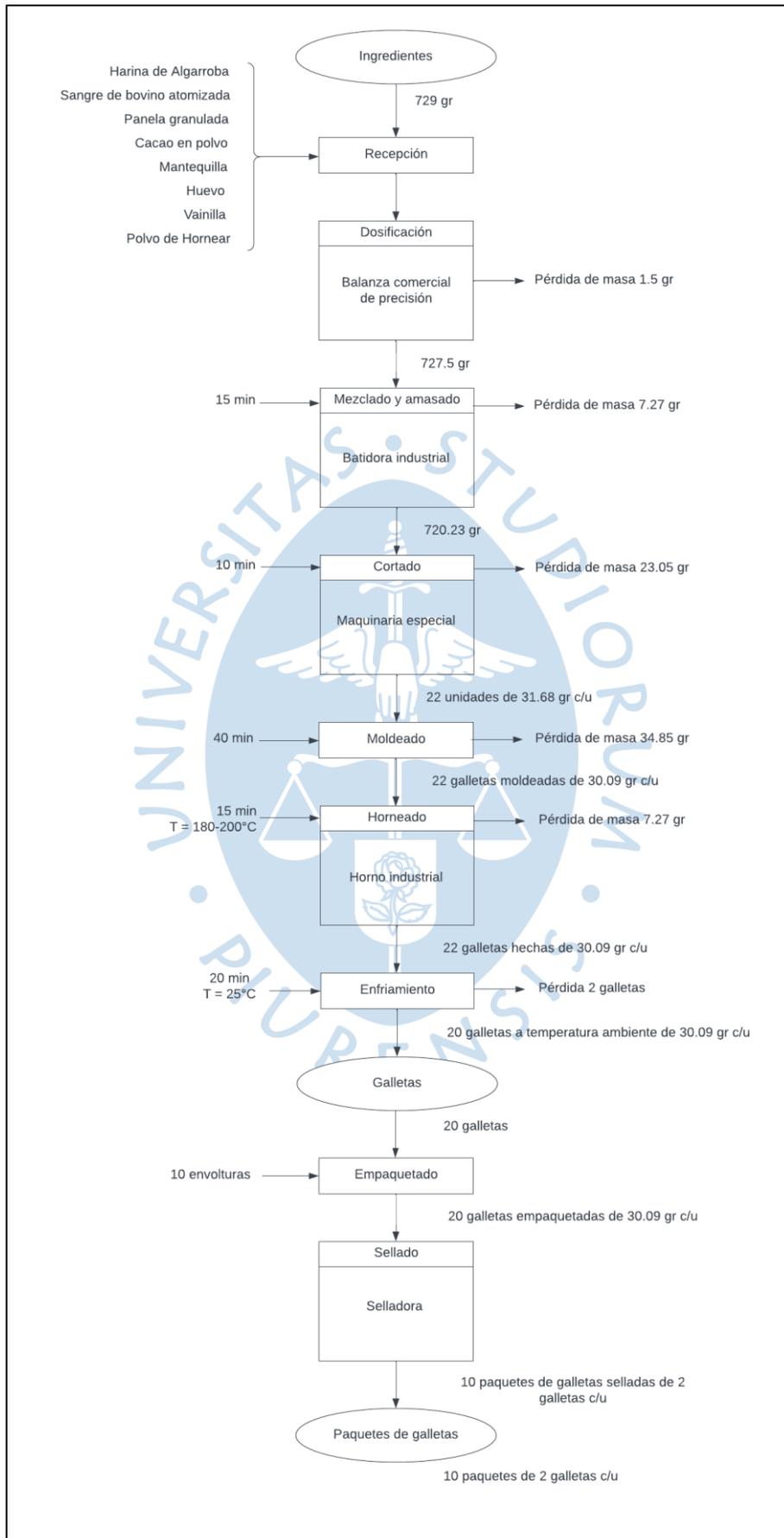
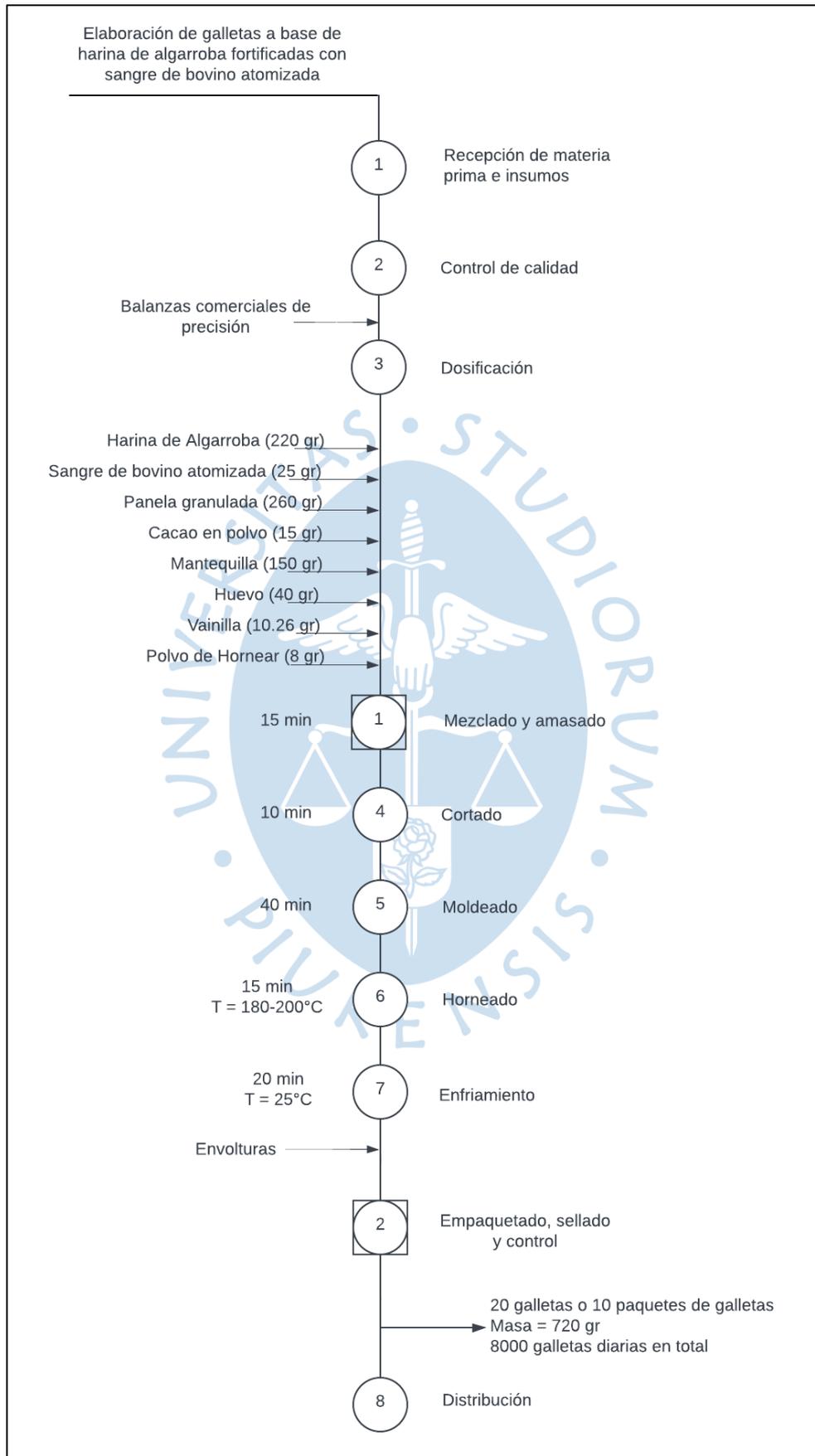


Figura 15. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de galletas



5.1.2 Capacidad de la planta

- **Demanda:** fue calculada en el capítulo 5, la cual es de 3 891 225 paquetes de galletas anuales (2 unidades por paquete) para niños beneficiarios de Qali Warma, pero, se espera solo cubrir el 20% de este mercado. Con la condición antes mencionada si se abarca solo el 20% de Qali Warma la demanda diaria sería de 3858 paquetes de galletas diarias. Sin embargo, se ha optado por que se produzcan 4000 paquetes de galletas diarias (8 000 galletas) pues se espera que un pequeño porcentaje de galletas (5% aproximadamente) sea ofrecido a niños y público en general.
- **Balance de materiales:** se inició el análisis del balance de materiales partiendo de la cantidad de insumos empleados durante la elaboración del prototipo. A partir de estos datos y mediante el balance de materiales, se ha estimado la cantidad necesaria de materia prima para la producción diaria y mensual de galletas a base de algarroba fortificadas con sangre de bovino atomizada.

El balance de materiales es prácticamente la base del proceso, ya que es fundamental para determinar los requerimientos de materia prima. Es la etapa cuantitativa del diseño y es importante que los cálculos sean precisos pues de ello depende que el proceso sea exitoso (Moncada, 2020).

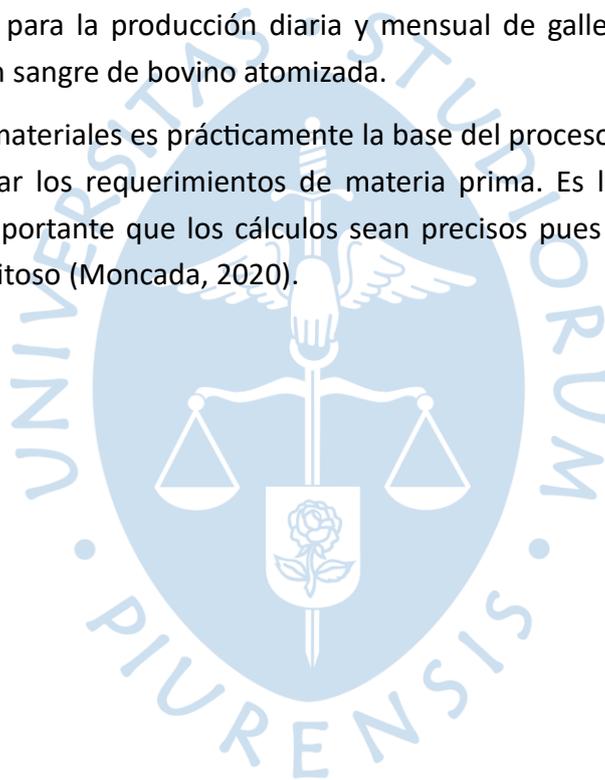


Figura 16. Balance de materiales del prototipo

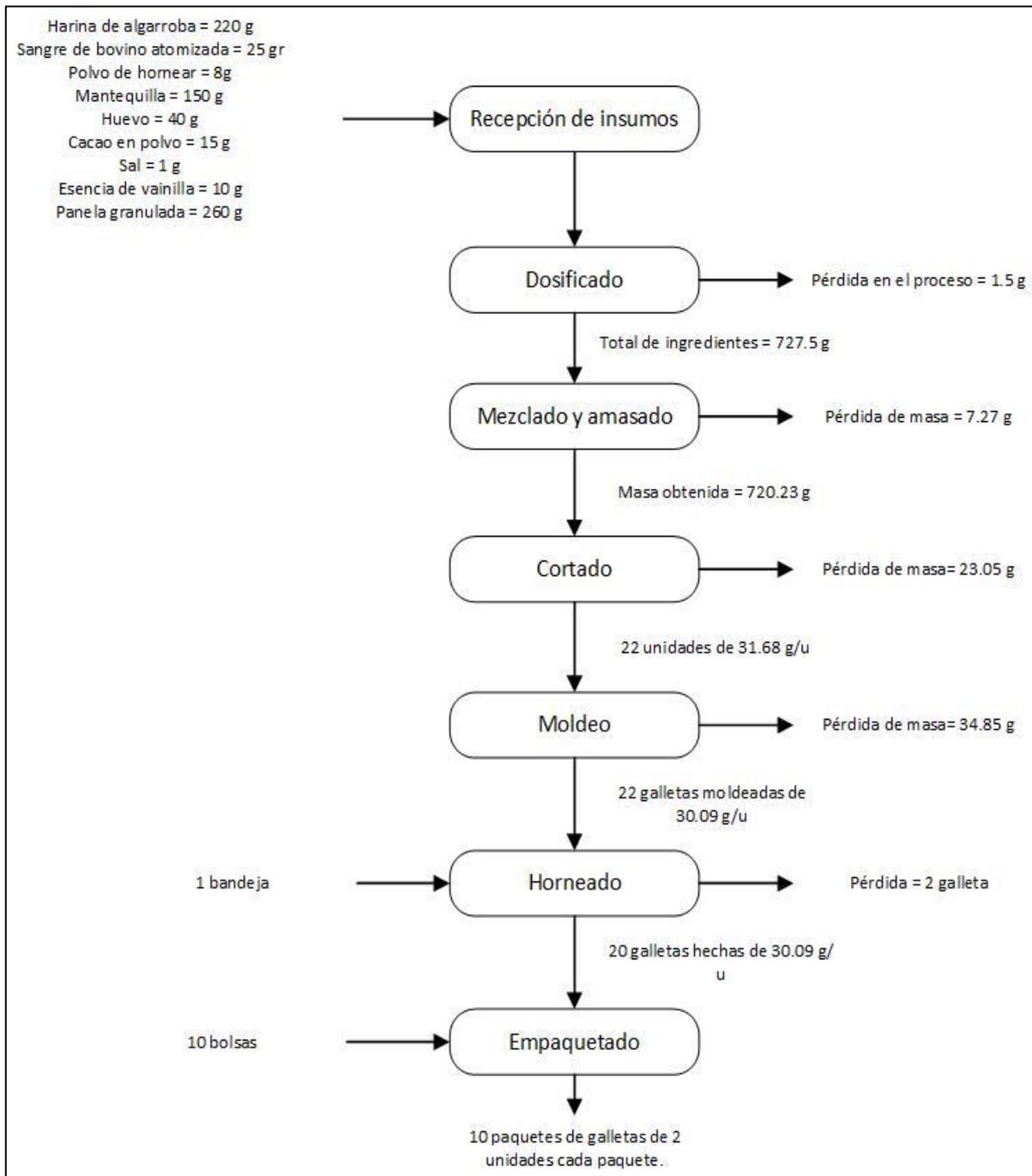


Figura 17. Balance de materiales de producción diaria de galletas

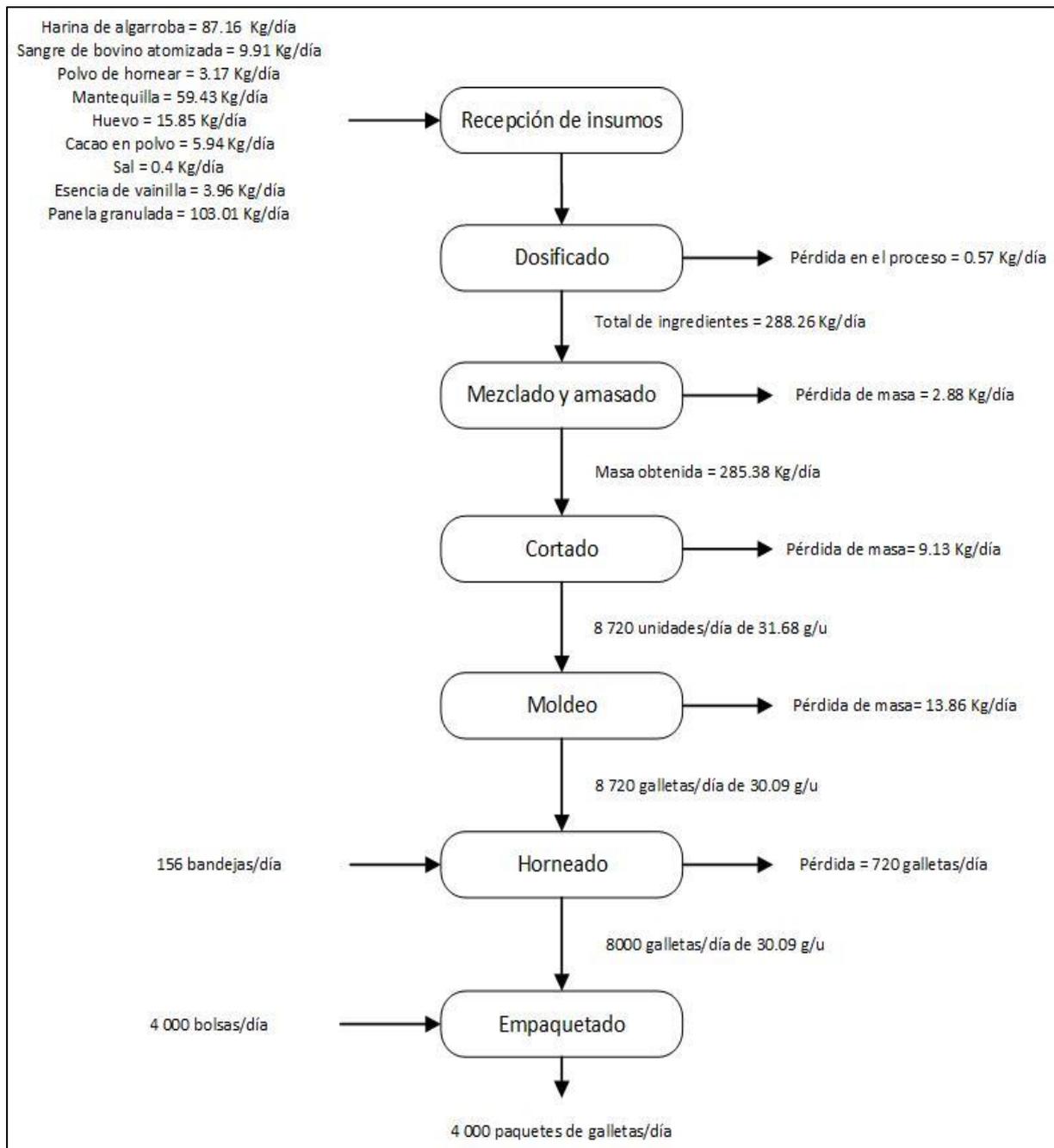
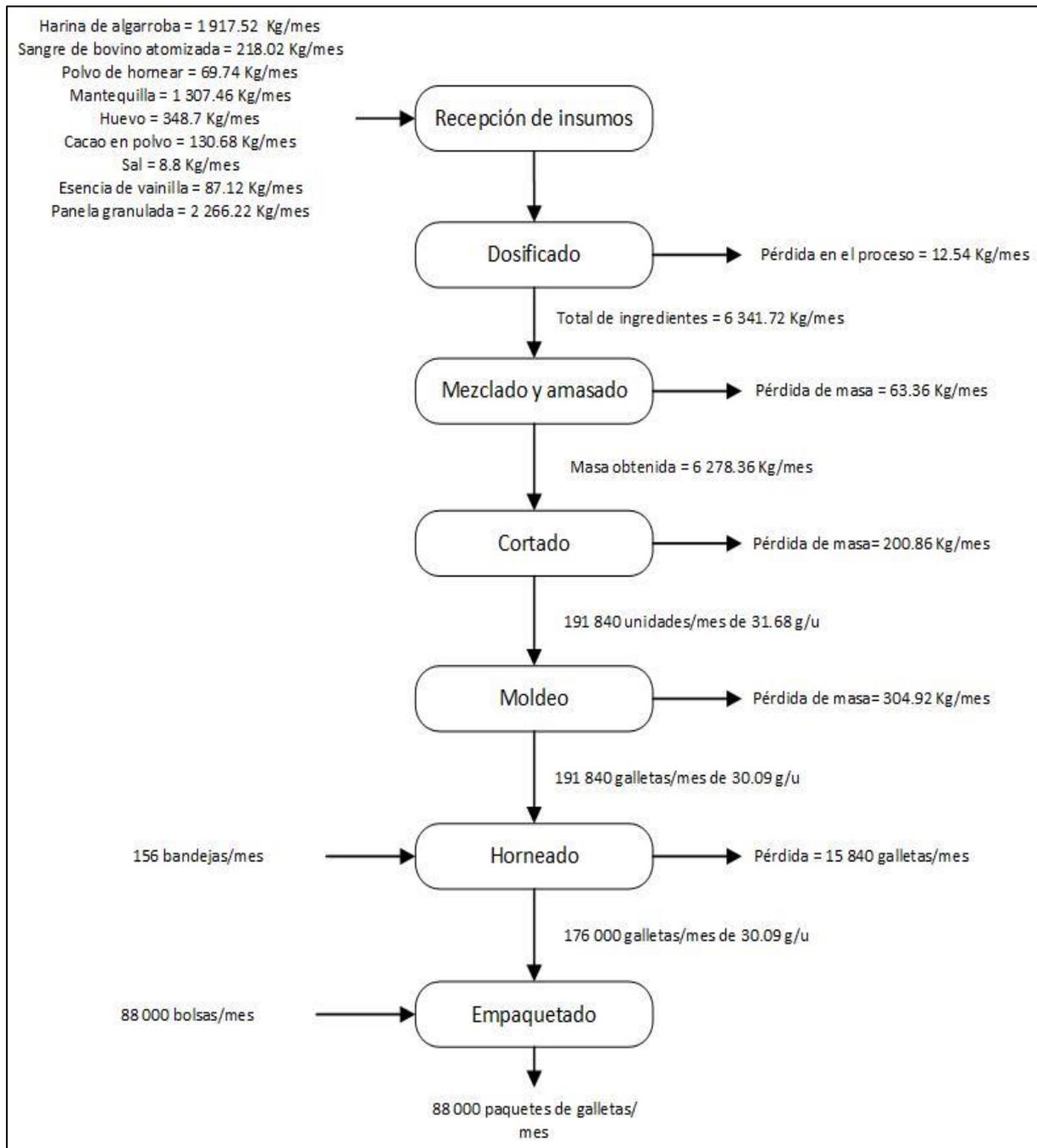


Figura 18. Balance de materiales de producción mensual de galletas



- Determinación de equipos y maquinaria:** se detallan los equipos y maquinaria necesaria para la fabricación de galletas.

Tabla 22. Maquinaria y equipos

Maquinaria	Descripción	Capacidad	Unidades
Balanza de precisión	Capaz de medir hasta tres decimales por kilogramo.	40 kg	2
Amasadora	Máquina amasadora-batidora cuenta con dos brazos mezcladores tipo sigma o Z y se encuentra en posición horizontal. Gracias a esta característica es una herramienta altamente eficaz.	100 kg	1
Cortadora	Esta es una máquina de acero inoxidable que corta la masa con el peso solicitado sin presionar ni dañar la masa.	60-150 kg	2
Horno giratorio	Este horno de convección cuenta con un carro giratorio y varias bandejas, lo que permite que el producto se exponga al aire caliente de manera uniforme, sin importar su posición en el horno. El horno puede alcanzar una temperatura máxima de 400 °C, asegurando una cocción óptima.	32 bandejas	1

Tabla 23. Otros equipos

Nombre	Características
Mesa de trabajo	Mesa de alta resistencia construida de acero inoxidable. Tamaño: Personalizado De espesor: 0,6-1, 2mm.
Moldes circulares	Moldes confeccionados con acero inoxidable y un radio de 3 cm.
Bandeja de aluminio	Material: Aluminio; Forma: Rectangular
Coche porta bandejas	Material: Acero inoxidable; Capacidad: 16 bandejas.

- **Determinación de la mano de obra directa**

Para ejecutar el proceso de fabricación de galletas de algarroba fortificadas con sangre de bovino, se requerirá disponer de personal especializado. A continuación, se detallan los requerimientos:

1. Recepción de insumos y dosificado: Se precisará la presencia de un operario encargado de esta tarea

2. Control de calidad: Será necesario contar con un operario capacitado para llevar a cabo esta operación.

3. Manipulación de maquinarias: Se requerirá un operario especializado en el manejo de la mezcladora, cortadora y horno giratorio.

4. Operaciones manuales: Para las tareas de moldeado y empaquetado, serán necesarios dos y tres operarios respectivamente.

En resumen, para llevar a cabo el proceso de producción se necesitarán ocho operarios.

5.2 Diseño, disposición y localización de planta

Al tratarse de una pequeña planta de producción solo se ha usado un diagrama de bloques y un layout, es decir, no se han generado más alternativas, por ello se ha omitido la evaluación multicriterio.

5.2.1 Relaciones entre áreas funcionales

Secciones:

1. Patio de maniobras
2. Almacén de materia prima
3. Pediluvio
4. Área de producción
5. Laboratorio de calidad
6. Envasado y etiquetado
7. Almacén de producto terminado
8. Almacén de suministros
9. Lavandería
10. Vestidores Masculinos
11. Vestidores Femeninos
12. Oficina
13. Comedor
14. Servicios Higiénicos Masculinos
15. Servicios Higiénicos Femeninos

Razones:

1. Control
2. Higiene
3. Proceso
4. Conveniencia
5. Seguridad

En la Tabla 24 se muestra la simbología en función de las actividades se han empleado para poder realizar la tabla de interrelación entre las secciones.

Tabla 24. Simbología en función de actividades

Símbolo	Color	Actividad
	Azul	Operación
	Verde	Transporte
	Celeste	Almacenaje
	Amarillo	Control
	Naranja	Servicios
	Pardo	Administración

Nota. Adaptado de Calderón (2022).

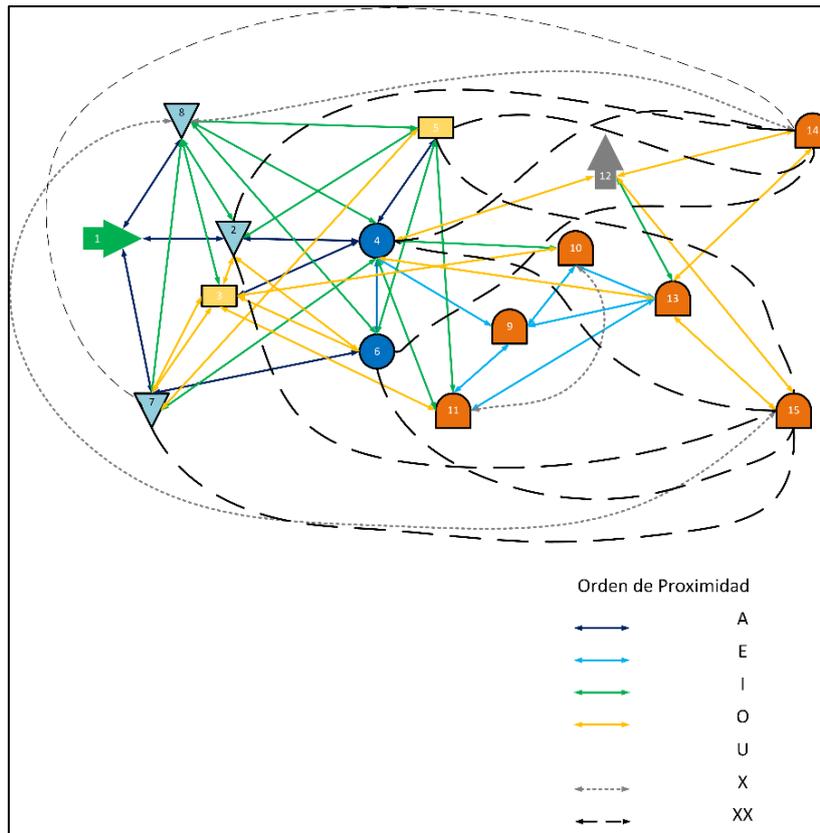
Figura 19. Interrelaciones entre las secciones

N°	Símbolo	Seccion	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		Patio de maniobras	A3	U	U	U	U	A3	A4	U	U	U	U	U	U	U
2		Almacén de materia prima		U	A2	I1	O4	O4	I4	U	U	U	U	U	XX2	XX2
3		Pediluvio			A2	U	O4	O4	I4	U	O4	O4	U	U	U	U
4		Área de producción				A4	A3	I3	I4	E4	I4	I4	O4	O4	XX2	XX2
5		Laboratorio de calidad					I4	O4	I4	U	U	I4	U	U	XX2	XX2
6		Envasado y etiquetado						A3	I4	U	U	U	U	U	XX2	XX2
7		Almacén de producto terminado							I4	U	U	U	U	U	XX2	XX2
8		Almacén de suimistros								U	U	U	U	U	X2	X2
9		Lavandería									E4	E4	U	E4	U	U
10		Vestidores Masculinos										X1	U	E4	U	U
11		Vestidores Femeninos											U	E4	U	U
12		Oficina												I4	O4	O4
13		Comedor													O4	O4
14		Servicios Higiénicos Masculinos														U
15		Servicios Higiénicos Femeninos														

5.2.2 Diagrama de interrelaciones

A continuación, se muestra el diagrama de interrelaciones que muestra la disposición de la planta.

Figura 20. Diagrama de interrelaciones



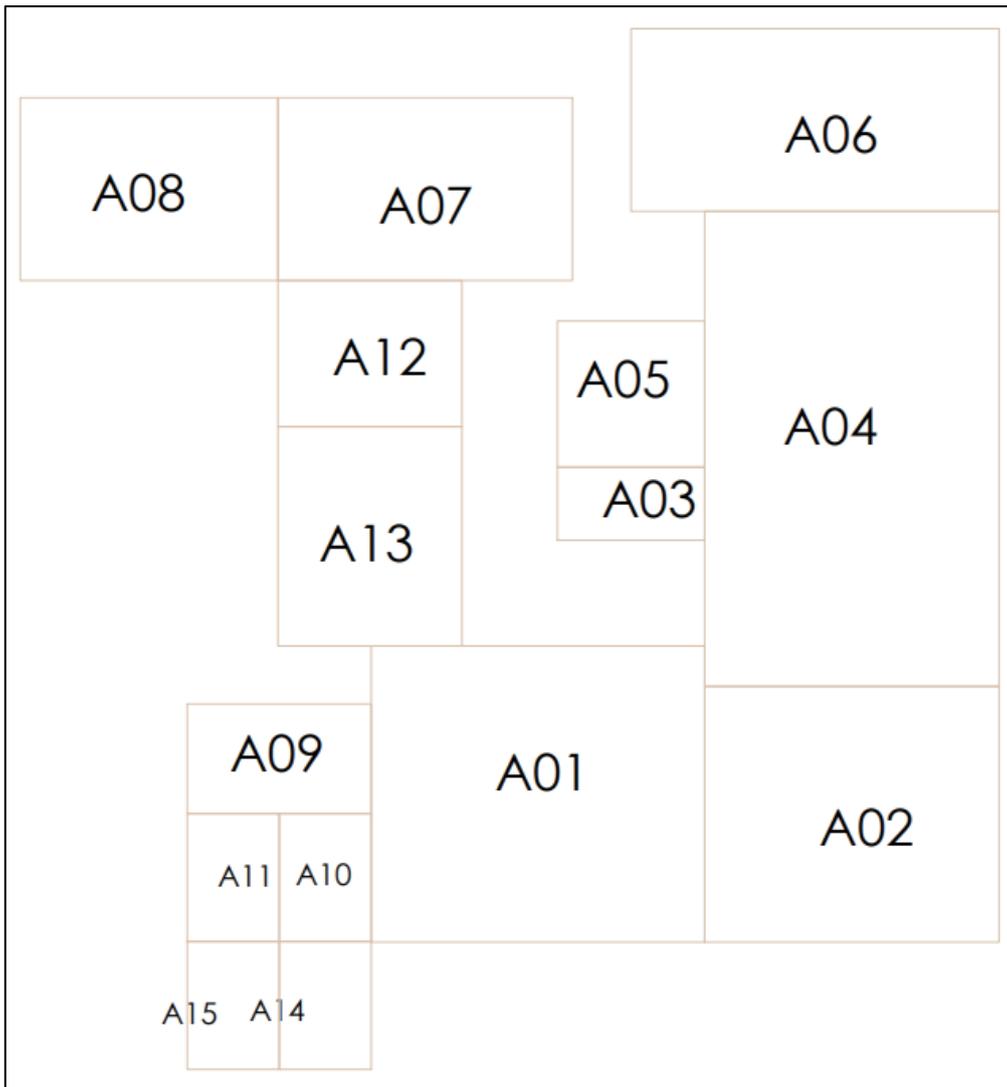
5.2.3 Diagrama de Bloques

En el siguiente apartado, se determinan las secciones en las que se ha dividido la planta, y su respectiva área en metros cuadrados.

Tabla 25. Áreas de las secciones de la planta de producción

ID	Secciones de la planta de producción	Área (m ²)
A01	Patio de maniobras	140
A02	Almacén de materia prima	56
A03	Pediluvio	8
A04	Área de producción	96
A05	Laboratorio de calidad1	16
A06	Envasado y etiquetado	50
A07	Almacén de producto terminado	49
A08	Almacén de suministros	35
A09	Lavandería	15
A10	Vestidores masculinos	9
A11	Vestidores femeninos	9
A12	Oficina	15
A13	Comedor	30
A14	Servicios higiénicos masculinos	10
A15	Servicios higiénicos femeninos	10

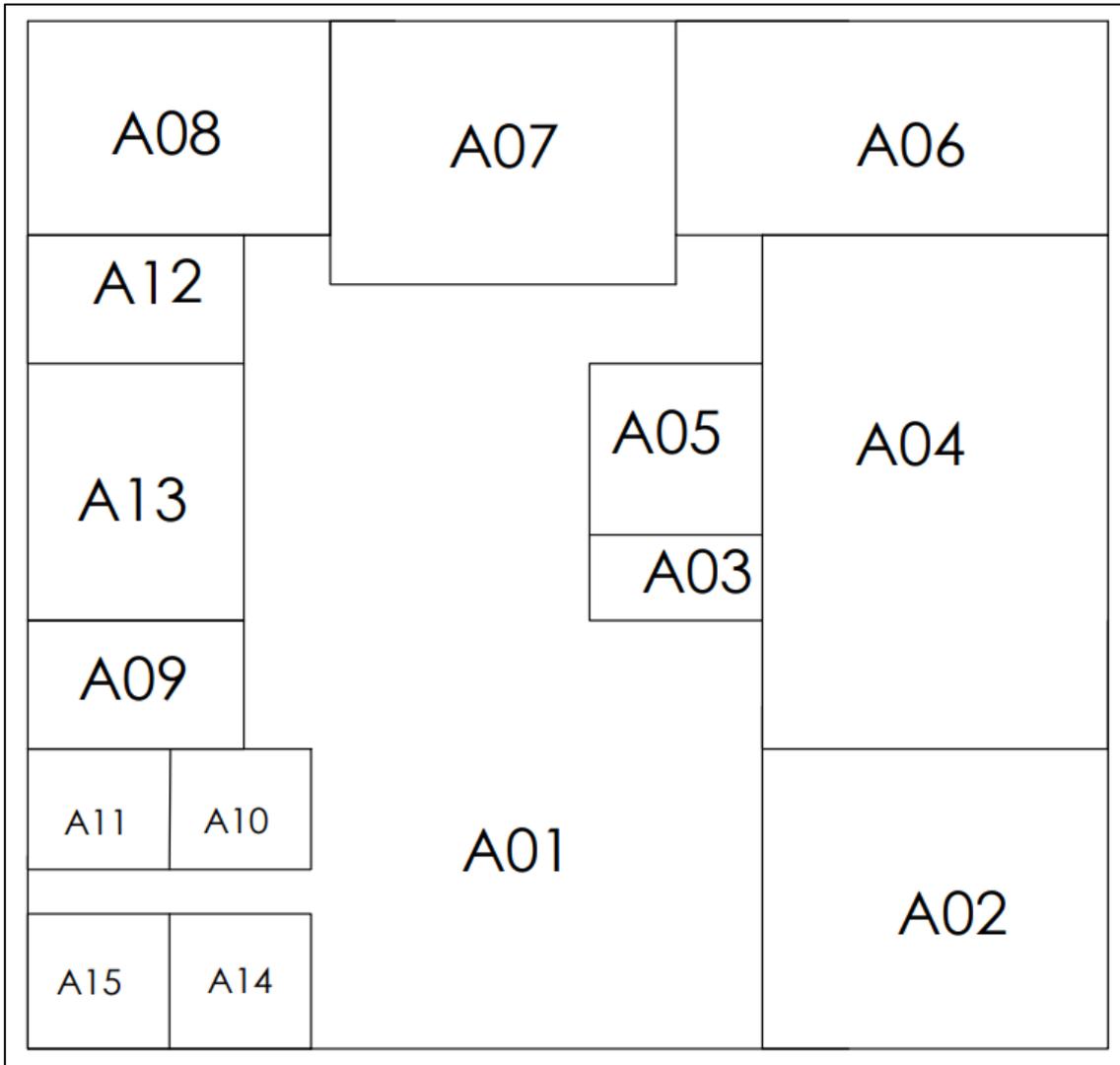
Figura 21. Diagrama de bloques



5.2.4 Layout

En la siguiente figura se muestra a detalle la vista superior de la planta.

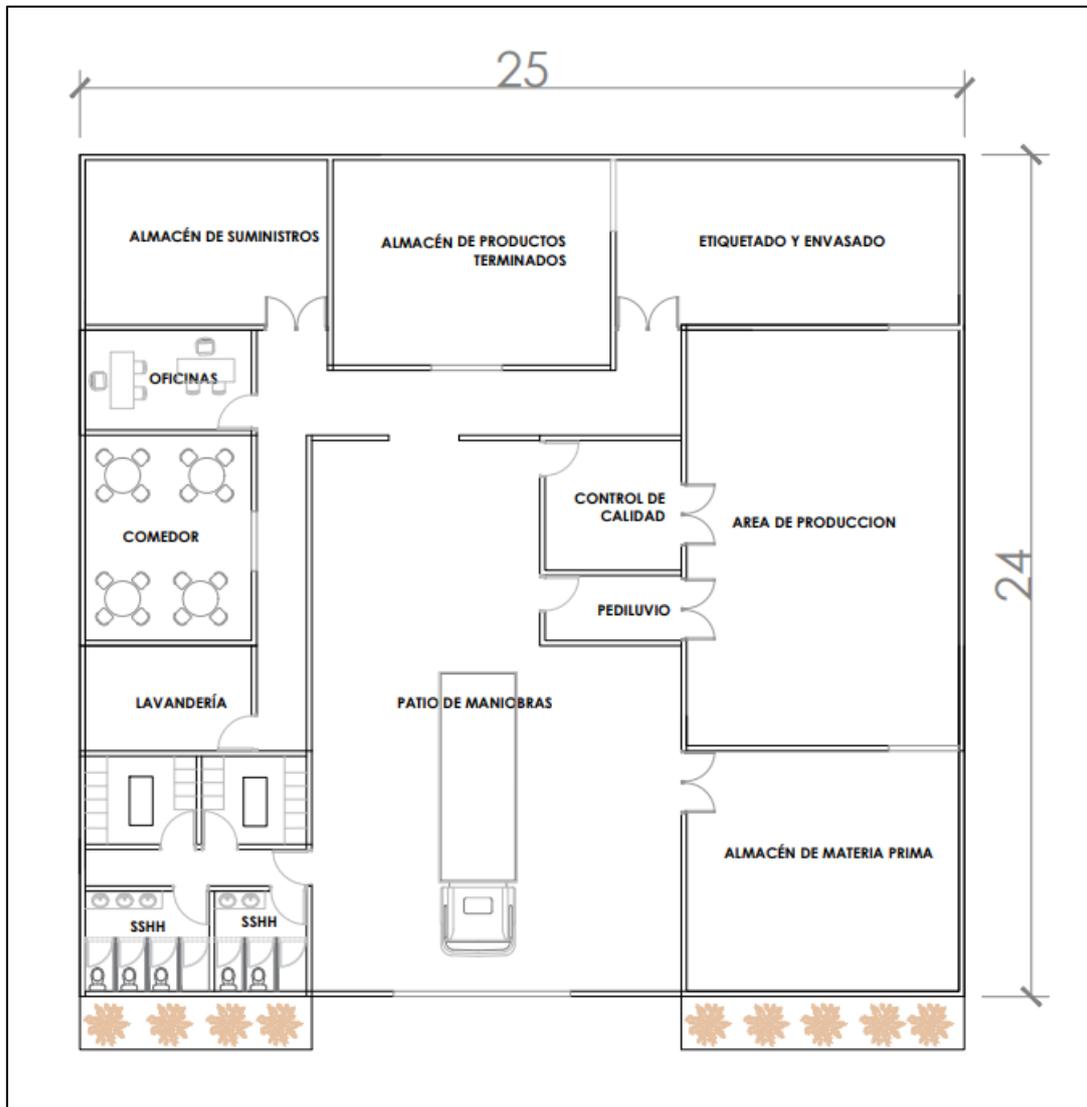
Figura 22. Layout de la planta



5.2.5 Alternativa elegida

El plano presentado a continuación muestra la distribución y disposición de las secciones que constituyen la planta.

Figura 23. Plano de la planta de producción de galletas

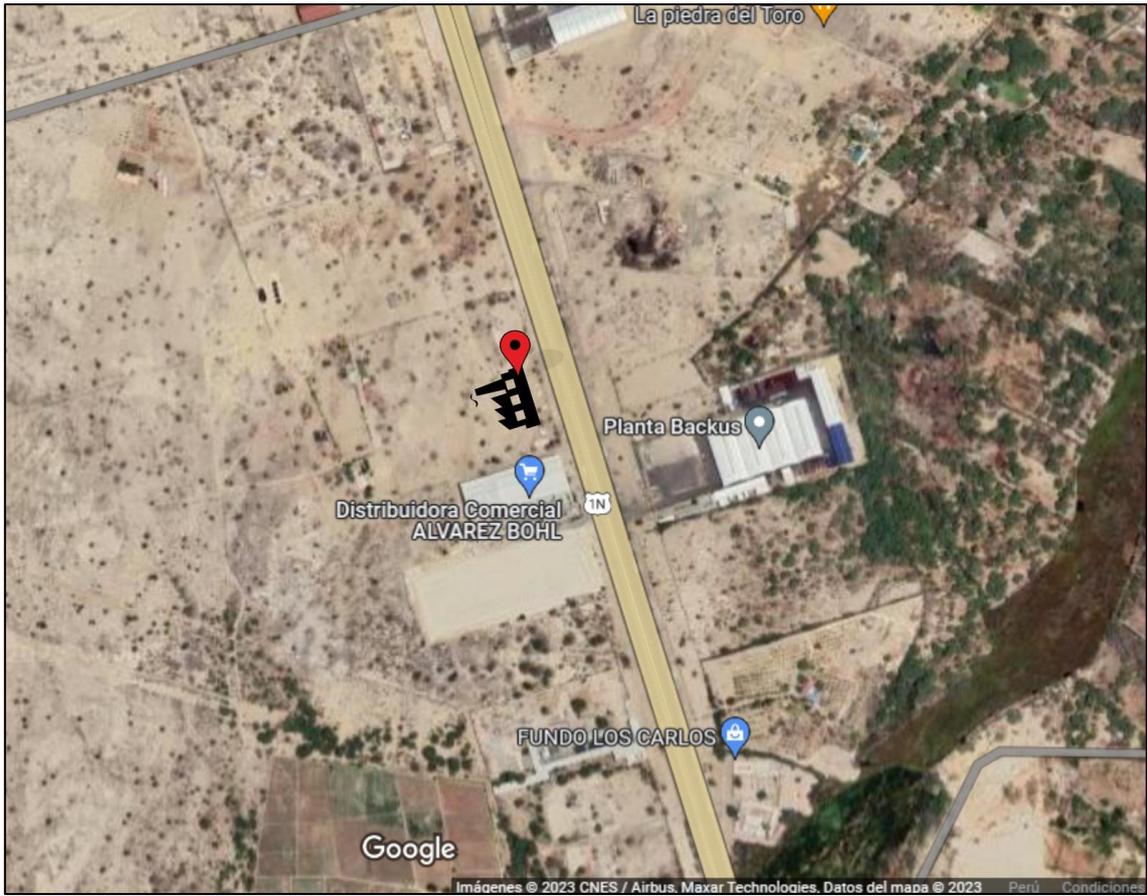


5.2.6 Localización

La localización de esta planta de producción se situará en la provincia de Piura, distrito 26 de octubre, en la Carretera Panamericana Piura-Sullana, Lt. A Valle Medio Piura, en la cercanía a la Distribuidora comercial Alvarez Bohl.

Con el objetivo de que se convierta en un punto estratégico de distribución en diferentes partes de la región, se ubicará en el nuevo sector industrial de Piura puesto que es un punto estratégico para mejorar la logística de distribución.

Figura 24. Localización de la planta



Capítulo 6

Análisis financiero y económico

En este capítulo se detalla el análisis financiero y económico del proyecto con el objetivo de determinar la rentabilidad final y evaluar si este es financieramente viable. Para ello se han determinado los presupuestos del proyecto y el flujo de caja económico, de financiamiento neto y total.

6.1 Presupuesto del proyecto

Un presupuesto es una estimación aproximada del coste que conllevará la ejecución de un proyecto tomando en cuenta los ingresos que se espera obtener (Sánchez Galán & Coll Morales, 2020). Por ello en esta sección se detallan los presupuestos de inversión inicial, de ingresos y de gastos, los cuales son necesarios para la realización del flujo de caja económico.

6.1.1 Presupuesto de inversión inicial

Para determinar el presupuesto de inversión inicial del proyecto se han considerado gastos preoperativos, maquinarias, equipos, mobiliario y además el capital inicial de trabajo cuyo cálculo se explicará más adelante.

Tabla 26. Presupuesto inicial de inversión

	Cantidad	Precio Unitario	Total
Gastos preoperativos			S/ 11 769,98
Licencia de funcionamiento	1	S/ 200,00	S/ 200,00
Constitución de la empresa	1	S/ 500,00	S/ 500,00
Registro de marca del producto	1	S/ 534,99	S/ 534,99
Registro de nombre comercial	1	S/ 534,99	S/ 534,99
Adecuación de local	1	S/ 10 000,00	S/ 10 000,00
Maquinaria			S/ 34 998,90
Balanza de precisión	2	S/ 199,00	S/ 398,00
Amasadora	1	S/ 6 249,00	S/ 6 249,00
Cortadora	2	S/ 4 675,95	S/ 9 351,90
Horno giratorio	1	S/ 19 000,00	S/ 19 000,00
Equipos			S/ 15 121,20
Mesa de trabajo	3	S/ 226,00	S/ 678,00

	Cantidad	Precio Unitario	Total
Moldes circulares	4	S/ 2,80	S/ 11,20
Bandeja de aluminio	32	S/ 76,00	S/ 2 432,00
Coches porta bandejas	2	S/ 6 000,00	S/ 12 000,00
Mobiliario			S/ 3 087,00
Sillas	2	S/ 109,00	S/ 218,00
Escritorio	1	S/ 269,00	S/ 269,00
Computadora	1	S/ 2 600,00	S/ 2 600,00
Capital inicial de trabajo			677 600
Total			S/ 742 577,08

Se consideró el capital inicial de trabajo como el 20% del total de ventas estimadas para el primer año. En la Tabla 27 se estima que el total de ventas para el primer año es de 3 388 000 soles, por lo que el 20% corresponde a 677 600 soles.

6.1.2 Presupuesto de ingresos

Para el primer año se estima una producción total de 968 000 paquetes de galletas (cada paquete contiene 2 galletas), los cuales tendrán un valor unitario de 3,5 soles. Además, la estimación de ventas se fundamenta en un crecimiento promedio de estas en un 5% para los próximos 5 años.

Tabla 27. Estimación de ingresos por ventas

Periodo(año)	Ingresos por Ventas
1	S/ 3 388 000,00
2	S/ 3 557 400,00
3	S/ 3 735 270,00
4	S/ 3 922 033,50
5	S/ 4 118 135,18

6.1.3 Presupuesto de costos y gastos

En las siguientes tablas se especifican los costos de materia prima, sueldo de personal, servicios y envasado.

Tabla 28. Costos de materia prima

	Costo	Cantidad mensual	Unidades	Costo total mensual	Costo total anual
Materia prima				S/ 202 717,59	S/ 2 229 893,51
Harina de algarroba	S/ 22,00	2 129,6	Kg	S/ 46 851,20	S/ 515 363,20
Sangre de bovino atomizada	S/ 100,00	242	Kg	S/ 24 200,00	S/ 266 200,00
Polvo de hornear	S/ 13,00	7 7,44	Kg	S/ 1 006,72	S/ 11 073,92

	Costo	Cantidad mensual	Unidades	Costo total mensual	Costo total anual
Mantequilla	S/ 64,50	1 452	Kg	S/ 93 654,00	S/ 1 030 194,00
Huevo	S/ 7,00	387,2	Kg	S/ 2 710,40	S/ 29 814,40
Cacao en polvo	S/ 55,00	145,2	Kg	S/ 7 986,00	S/ 87 846,00
Sal	S/ 1,90	9,68	Kg	S/ 18,39	S/ 202,31
Esencia de vainilla	S/ 11,60	96,8	Kg	S/ 1 122,88	S/ 12 351,68
Panela granulada	S/ 10,00	2 516,8	Kg	S/ 25 168,00	S/ 276 848,00

En la Tabla 29 se detalla el salario que la empresa pagará al personal de trabajo de la empresa. Cabe recalcar que para realizar el flujo de caja se consideró que la remuneración aumentará en un 5% cada año.

Tabla 29. Salario del personal

Cargo	Cantidad	Costo del Sueldo mensual	Costo del Sueldo anual
Operarios	8	1 348	129 408
Especialista en Calidad	1	1 836	22 032
Administrador	1	3 272	39 264

Tabla 30. Costos de envasado

	Unidades por año	Precio	Total anual
Envasado			S/ 153 115,20
Bolsas para envasado	1 152 000	S/ 7 (100 unidades por paquete)	S/ 80 640,00
Cajas de cartón	28 800	S/ 50,33 (1 paquete de 20 unidades)	S/ 72 475,20

Tabla 31. Gastos de servicios y alquiler

	Mensual	Anual
Servicios	S/ 352,95	6 782,36
Energía eléctrica	S/ 201,93	S/ 2 221,18
Agua	S/ 151,02	S/ 1 661,18
Mantenimiento		S/ 2 900,00
Alquiler	S/ 10 000	12 0000
Total	S/ 10 352,95	S/ 18 782,36

Tabla 32. Gastos de envasado

	Unidades por año	Precio	Total anual
Envasado			S/ 153 115,20
Bolsas para envasado	1 152 000	S/ 7 (100 unidades por paquete)	S/ 80 640,00
Cajas de cartón	28 800	S/ 50,33 (1 paquete de 20 unidades)	S/ 72 475,20

6.2 Flujo de caja

El flujo de caja se define como un estado de cuenta de ingresos y egresos de dinero a lo largo de la duración de un proyecto y tiene como principal objetivo estructurar todas aquellas cuentas relacionadas con la ejecución del proyecto en el cual se remarca los beneficios obtenidos y las fuentes de financiamiento (Beltran & Cueva, 2018).

Para este proyecto el flujo de caja realizado tiene un horizonte de 5 años y se han evaluado 2 tipos de financiamiento que son los siguientes: financiamiento con 100% capital propio y financiamiento con préstamo del banco.

6.2.1 Flujo de caja económico

El flujo de caja económico evalúa la rentabilidad del proyecto considerando un financiamiento total del inversionista (Beltran & Cueva, 2018).

En la Tabla 40 se detalla el flujo de caja económico de este proyecto en el cual se supone que la inversión es solo del inversionista sin préstamos a entidades financieras. Cabe recalcar que se consideró que el coste de recursos de la empresa sería del 18%.

Tabla 33. Flujos de ventas

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas con IGV		S/ 3 388 000,00	S/ 3 557 400,00	S/ 3 735 270,00	S/ 3 922 033,50	S/ 4 118 135,18
Ventas sin IGV		S/ 2 871 186,44	S/ 3 014 745,76	S/ 3 165 483,05	S/ 3 323 757,20	S/ 3 489 945,06
IGV		S/ 516 813,56	S/ 542 654,24	S/ 569 786,95	S/ 598 276,30	S/ 628 190,11

Tabla 34. Flujos de salario al personal

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Salarios		S/ 2 700 495,06	S/ 2 829 180,70	S/ 2,964,300.62	S/ 3 106 176,53	S/ 3 255 146,24
Operarios		S/ 2 383 008,71	S/ 2 502 159,15	S/ 2,627,267.10	S/ 2 758 630,46	S/ 2 896 561,98
Especialista en Calidad		S/ 6 782,35	S/ 6 782,35	S/ 6,782.35	S/ 6 782,35	S/ 6 782,35
Administrador		S/ 190 704,00	S/ 200 239,20	S/ 210,251.16	S/ 220 763,72	S/ 231 801,90

Tabla 35. Flujos de costos y gastos a precio venta

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos y gastos a precio venta		S/ 2 700 495,06	S/ 2 829 180,70	S/ 2 964 300,62	S/ 3 106 176,53	S/ 3 255 146,24
Insumos		S/ 2 383 008,71	S/ 2 502 159,15	S/ 2 627 267,10	S/ 2 758 630,46	S/ 2 896 561,98
Servicios		S/ 6 782,35				
Salarios		S/ 190 704,00	S/ 200 239,20	S/ 210 251,16	S/ 220 763,72	S/ 231 801,90
Alquiler		S/ 120 000,00				

Tabla 36. Flujos de costos y gastos a valor venta

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos y gastos a valor venta		S/ 2 317 645,58	S/ 2 428 155,72	S/ 2 544 191,38	S/ 2 666 028,81	S/ 2 793 958,12
Insumos		S/ 2 019 498,91	S/ 2 120 473,85	S/ 2 226 497,55	S/ 2 337 822,42	S/ 2 454 713,55
Servicios		S/ 5 747,76				
Salarios		S/ 190 704,00	S/ 200 239,20	S/ 210 251,16	S/ 220 763,72	S/ 231 801,90
Alquiler		S/ 101 694,92				

Tabla 37. Depreciación

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación	S/ 50 120,10	S/ 10 024,02				
Maquinaria	S/ 34 998,90					
Equipos	S/ 15 121,20					

Tabla 38. Estado de resultados

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		S/ 2 871 186,44	S/ 3 014 745,76	S/ 3 165 483,05	S/ 3 323 757,20	S/ 3 489 945,06
Egresos		S/ 2 317 645,58	S/ 2 428 155,72	S/ 2 544 191,38	S/ 2 666 028,81	S/ 2 793 958,12
Depreciación		S/ 10 024,02				
Utilidad		S/ 543 516,84	S/ 576 566,02	S/ 611 267,65	S/ 647 704,37	S/ 685 962,92
Impuesto a la renta (29.5 %)		S/ 160 337,47	S/ 170 086,98	S/ 180 323,96	S/ 191 072,79	S/ 202 359,06

Tabla 39. Módulo IGV

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A pagar		-S/ 124 322,31	-S/ 141 629,26	-S/ 149 677,71	-S/ 158 128,58	-S/ 167 001,99
Crédito fiscal	S/ 9 641,76					
Neto	S/ 9 641,76	-S/ 133 964,08	-S/ 141 629,26	-S/ 149 677,71	-S/ 158 128,58	-S/ 167 001,99
A favor	S/ 9 641,76	S/ 382 849,48	S/ 401 024,97	S/ 420 109,24	S/ 440 147,72	S/ 461 188,12
En contra		S/ 516 813,56	S/ 542 654,24	S/ 569 786,95	S/ 598 276,30	S/ 628 190,11



Tabla 40. Flujo de caja económico

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión (Activo)	S/ 742 577,08	S/ 33 880,00	S/ 35 574,00	S/ 37 352,70	S/ 39 220,34	
Operación		S/ 402 845,15	S/ 416 503,06	S/ 440 967,72	S/ 466 655,60	S/ 493 627,88
Ingresos (Ventas sin IGV)		S/ 3 388 000,00	S/ 3 557 400,00	S/ 3 735 270,00	S/ 3 922 033,50	S/ 4 118 135,18
Egresos		-S/ 2 985 154,85	-S/ 3 140 896,94	-S/ 3 294 302,28	-S/ 3 455 377,90	-S/ 3 624 507,29
Costos y Gastos		S/ 2 700 495,06	S/ 2 829 180,70	S/ 2 964 300,62	S/ 3 106 176,53	S/ 3 255 146,24
IGV		S/ 124 322,31	S/ 141 629,26	S/ 149 677,71	S/ 158 128,58	S/ 167 001,99
IR (29.5%)		S/ 160 337,47	S/ 170 086,98	S/ 180 323,96	S/ 191 072,79	S/ 202 359,06
FCE	-S/ 742 577,08	S/ 368 965,15	S/ 380 929,06	S/ 403 615,02	S/ 427 435,27	S/ 493 627,88

En el flujo de obtiene un VAN (Valor actual neto) de S/ 525 570,79 lo cual quiere decir que es financieramente viable. Por otro lado, la TIR (Tasa interna de retorno) es del 45%.

6.2.2 Flujo de financiamiento neto

En este flujo se considera financiar el proyecto solo con el 45% de recursos propios y un 55% se supone será financiado por una entidad financiera. En este caso se considera el monto de desembolso del préstamo, amortización, interés que se generan por haber realizado el préstamo. Cabe recalcar que se consideró un TCEA del 15%.

Tabla 41. Detalles del préstamo financiero

Detalles de préstamo	
Préstamo Empresarial	S/ 408 417,39
Tasa Interés	18,50%
Número de Cuotas	5
Cuota	132 085
% de inversión	55%

Tabla 42. Tabla de amortización del préstamo bancario

Periodo	Saldo inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo final
0	S/ 408 417,4	-	-	-	S/ 408 417,4
1	S/ 408 417,4	S/ 56 527,7	S/ 75 557,2	S/132 085,0	S/ 351 889,7
2	S/ 351 889,7	S/ 66 985,4	S/ 65 099,6	S/ 132 085,0	S/ 284 904,3
3	S/ 284 904,3	S/ 79 377,7	S/ 52 707,3	S/ 132 085,0	S/ 205 526,6
4	S/ 205 526,6	S/ 94 062,5	S/ 38 022,4	S/ 132 085,0	S/111 464,1
5	S/ 111 464,1	S/ 111 464,1	S/ 20 620,9	S/ 132 085,0	S/ -

Tabla 43. Flujo de financiamiento neto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Préstamo (55% del Capital Inicial)	S/ 408 417,39					
Amortización		-S/ 56 527,74	-S/ 66 985,37	-S/ 79 377,66	-S/ 94 062,53	-S/ 111 464,10
Interés (15%)		-S/ 75 557,22	-S/ 65 099,59	-S/ 52 707,29	-S/ 38 022,43	-S/ 20 620,86
Escudo tributario (29.5%)		S/ 22 289,38	S/ 19 204,38	S/ 15 548,65	S/ 11 216,62	S/ 6 083,15
FNN	S/ 408 417,39	-S/ 109 795,58	-S/ 112 880,58	-S/ 116 536,30	-S/ 120 868,34	-S/ 126 001,80

6.2.3 Flujo de caja total

Este flujo también conocido como flujo de caja financiero y es obtenido al agregar el flujo de caja económico y el flujo de financiamiento neto, de esta manera se evalúa la rentabilidad total del proyecto considerando un financiamiento externo como un préstamo bancario (Beltran & Cueva, 2018).

En la Tabla 44 se detalla el flujo de financiamiento neto del proyecto que se está desarrollando.

Tabla 44. Flujo de financiamiento financiero o total

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCF	-S/ 334 159,69	S/ 259 169,58	S/ 268 048,49	S/ 287 078,71	S/ 306 566,93	S/ 367 626,08

Con los datos anteriores, se obtiene un VAN (Valor actual neto) de 571 525, 32 y una TIR (Tasa Interna de Retorno) del 78%. Cabe aclarar que para el cálculo de estos datos se consideró un K_e (Costo de fondos propios) de 18%.

Finalmente, ya calculados los 3 tipos de flujos, se puede concluir que es mejor financiar el proyecto con préstamos (55% de la inversión sería financiada por el banco), pues se obtiene un VAN de 571 525, 32 soles a comparación de los 525 570, 79 soles que se obtienen si el proyecto es realizado sin préstamos.

6.3 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio de la cantidad de galletas a vender es una herramienta esencial para la gestión financiera del proyecto. Encontrar este punto es importante ya que es útil para determinar la cantidad necesaria de galletas que se deben vender y como consecuencia poder cubrir los costos operativos. Es el punto en el cual los ingresos generados por las ventas son suficientes para compensar tanto los costos fijos como los variables relacionados con la producción de las galletas.

Para calcular el punto de equilibrio, se requiere conocer los costos fijos, los costos variables por unidad y el precio de venta unitario. Con estos valores establecidos, se procede a calcular el punto de equilibrio dividiendo los costos fijos entre la diferencia entre el precio de venta del producto y el costo variable unitario. En este caso, se ha determinado que el punto de equilibrio es de 293 050 unidades. Por lo tanto, cualquier cantidad de ventas por encima de este punto permitirá obtener ganancias.

Tabla 45. Punto de equilibrio

	soles/mes	soles/año	soles/ (año x unidad)
Costo variable unitario			S/ 2,30
Costos variables	S/ 202 717,59	S/ 2 229 893,51	S/ 2,30
Costo fijo total anual		S/ 350 601,55	
Costo de servicios		S/ 6 782,35	
Gastos anuales del personal		S/ 190 704,00	
Gastos de envasado		S/ 153 115,20	
Precio de venta		S/ 3,50	
Punto de equilibrio		293,050.00	



Capítulo 7

Prototipo

En este capítulo se describe la forma en que se han elaborado las galletas de harina de algarrobo reforzadas con sangre de bovino atomizada. Lo que se pretende es dar un alcance a nuestro público objetivo de las características físicas, organolépticas y de presentación del producto.

7.1 Desarrollo del prototipo

Fueron necesarios 2 prototipos para que la galleta que se deseaba elaborar cumpliera con los parámetros de sabor, textura y consistencia de la galleta.

7.1.1 Prototipo 1

Este primer prototipo se realizó debido a que se deseaba partir de un primer modelo para la elaboración de la galleta. Estos fueron los ingredientes empleados:

- 120 g de manteca
- 1 huevo
- 220 g de harina de algarroba
- 1 cucharada de polvo de hornear
- 1 pizca de sal
- Choco Chips
- 2 tapas de vainilla
- 100 g de panela
- 15 g de sangre de bovino atomizada
- 15 g de cacao en polvo

En la preparación de la galleta se tomaron en cuenta los ingredientes mencionados anteriormente, ya que fueron una guía para la elaboración del primer prototipo.

Con el apoyo de una experta en repostería, comenzamos la elaboración de la galleta y el proceso se describe a continuación:

En un tazón fueron agregados todos los ingredientes líquidos junto con la mantequilla y se comenzaron a batir de manera uniforme, después poco a poco se le fueron agregando los ingredientes sólidos como la harina, polvo de hornear y panela, esto para llevar una uniformidad en el batido de esta masa.

Posteriormente, al batido le fueron agregados los ingredientes faltantes como la sal sangre de bovino atomizada y el polvo de cacao, y con ellos, se continuó el batido por unos 10 minutos hasta obtener una masa final la cual fue dividida en pequeñas porciones con la finalidad de que la galleta tenga una forma redonda. Luego, a estas porciones se les agregó, antes de entrar al horno, unos choco chips para darle un mejor sabor al momento de consumirlas.

Finalmente, en un horno precalentado a una temperatura de 180 grados Celsius, las galletas fueron hornadas durante unos 15 minutos y pasado este tiempo se le sacó del horno, y se las dejó enfriar.

- **Resultado final**

En esta etapa se obtuvieron 15 galletas, las cuales fueron de diferentes cantidades en gramos, ello debido a que fue una fase experimental.

Luego, nos percatamos que el uso de la panela y cacao era necesario para darle a las galletas un sabor único y diferente al momento de elaborarlas, lo cual le daría un valor agregado al momento de consumirlas, por esta razón estos ingredientes se consideraron en el prototipo 2.

7.1.2 Prototipo 2

El prototipo 2 se realizó con el objetivo de mejorar las galletas obtenidas en el prototipo1, por ello se modificó algunos insumos y se reemplazó por otros, sin embargo, a insumos solo se le modificó las cantidades.

A continuación, se lista la receta utilizada para elaborar el prototipo 2:

- Harina de algarroba 220 g
- Sangre de bovino atomizada 25 g
- Polvo de hornear 8 g
- Mantequilla 150 g
- Huevo 40 g
- Cacao en polvo 15 g
- Sal 1 g
- Esencia de vainilla 10 g
- Panela granulada 260 g

El proceso que se siguió para la elaboración de las galletas fue el siguiente:

Se precalentó el horno a 180°C (350°F) y se prepara una bandeja para hornear cubriéndola con mantequilla y harina, o papel encerado (papel manteco), esto se realiza para que la masa no se quede pegada.

En un tazón grande, se batió 150 g de mantequilla con 260 g de panela por aproximadamente 8 minutos, hasta obtener una mezcla suave y esponjosa, a este proceso se le llama cremado. Posteriormente se agregó huevo y extracto de vainilla (2 tapitas) al tazón y se continuó batiendo hasta que estén bien incorporados.

En otro tazón, fueron tamizados 220 g de harina de algarroba, 25 g de sangre de bovino atomizada, 15 g de cacao en polvo y una pizca de sal juntas. Luego, se agregó gradualmente esta mezcla seca a la mezcla húmeda de mantequilla, panela y huevo, mezclando bien hasta obtener una masa uniforme.

Posteriormente se formaron pequeñas bolitas de masa con las manos y se colocaron en la bandeja para hornear, dejando un poco de espacio entre cada una, ya que las galletas se expanden mientras se hornean.

Las galletas fueron horneadas en un horno el cual había sido precalentado durante aproximadamente 10-12 minutos, o hasta que los bordes estén ligeramente dorados.

Finalmente, las galletas fueron retiradas del horno y se dejaron enfriar en la bandeja durante unos minutos para que se endurezcan un poco. Luego, fueron puestas sobre una rejilla de enfriamiento para que se enfríen por completo.

- **Resultado final**

Con este segundo prototipo, obtuvimos 20 galletas, las cuales tenían una textura mucho más crujiente, más resistentes que las del primer intento. Respecto al sabor, el dulzor es mucho menor, con un sabor más potenciado por el cacao. Por lo propio de la sangrecita atomizada, tiene una consistencia mucho más resistente, ofreciendo un producto duradero y sabroso.

7.2 Producto final

El equipo ha desarrollado el prototipo final de las galletas Chocorroba, un producto innovador y saludable. Estas galletas están elaboradas con harina de algarrobo fortificada con sangre de bovino atomizada, junto con insumos orgánicos libres de gluten, azúcares añadidos y harinas refinadas. El resultado es un producto nutritivo y sabroso.

El empaque del prototipo consta de paquetes individuales que contienen dos galletas. Estos paquetes están diseñados con un envase "Doy Pack" de 60 gramos.

Cada porción de 30 gramos de estas galletas proporciona un 4,32% de proteínas y 16,5 mg de hierro, lo cual es beneficioso para aumentar los niveles de hemoglobina y combatir la anemia en los niños. Con un consumo regular durante al menos un mes, se espera que estas

galletas contribuyan a eliminar la anemia, convirtiéndose en una excelente opción para complementar las loncheras y los desayunos de los niños.

Se concluye que el prototipo final de las galletas Chocorroba es un producto nutricionalmente equilibrado, delicioso y conveniente. Su combinación de ingredientes saludables, su presentación atractiva y su potencial para combatir la anemia en los niños lo convierten en una opción ideal para complementar la alimentación saludable en niños.



Conclusiones

Se concluye que el proyecto es rentable y viable ya sea con inversión propia, tiene pues en este caso el VAN (Valor actual neto) de S/ 525 570, 79 y la TIR 45%. Por otro lado, si el proyecto es financiado con alguna entidad financiera, también es viable puesto que el VAN es de 571 525, 32 y una TIR (Tasa Interna de Retorno) del 78%.

La elaboración del prototipo nos permitió encontrar los insumos adecuados junto a sus respectivas cantidades, pues en un principio se consideró ingredientes como la Stevia o manteca vegetal, sin embargo, luego fueron reemplazados por otros insumos como la panela y la mantequilla, pues estos le daban el sabor y textura que se buscaba de la galleta.

El desarrollo de productos que contribuyan al bienestar de la sociedad debe ser promovido tanto por el Estado como por la sociedad civil. En particular, la prevención y ayuda a los niños con anemia desempeña un papel crucial en mitigar las consecuencias negativas que esta enfermedad puede tener en el futuro. Al proporcionar apoyo adecuado, se contribuye a mejorar la calidad de vida de los niños, permitiéndoles desarrollarse de manera saludable y promoviendo su productividad a lo largo de sus vidas. Estos esfuerzos también tienen un impacto positivo en el futuro del Perú, al construir una sociedad más saludable y próspera.

El desarrollo de este proyecto nos ha permitido adquirir un mayor conocimiento sobre la problemática de la anemia en los niños y nos impulsa a buscar soluciones concretas a través de la producción de alimentos saludables. Estamos comprometidos en contribuir a mejorar la salud y el bienestar de nuestra sociedad, especialmente de aquellos que más lo necesitan. Juntos, podemos combatir la anemia y construir un futuro más saludable para nuestros niños.



Referencias bibliográficas

- Zikmund, W., & Babin, B. (2009). *Investigación de mercados*. Santa Fe: Cengage Learning. Obtenido de https://www.academia.edu/download/45648745/libro_Investigacion-de-Mercados.pdf
- (s.f.), N. (s.f.). *Cooperativa NorAndino*. Obtenido de <https://norandino.co/nuestros-productos/>
- (USDA)., U. D. (2021). *U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE*. Obtenido de Basic report: 19906, cocoa, dry powder, unsweetened.: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/172291/nutrients>
- abcinsumos. (s.f.). *abcinsumos*. Obtenido de <https://abcgrupperu.com/producto/manteca-vegetal-s-401-plus-unigral-1x20-kg/>
- Aco Chavez, K. E., & Quispe Chino, G. (s.f.). Formulación para elaborar galletas de harina de bazo de origen bovino (bos taurus) para niños en etapa preescolar. (*Tesis de grado*). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.
- Agraria.pe. (27 de Enero de 2021). *Agraria.pe*. Obtenido de agraria.pe: <https://agraria.pe/noticias/alimencorp-lanzaranuevos-productos-para-el-sector-avicola-e-23532>
- AGRICULTURE, U. D. (2021). *Basic report: 19906*. Obtenido de U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. : <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/172291/nutrients>
- Aguirre, M. &. (2013). Caracterización nutricional de la harina de algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) en la ciudad de Piura. *Revista de Investigación Académica*, 25-34. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6557/Alamo%20Farr%C3%B1an%20Manuel%20Ramos-.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- Alamo Viera, J. M., Baron Rodríguez, B., Feijoo La Rosa, S. V., Palacios Vílchez, M. A., & Sarango Peña, E. D. (2020). *Repositorio de la Universidad de Piura*. Obtenido de Diseño del proceso de producción de galletas artesanales a partir de la harina de algarroba en el distrito de Cura Mori: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4620/PYT_Informe_Final_Proyecto_GalletasDeAlgarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alamo Viera, J. M., Baron Rodriguez, B., Feijoo La Rosa, S. V., Palacios Vilchez, M. A., & Sarango Peña, E. D. (s.f.). *Diseño del proceso de producción de galletas artesanales a partir de*

- la harina de algarroba en el distrito de Cura Mori, Piura*. Universidad de Piura, Piura. Obtenido de https://pirhua.upeu.edu.pe/bitstream/handle/11042/4620/PYT_Informe_Final_Proyecto_GalletasDeAlgarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alimentos.org. (s.f.). *alimentos.org.es*. Obtenido de <https://alimentos.org.es/mantequilla>
- Alzate Tamayo, L., Arteaga Gonzalez, D., & Jaramillo Garcés, Y. (2008). Propiedades farmacológicas del Algarrobo (*Hymenaea courbaril* Linneaus) de interés para la industria de alimentos. *Revista Lasallista de Investigación*, 100-111.
- American Soybean Association International. (Junio de 2009). Función de las mantecas y aceites de soya en la panificación. *Mundo Alimentario*, 20-23. Obtenido de <http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/03/Materia-grasa-en-panificados.pdf>
- Andina. (2 de Marzo de 2019). *Andina.pe*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-universidadnacional-del-santa-produce-galletas-nutritivas-quinua-kiwicha-y-kaniwa-744079.aspx>
- Barrutia Araujo, L. E., Ruiz-Camus, C. E., Moncada Horna, J. F., Vargas Villacorta, J. C., Palomino Alvarado, G. d., & Isuiza Pérez, A. (2021). Prevención de la anemia y desnutrición infantil en la salud bucal en Latinoamérica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 1171-1183. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/319>
- Beltran, A., & Cueva, H. (2018). *Evaluación privada de proyectos*. Lima: Universidad del pacífico. Obtenido de https://fondoeditorial.up.edu.pe/wp-content/uploads/2020/07/Evaluaci%C3%B3n-Privada-de-Proyectos_extracto.pdf
- Besley, S. &. (2008). *Essentials of managerial finance*. Cengage Learning. Obtenido de https://books.google.com.pe/books/about/Essentials_of_Management_Finance.html?id=qEE-wlufZ5kC&redir_esc=y
- Bierman Jr, H. &. (2012). *The capital budgeting decision: economic analysis of investment projects*. Obtenido de <https://www.routledge.com/The-Capital-Budgeting-Decision-Economic-Analysis-of-Investment-Projects/Bierman-Jr-Smidt/p/book/9780415400046>
- Calderón Lama, J. L. (2022). *Disposición en planta*.
- Central lechera Asturiana. (13 de febrero de 2020). *www.centrallecheraasturiana.es*. Obtenido de <https://www.centrallecheraasturiana.es/mantequilla-ingrediente-reposteria/>
- Chirinos, R. &. (2012). *Caracterización física, química y funcional de la harina de algarrobo (Ceratonia siliqua L.) obtenida en el norte del Perú*. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6557/Alamo%20Farr%C3%B3n%20Manuel%20Ramos-.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

- Conesa, V. (1997). *GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL*. Obtenido de <http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>
- Congreso de la República. (2008). *Decreto legislativo N° 1062, ley de inocuidad de los alimentos*. Diario oficial El Peruano. Obtenido de <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>
- Congreso de la República. (2008). *Decreto legislativo N° 1062, ley de Inocuidad de los alimentos*. Diario oficial El Peruano.
- Congreso de la República. (2016). *Ley de Etiquetado y verificación de los Reglamentos Técnicos de los Productos Industriales Manufacturados*. Diario oficial El Peruano. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-etiquetado-y-verif-decreto-legislativo-n-1304-1468963-4/>
- Congreso de la República. (2016). • *Ley de Etiquetado y verificación de los Reglamentos Técnicos de los Productos Industriales Manufacturados*. Diario oficial El Peruano.
- CONSULTING ASOCIADOS S.A.C. (2016). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA AUTORIZACIÓN DE INSTALACION DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACION DE UNA PLANTA DE ELABORACION DE GALLETAS INTEGRALES*. Lima. Obtenido de file:///C:/Users/claud/Downloads/wiac.info-pdf-000-eia-galletas-integrales-pr_6a774a789fba1ad95287ac7a09d56abe.pdf
- Corona Kisboa, J. L. (2013). Efecto del estrés calórico sobre la fisiología y calidad del huevo en gallinas ponedoras. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-15. Recuperado el 14 de Abril de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63628041009.pdf>
- Diario Correo. (19 de Marzo de 2019). *Diario Correo*. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/ucsm-crea-galletas-para-combatir-la-anemia-882480/>
- Document Petrlik, K. (2015). Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res. (*Tesis de Maestría*). Universidad de Piura, Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3502/MAE_HUM_NUT_006.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- EDS Robotics. (4 de noviembre de 2020). *edsrobotics.com*. Obtenido de <https://www.edsrobotics.com/blog/proceso-industrial-que-es/#:~:text=Un%20proceso%20industrial%20es%20todo,para%20un%20gran%20p%C3%BAblico%20objetivo.>
- Environmental Performance Index*. (2022). Obtenido de <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/country/per>

- Equipo yo elijo cuidarme. (s.f.). *YoElijoCuidarme*. Obtenido de <https://yoelijocuidarme.es/2020/08/05/sal-beneficios-peligros/#:~:text=Contribuye%20al%20funcionamiento%20de%20los,de%20saliva%20y%20jugos%20g%C3%A1stricos>.
- Extremadura empresarial. (2017). *Descubrimiento y validación de clientes*. Obtenido de <https://plandeempresa.extremaduraempresarial.es/docs/Guia-descubrimiento-clientes.pdf>
- Gestión. (11 de Abril de 2023). *Gestión*. (A. L. Torres, Editor) Obtenido de <https://gestion.pe/economia/ante-la-gripe-aviar-en-que-piensa-halema-el-importador-peruano-de-pollo-carne-de-cerdo-bovinos-gallinas-precio-del-pollo-noticia/>
- Gestión Perú. (22 de Febrero de 2019). Obtenido de <https://gestion.pe/peru/galleta-rica-hierro-presenta-solucion-anemia-peru-259383-noticia/#:~:text=Nutri%20Hierro%20es%20el%20nombre,con%20m%C3%A1s%20anemia%20del%20pa%C3%ADs.&text=Lima%2C%2022%2F02%2F2019,m>.
- Gitman, L. J. (2018). *Principios de administración financiera*. Cengage Learning Editores. Obtenido de https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/pcipios-adm-finan-12edi-gitman.pdf
- Gonzales, G. F. (2014). Alimentos funcionales en el Perú: una revisión. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31(2), 345-353.
- Grados, N., Ruíz, W., Cruz, G., Díaz, C., & Puicón, J. (2000). Productos industrializables de la Algarroba Peruana (*Prosopis pallida*): algarrobina y harina de algarroba. *Multequina*, 119-132. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/a034/066841e156ea024d5ce9788c8018aa3f9dd5.pdf>
- Ibérico Tejero, K. B. (2003). Formulación y marketing de productos de panificación con harina de algarroba. (*Tesis de titulación*). Universidad de Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1487/ING_394.pdf
- Infobae. (5 de Marzo de 2023). *Infobae*. (Y. M. Cabeza, Editor) Obtenido de <https://www.infobae.com/peru/2023/03/05/avisur-alerta-por-escasez-de-huevos-y-pollos-en-los-mercados-de-lima-y-otras-ciudades/>
- Instituto de Estudios del Huevo. (s.f.). *Instituto de Estudios del Huevo*. Obtenido de <https://www.institutohuevo.com/composicion-nutricional-del-huevo/>
- Instituto de Investigación Nutricional. (2013). *Caracterización de la harina de sangre bovina atomizada*. Lima, Perú.

- Instituto Peruano de Economía. (1 de Julio de 2020). *IPE*. (D. E. Tiempo, Productor) Obtenido de <https://www.ipe.org.pe/portal/cuatro-de-cada-diez-ninos-tiene-anemia-en-piura/#:~:text=En%20regi%C3%B3n%20Piura%2C%20en%20cambio,cada%2010%20ni%C3%B1os%20tienen%20anemia.>
- Jaramillo, S. (2015). Propiedades de la pasta de cacao. *Agroalimentaria*, (23), 63-67. .
- Juan Hans Colcas Ocampo, L. A. (2021). *pirhua.udep.edu.pe*. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5398/PYT_Informe_Final_Proyecto_HarinaSangre.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- La Vanguardia. (12 de noviembre de 2018). *lavanguardia.com*.
- Legua Castilla, C. A., Ramírez Beltrán, G. C., & Zavala De la Rosa, A. G. (2020). *Informe anual sal de consumo humano*. Obtenido de <https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/1284/INFO-sal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendoza, D. (2017). *Caracterización fisicoquímica y sensorial de la pasta de cacao*. Universidad Nacional de Piura. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Piura: http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/4533/ME_Mendoza_Delma.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MINSA. (2006). *Norma sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas*. Diario oficial El Peruano. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/proy_haccp.htm
- MINSA. (2006, 17 de mayo). *Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas*. Diario oficial El Peruano.
- MINSA. (2010). • *Norma sanitaria para la fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería*. Diario oficial El Peruano.
- MINSA. (2010). *Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería*. Diario oficial El Peruano. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&id=672&Itemid=100357&lang=es#:~:text=Decreto%20Legislativo%3A%20norma%20con%20rango,por%20los%20gobiernos%20de%20facto.
- Miriam Suárez Salazar, D. J. (Junio de 2012). Proyecto de exportación: Extracto de vainilla orgánica de Gutiérrez Zamora, Veracruz a Berlín, Alemania. *Facultad de contaduría y administración*, 7-8. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/31951/vergaraleondenisse.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Moncada, L. (13 de octubre de 2020). *Ingeniería Química.tech*. Obtenido de <http://ingenieriaquimica.tech/fundamentos-de-los-balances-de-materiales/>

- N. Nuez, N., Colli, C., & F. Cozzoline, S. M. (1992). Control de la anemia por deficiencia de hierro en niños en edad preescolar mediante fortificación alimentaria con hemoglobina bovina (Estudio Preliminar). *Cadernos de Saúde Pública*, 459-465. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/csp/a/nqSSbpJkv5d6SVjTkGSnW8n/?format=pdf&lang=pt>
- Open Food Facts. (27 de julio de 2019). *es.openfoodfacts.org*. Obtenido de <https://es.openfoodfacts.org/producto/8412634105280/sal-marina-fina-y-yodada>
- Palomino Quispe, L. P. (2020). Eficacia comparada del hierro hemínico "Nutrihem" y micronutriente en la regeneración de hemoglobina y adherencia, en niños de 12 a 35 meses con anemia ferropénica del AAHH Bayovar, San Juan de Lurigancho, 2018. (*Tesis de titulación*). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4521>
- Perez Calvo, E. (2011). *Dilanet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=204937>
- Peru, G. d. (Mayo de 2023). *qaliwarma*. Obtenido de <https://app.qaliwarma.gob.pe/Maestroproveedoresqw/Consultariiees.aspx>
- Polo Salinas, C. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de galletas ricas en hierro para prevenir la anemia*. Repositorio de la Universidad de Lima, Lima.
- Polo Salinas, C. (s.f.). ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE GALLETAS RICAS EN HIERRO PARA PREVENIR LA ANEMIA. *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE GALLETAS RICAS EN HIERRO PARA PREVENIR LA ANEMIA*. Universidad de Lima, Lima.
- Polo, C. A., & Ramos, E. (2021). *Estudio de la prefactibilidad para la instalación de una planta productora de galletas ricas en hierro para prevenir la anemia*. Universidad de Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14266/Polo_Ramos_Estudio_prefactibilidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma. (2021). *Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del programa nacional de alimentación Qali Warma*. Diario oficial El Peruano.
- qaliwarma. (2023). *qaliwarma*. Obtenido de <https://app.qaliwarma.gob.pe/Maestroproveedoresqw/Consultariiees.aspx>
- Quiminet. (s.f.). *Quiminet.com*. Obtenido de <https://www.quiminet.com/productos/harina-algarroba-145301265319/proveedores.htm>
- Ramírez Crespo, L., Cortés Rodríguez, M., & Micanguer Carlosama, A. (2022). El huevo de gallina y su procesamiento industrial: una revisión. *Revista Biotecnología en el Sector*

- Agropecuaria y Agroindustrial*, 20(1), 221-23. Obtenido de <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/1438/1605>
- Rivera Velasco, J., & Riveros, H. (2009). *Identificación de mercados: guía básica para microempresarios rurales*. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19471>
- Robles Garrote, P., & Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*. Obtenido de <https://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juicio-de-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada.html>
- Salazar, F. (1 de Junio de 2015). *Issuu.com*. Obtenido de Issuu.com: https://issuu.com/felixsalazar6/docs/met_dologias_de_dise_o_de_planta
- Sánchez Galán, J., & Coll Morales, F. (01 de abril de 2020). *Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/presupuesto.html#:~:text=Un%20presupuest%20en%20econom%C3%ADa%20hace,la%20realizaci%C3%B3n%20de%20dicho%20objetivo>.
- Sanchez Loyola, B. X., & Villegas Saucedo, S. G. (2022). Propuesta de galleta nutricional hecho a base de sangre de bovino para la alimentación de damnificados post-desastres. (*Tesis de grado*). Universidad de Piura, Lima. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23524/VILLEGAS%20SAUCEDO_SANCHEZ%20LOYOLA_PROPUESTA_GALLETA_NUTRICIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sanmartín Chimbo, L. M. (2014). Diagnóstico de los sistemas de crianza y caracterización morfológica de la gallina criolla en el cantón Zapotillo provincia de Loja. (*Tesis de titulación*). Universidad Nacional de Loja, Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12120/1/Lider%20Manuel%20Sanmartin%20Chimbo.pdf>
- Schrotlin, R., & Secchi, C. (11 de Julio de 2018). Producto alimenticio elaborado a base de harina de algarroba y mijo adecuado para personas con intolerancia al gluten. *Revista SAN*, pág. 2.
- Serpa Guerra, A. M., Vélez Acosta, L. M., Barajas Gamboa, J. A., Castro Herazo, C. I., & Zuluaga Gallego, R. (2015). Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos: El desarrollo de una estrategia nutricional indispensable para países en vía de desarrollo. *Agroindustria y Ciencia de los Alimentos*, 340-353. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v65n4/v65n4a04.pdf>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2019). *Requisitos sanitarios para la producción y comercialización de sangre y sus derivados. Resolución Directoral N° 0025-2019-MINAGRI-SENASA-DIAIA*. Lima, Perú.

- Suena a campo. (16 de Setiembre de 2022). El nuevo oro en Europa es la algarroba. *Suena a campo*. Obtenido de <http://www.suenaacampo.com/2022/09/16/el-nuevo-oro-en-europa-es-la-algarroba/>
- SurveyMonkey. (s.f.). <https://es.surveymonkey.com/>. Obtenido de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- U.S. Departamento de agricultura. (2021). *fdc.nal.usda.gov*. Obtenido de <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/172291/nutrient>
- Valencia Beltrán, J. C. (2017). Evaluación de la inclusión de harina de carne y hueso de vacunos en dieta de cerdos en crecimiento. (*Tesis de licenciatura*). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3255>
- Vegaffinity. (s.f.). *Esencia de vainilla: beneficios e información nutricional*. Obtenido de Vegaffinity: <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/esencia-de-vainilla-beneficios-informacion-nutricional--f1208>
- Vilarrasa, A. (22 de mayo de 2023). *Esencia y extracto de vainilla: ¿cuáles son sus diferencias?* Obtenido de Mejor con Salud: <https://mejorconsalud.as.com/esencia-extracto-vainilla-diferencias/>
- Villasante Pardo, C. A. (2022). Propuesta de una planta procesadora de harina de algarroba con fines de exportación a Suiza. (*Tesis de grado*). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5021>
- Von Viveur. (s.f.). www.bonviveur.es. Obtenido de <https://www.bonviveur.es/gastroteca/panela>