

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MAZAMORRA DE MARACUYÁ A BASE DE ALMIDÓN DE ARRACACHA

Trabajo de investigación para optar por el título profesional de ingeniero industrial

Estefanía Alessandra Arenas Angulo

Código 20090066

Talía Ojeda Bustos

Código 20091756

Asesor

Juan Carlos Yacono Llanos

Lima – Perú

Febrero de 2017





**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE MAZAMORRA DE
MARACUYÁ EN BASE A ALMIDÓN DE
ARRACACHA**

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación	2
1.4 Justificación del tema	3
1.4.1 Justificación económica.....	3
1.4.2 Justificación social.....	4
1.4.3 Justificación técnica.....	4
1.5 Hipótesis de trabajo	4
1.6 Marco referencial de la investigación	5
1.7 Marco conceptual	5
CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO	7
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	7
2.1.1 Definición comercial del producto	7
2.1.2 Principales características del producto.....	8
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	9
2.1.4 Análisis del sector.....	9
2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación del mercado.....	10
2.2 Análisis de la demanda.....	10
2.2.1 Demanda histórica	10

2.2.2	Demanda potencial	10
2.2.3	Demanda mediante fuentes primarias.....	12
2.2.4	Proyección de la demanda	14
2.2.5	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	14
2.3	Análisis de la oferta.....	15
2.3.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	15
2.3.2	Competidores actuales	15
2.4	Determinación de la demanda para el proyecto	15
2.4.1	Segmentación del mercado.....	16
2.4.2	Selección del mercado meta	18
2.4.3	Demanda específica para el proyecto	18
2.5	Definición de la estrategia de comercialización.....	19
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución	19
2.5.2	Publicidad y promoción.....	19
2.5.3	Análisis de precios.....	20
2.6	Análisis de disponibilidad de los insumos principales	21
2.6.1	Características principales de la materia prima	21
2.6.2	Disponibilidad de insumos	22
2.6.3	Costos de la materia prima	25
CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		26
3.1	Identificación y análisis de los factores de localización.....	26
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	31
3.3	Evaluación y selección de localización	32
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	32
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	33
CAPÍTULO 4: TAMAÑO DE PLANTA.....		38
4.1	Relación tamaño-mercado.....	38

4.2 Relación tamaño-recursos productivos	38
4.3 Relación tamaño-tecnología	39
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio	40
4.5 Selección del tamaño de planta	40
CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	41
5.1 Definición técnica del producto	41
5.1.1 Especificaciones técnicas del producto	41
5.1.2 Composición de producto.....	42
5.1.3 Diseño gráfico del producto.....	43
5.1.4 Regulaciones técnicas al producto.....	43
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	44
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida	44
5.2.2 Proceso de producción.....	49
5.3 Características de las instalaciones y equipo.....	55
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo	55
5.3.1 Especificaciones de la maquinaria.....	55
5.4 Capacidad Instalada.....	56
5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada.....	56
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	56
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	59
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto terminado	59
5.5.2 Estrategias de mejora.....	61
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	62
5.7 Seguridad y Salud Ocupacional	65
5.8 Sistema de mantenimiento.....	65
5.9 Programa de producción.....	66

5.9.1 Factores para la programación de la producción	66
5.9.2 Programa de producción	66
5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal	67
5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales	67
5.10.2 Servicios	68
5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	70
5.10.4 Servicios de terceros	71
5.11 Disposición de planta	72
5.11.1 Características físicas del proyecto	72
5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	74
5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona	74
5.11.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	79
5.11.5 Disposición general	80
5.11.6 Disposición de detalle	81
5.12 Cronograma de implementación del proyecto	84
CAPÍTULO 6: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	85
6.1 Formación de la organización empresarial	85
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	85
6.3 Estructura organizacional	86
CAPÍTULO 7: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	87
7.1 Inversiones	87
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo	87
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo	90
7.2 Costos de producción	90
7.2.1 Costos de las materias primas	90
7.2.2 Costo de la mano de obra directa	92
7.2.3 Costo indirecto de fabricación	92

7.3 Presupuestos operativos	94
7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas	94
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	94
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	97
7.4 Presupuestos financieros	102
7.4.1 Presupuesto de servicio a la deuda	102
7.4.2 Presupuesto de estado de resultados	103
7.4.3 Presupuesto de situación financiera.....	104
7.4.4 Flujo de caja de corto plazo	105
7.5 Flujo de fondos netos	105
7.5.1 Flujo de fondos económicos	105
7.5.2 Flujo de fondos financiero.....	105
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	109
8.1 Evaluación Económica.....	109
8.2 Evaluación Financiera	109
8.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	110
8.4 Análisis de sensibilidad	113
CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	120
9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	120
9.2 Análisis de indicadores sociales	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Abastecimiento de mazamorra morada.	10
Tabla 2.2 Lugar de compra de mazamorra morada.	11
Tabla 2.3 Frecuencia de compra de mazamorra morada.	11
Tabla 2.4 Demanda Potencial 2016.	12
Tabla 2.5 Intención de compra	13
Tabla 2.6 Intensidad de compra.....	13
Tabla 2.7 Determinación de la demanda a partir de la encuesta.....	14
Tabla 2.8 Proyección de la demanda.	14
Tabla 2.9 Zonas y distritos de Lima Metropolitana.....	17
Tabla 2.10 NSE en Lima Metropolitana.....	18
Tabla 2.11 Demanda para el proyecto	19
Tabla 2.12 Precios Actuales.....	20
Tabla 2.13 Composición química - Arracacha	22
Tabla 2.14 Composición química - maracuyá	22
Tabla 2.15 Destino de la producción de arracacha	23
Tabla 2.16 Costos de las materias primas en el Perú en soles.	25
Tabla 3.1 Distancias a Lima en kilómetros.....	26
Tabla 3.2 Porcentaje de hogares con alumbrado eléctrico por red pública.	27
Tabla 3.3 Porcentaje de cobertura de agua potable según empresa de servicios.....	28
Tabla 3.4 Distribución de la PEA por departamento en el Perú.	29
Tabla 3.5 Infraestructura vial por departamento.....	30
Tabla 3.6 Zonas industriales por departamento en el Perú.	31
Tabla 3.7 Enfrentamiento de factores – Macro localización.	32

Tabla 3.8 Ranking de factores – Macro localización.....	33
Tabla 3.9 Red vial de las provincias de Lima.....	34
Tabla 3.10 Centros comerciales de Lima en el 2015.....	34
Tabla 3.11 Disponibilidad de terrenos industriales en Lima, Cañete y Huaral al 2015.	35
Tabla 3.12 PEA ocupada por provincia en Lima, Cañete y Huaral.....	36
Tabla 3.13 Enfrentamiento de factores – Micro localización.	36
Tabla 3.14 Ranking de factores – Micro localización.	37
Tabla 4.1 Tamaño de mercado.....	38
Tabla 4.2 Disponibilidad de recursos.	38
Tabla 4.3 Capacidad de máquinas.	39
Tabla 4.4 Selección del tamaño de planta.....	40
Tabla 5.1 Valor nutricional del producto.....	42
Tabla 5.2 Composición de un frasco de mazamorra de maracuyá (180 g).....	42
Tabla 5.3 Criterios microbiológicos para alimentos preparados con tratamiento térmico.	44
Tabla 5.4 Tecnología elegida por proceso.....	48
Tabla 5.5 Selección de maquinarias y equipos por proceso.	55
Tabla 5.6 Especificaciones de máquinas y equipos.....	56
Tabla 5.7 Cálculo de la capacidad instalada.	57
Tabla 5.8 Número de máquinas requeridas.	58
Tabla 5.9 Capacidad de Planta.....	58
Tabla 5.10 Características de la materia prima – Arracacha.	59
Tabla 5.11 Características de la materia prima – Maracuyá.....	59
Tabla 5.12 Características de los insumos.....	60
Tabla 5.13 Impacto ambiental – Proceso.....	63
Tabla 5.14 Impacto Ambiental – Actividades Generales.	64

Tabla 5.15 Identificación de los peligros.....	65
Tabla 5.16 Programa de producción de unidades de mazamorra.	67
Tabla 5.17 Requerimiento de materia prima, insumos y empaques.	68
Tabla 5.18 Requerimiento de energía para la producción en kilowatts.....	68
Tabla 5.19 Requerimiento de energía para el área administrativa en kilowatts.	69
Tabla 5.20 Requerimiento de agua para la producción.	69
Tabla 5.21 Requerimiento de agua para el uso personal.	70
Tabla 5.22 Requerimiento de combustible en litros.	70
Tabla 5.23 Requerimiento de operarios por operación.....	70
Tabla 5.24 Cantidad de trabajadores indirectos.....	71
Tabla 5.25 Elementos de producción.....	75
Tabla 5.26 Método de Guerchett.	76
Tabla 5.27 Área de oficinas.	78
Tabla 5.28 Lista de motivos en el análisis relacional.	80
Tabla 5.29 Código de proximidades para el análisis relacional.....	80
Tabla 7.1 Inversiones en soles.....	87
Tabla 7.2 Activos intangibles en soles.....	87
Tabla 7.3 Activos tangibles fabriles en soles.....	88
Tabla 7.4 Activos tangibles no fabriles en soles.....	89
Tabla 7.5 Capital de trabajo en soles	90
Tabla 7.6 Costo de insumos y materia prima en soles.....	91
Tabla 7.7 Mano de obra directa.	92
Tabla 7.8 Mano de obra indirecta – Producción.....	92
Tabla 7.9 Servicios básicos asociados a la planta.....	93
Tabla 7.10 Costo de equipos de protección personal en soles.....	93
Tabla 7.11 Presupuesto de ingresos por ventas	94

Tabla 7.12 Depreciación fabril en soles.....	95
Tabla 7.13 Presupuesto operativo de costos en soles.	96
Tabla 7.14 Servicios básicos asociados al área administrativa.....	97
Tabla 7.15 Cálculo de costos para el servicio de distribución en soles.....	97
Tabla 7.16 Mano de obra – Administración.	98
Tabla 7.17 Amortización de Activos Intangibles.	98
Tabla 7.18 Depreciación de activos tangibles no fabriles.	99
Tabla 7.19 Presupuesto operativo de gastos en soles.	101
Tabla 7.20 Financiamiento de la inversión.....	102
Tabla 7.21 Servicio a la deuda en soles.....	102
Tabla 7.22 Estado de Resultados.....	103
Tabla 7.23 Estado situacional de apertura al 1 de enero del 2016 en soles.....	104
Tabla 7.24 Estado situacional final al 31 de diciembre del 2016 en soles.....	104
Tabla 7.25 Flujo de caja mensual del 2016 en soles.....	106
Tabla 7.26 Flujo de Fondos Económico.....	107
Tabla 7.27 Flujo de Fondos Financiero.....	108
Tabla 8.1 Resultados económicos.....	109
Tabla 8.2 Resultados Financieros.....	110
Tabla 8.3 Escenarios de sensibilidad.....	113
Tabla 8.4 Resultados – Escenario conservador.....	114
Tabla 8.5 Resultados – Escenario Optimista.....	114
Tabla 8.6 Resultados – Escenario Pesimista.....	114
Tabla 8.7 Estado de Resultados – Escenario Optimista.....	115
Tabla 8.8 Flujo de Fondos Financieros – Escenario Optimista.....	116
Tabla 8.9 Estado de Resultados – Escenario Pesimista.....	117
Tabla 8.10 Flujo de Fondos Financiero – Escenario Pesimista.....	118

Tabla 8.11 Indicadores esperados..... 119

Tabla 9.1 Valor Agregado. 122



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Actitud a la información sobre nutrición y dieta “sana”	2
Figura 1.2 Peso de los principales rubros de gasto en el hogar	3
Figura 2.1 Características del sector agrario en el Perú.....	9
Figura 2.2 Esquema de la oferta de mercado de postres.....	16
Figura 2.3 Canal de distribución.....	19
Figura 2.4 Cultivo de arracacha por departamento	23
Figura 2.5 Meses de siembra de arracacha en el Perú	24
Figura 2.6 Cultivo de maracuyá por departamento en el Perú.....	24
Figura 5.1 Etiqueta del producto.....	43
Figura 5.2 Presentación final de mazamorra de maracuyá con almidón de arracacha ..	43
Figura 5.3 Balance de materia: Esencia de maracuyá	50
Figura 5.4 Balance de materia: Mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha	51
Figura 5.5 DOP para la elaboración de mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha	52
Figura 5.6 Lista de materiales.....	67
Figura 5.7 Tabla relacional	81
Figura 5.8 Diagrama relacional	81
Figura 5.9 Plano de distribución de la planta –primer piso	82
Figura 5.10 Plano de distribución de la planta – sótano	83
Figura 5.11 Cronograma de implementación	84
Figura 6.1 Organigrama	86

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Refrigerio electoral	130
ANEXO 2: Competencia y productos sustitutos	131
ANEXO 3: Perfil del consumidor.....	132
ANEXO 4: Características de las provincias de Lima.....	133
ANEXO 5: Análisis Físicos/Químicos	135
ANEXO 6: Ficha técnica del producto	136
ANEXO 7: Análisis Microbiológico	137
ANEXO 8: Especificaciones detalladas de las máquinas	138
ANEXO 9: Plan HACCP	142
ANEXO 10: Puntos críticos de control.....	145
ANEXO 11: Plan de mantenimiento preventivo	146

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene como tema de estudio la instalación de una planta elaboradora de mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha lista para consumir. El producto tiene una presentación en frascos de vidrio personales de 180 gramos, el cual se comercializará en supermercados, bodegas y autoservicios.

El mercado meta está determinado por los niveles socioeconómicos A y B, en la zona de Lima moderna. Para calcular la demanda del proyecto; se tomó como base el consumo promedio anual de mazamorra por hogar, obtenido de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG). A esta demanda potencial, se le aplicaron los factores de segmentación definidos y el factor de corrección obtenido de las 344 encuestas realizadas.

De acuerdo al método Ranking de Factores se determinó que la mejor ubicación de la planta sería en la provincia de Lima. Luego de analizar los limitantes en cuanto a recursos, mercado, tecnología y punto de equilibrio se concluyó que el tamaño de planta es de 3'879,475 unidades al año.

Al evaluar las tecnologías existentes se definió que el proceso productivo con una capacidad de planta de 4'387,500 envases al año, siendo la etapa de decantado el cuello de botella. De la misma manera, para garantizar un ambiente seguro de trabajo se realizó el análisis de peligros para cada etapa del proceso.

Para calcular el área mínima requerida en la zona de producción se elaboró el análisis de Guerchett, y luego se realizó el análisis relacional para hallar las ubicaciones de cada zona en la planta. Finalmente se concluyó que la planta contaría con dos pisos y tendría un área total de 2,277 m².

El proyecto tiene una vida útil de 10 años y requiere una inversión de 9'631,575 soles, de los cuales el 40% se obtendrá por capital social y el 60% de un préstamo bancario a una TEA de 8.60%. Para evaluar la rentabilidad del proyecto, se analizaron los flujos de fondos económicos y financieros con el Costo de Oportunidad del Capital. En ambos casos se obtuvo un VAN positivo, con un valor 1'424,064 y 1'690,828 respectivamente y una TIR aceptable, 12% y 17% respectivamente.

EXECUTIVE SUMMARY

The following project presents the study for the installation of a factory responsible for the elaboration of ready-to-eat passion fruit pudding, made with arracacha starch. The product will be sold at supermarkets, grocery stores and self-service stores; and will be presented in personal glass jars of 180 grams.

The objective market is determined by the population that belongs to socioeconomic levels A and B at the geographical zone of Modern Lima. The project demand was calculated taking as base the annual consumption of pudding per family, obtained from ENAHO (Home National Survey). Based on this data, segmentation factors were applied; as well as the correction factor obtained from the 344 surveys.

According to the Factors Ranking Method, the province of Lima was the elected location for the installation of the factory. After analyzing the restrictions regarding resources, market, technology and break-even point; it was concluded that the size of the factory will be 3'879,475 units per year.

Based on the evaluation of the existing technologies, it was defined that the productive process will be semi-automatic with a capacity of 4'387,500 units per year; where the pouring stage will be the bottle neck. In order to assure the innocuousness of the product, the HACCP analysis was developed. In the same way, to guarantee a secure work place, a risk analysis was made for every stage of the process.

The minimum space required for the production area was determined with the Guerchett analysis; and the distribution of each sub-area was established using the relational analysis. It was concluded that the installations will have two floors and a total area of 2,277 m².

The project will have a life of 10 years and requires an investment of 9'631,575 soles, 40% of which will be obtained by social capital and 60% from a banking loan with an interest rate of 8.60%. In order to evaluate the project profitability, the economic and financial flow-of-funds were analyzed with the opportunity cost. In both cases, the project reflected a positive VNA, with values of 1'424,064 and 1'690,929 respectively; and an acceptable TIR as well, of 12% y 17% respectively. Based on these results, it was concluded that the project is viable

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

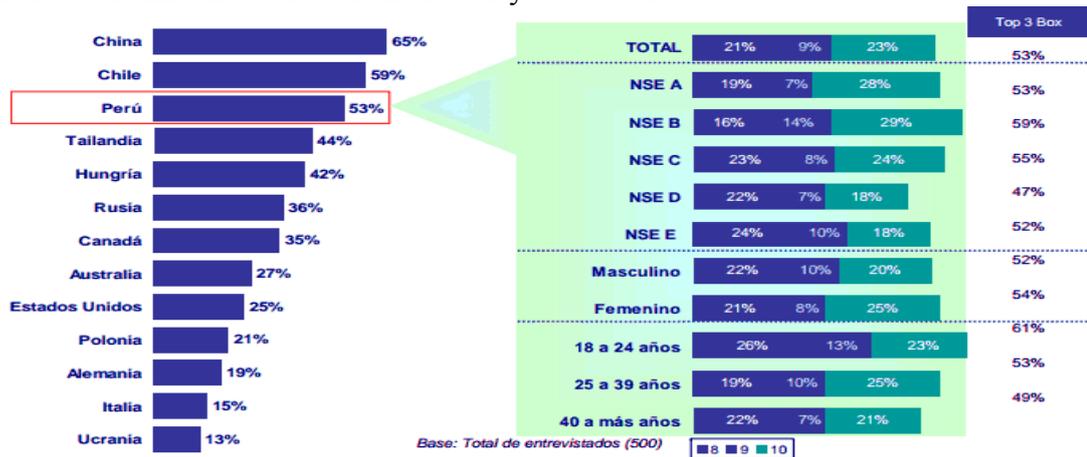
La presente investigación es un estudio sobre la factibilidad de instalar una planta elaboradora de mazamorra de arracacha lista para el consumo. Dicha planta realizará la producción no solo de la mazamorra en sí, si no desde la elaboración del almidón de arracacha, el cual es la materia prima principal del proceso. El proyecto incluye todos los aspectos involucrados en la instalación de una planta nueva; como el estudio de mercado y análisis de la demanda, localización y disposición de planta y evaluación financiera para determinar qué tan rentable es el proyecto. La Clasificación Internacional Industrial Uniforma (CIIU) de esta empresa es 1062 (Elaboración de almidones y otros productos derivados del almidón).

Se eligió a la arracacha como materia prima principal debido a su valor nutricional (ver tabla 2.13), dándole así al producto mayores beneficios. Además, se logrará difundir el consumo de un producto oriundo del Perú y a su vez saludable. Una buena nutrición es básica para el desarrollo de las personas, ya que el ingerir alimentos con los nutrientes y vitaminas necesarios permite un mejor desarrollo en el ámbito académico y físico. Hoy en día personas de todas las edades se preocupan más por mantener una vida saludable, combinando el ejercicio físico con una alimentación rica en vitaminas y nutrientes y baja en grasa (IPSOS Opinión y Mercado S.A., 2009). Un estudio de Ipsos Apoyo demuestra que más de la mitad de la población peruana presenta este interés hacia una dieta sana y nutritiva (Ver Figura 1.1).

Esta tendencia hacia una dieta saludable conlleva a la búsqueda de nuevos productos elaborados a partir de alimentos con alto contenido de nutrientes, como lo es la arracacha.

Este estudio pretende aprovechar esta tendencia para elaborar un producto de alta calidad y sabor agradable que tenga las características nutritivas que el mercado requiere. Se utilizarán las herramientas aprendidas durante la carrera de ingeniería industrial para desarrollar el proyecto en su totalidad y así poder implementarlo en un futuro.

Figura 1.1
Actitud a la información sobre nutrición y dieta “sana”



Fuente: Ipsos Apoyo, (2009)

1.2 Objetivos de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo general determinar la viabilidad de mercado, técnica y económica para la instalación de una planta elaboradora de mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha.

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado sobre el consumo de mazamorra para evaluar la aceptabilidad de una elaborada a base de arracacha y maracuyá.
- Estudiar el proceso productivo para comprobar la viabilidad tecnológica.
- Determinar la localización y disposición de la planta más adecuadas según los factores más importantes para el desarrollo del proyecto.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

1.3 Alcance y limitaciones de la investigación

El presente trabajo tiene como alcance realizar un estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de mazamorra de maracuyá con almidón de arracacha. Se define que el proyecto tendrá una vida útil de 10 años. El estudio de mercado se limitará al Perú, especialmente a Lima Metropolitana; y al rubro alimenticio. Además, el proyecto abarcará todos los aspectos necesarios para la instalación de la

planta, como (a) definición de la localización ideal de la planta, (b) cálculo del tamaño de planta, (c) descripción del producto y de los procesos de producción asociados, (d) diseño de la planta, (e) definición de la estructura organizacional de la empresa, (f) elaboración y proyección de presupuestos, (g) análisis financiero del proyecto y (h) evaluación e impacto social.

La principal limitación que se tiene es la falta de información histórica sobre un producto similar al que se desarrollará. Al ser un producto novedoso y reciente en el mercado, no se cuenta con información que permita un análisis de años anteriores.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación económica

El producto será comercializado en un inicio en el mercado local. Según el Banco Mundial “En el 2016 se estima que la economía peruana crecerá un 3.3%, aumentando aún más en el 2017, con una proyección de crecimiento será de 4.5%” (Empresa Editora el Comercio S.A., 2016). Además, el estudio de Niveles Socioeconómicos realizado por Ipsos Apoyo en el 2014 muestra que en los hogares peruanos se destina el 33% de los ingresos a la alimentación, siendo éste el rubro de mayor peso (IPSOS Opinión y Mercado S.A., 2015).

Figura 1.2

Peso de los principales rubros de gasto en el hogar



Fuente: Ipsos Apoyo, (2015)

Gracias a esta información que demuestra la importancia que tiene la alimentación para los peruanos, junto con el actual auge de la gastronomía peruana y la tendencia a consumir productos oriundos del Perú; se concluye que hay un mercado dispuesto a consumir el producto.

1.4.2 Justificación social

Este proyecto difundirá el consumo de la arracacha, un producto peruano poco conocido actualmente que brinda grandes beneficios a la salud al aportar altas cantidades de nutrientes y vitaminas. De acuerdo a Iván Manrique, investigador de raíces y tubérculos andinos del Centro Internacional de la Papa “La arracacha tiene un contenido muy alto de vitamina A. Es más rica en calcio que la papa y tiene más hierro”.

El industrializar y comercializar productos hechos a base de alimentos oriundos del Perú, fomentará el desarrollo de sus agricultores; en este caso particular, el de aquellos que cultivan arracacha, especialmente en los departamentos de Cajamarca y Amazonas. Como se mencionó anteriormente, se buscará establecer alianzas con los agricultores, a través de nuestros proveedores de esta materia prima. Esto les permitirá tener un ingreso constante y seguro, además de acceder a capacitaciones con las cuales podrán aprender a tener un manejo eficiente de sus recursos para obtener productos de la más alta calidad. Otro beneficio que este proyecto aporta a la sociedad se ve reflejado en todos los puestos de trabajo que generará la planta y la administración de la empresa; ayudando al desarrollo profesional de muchos peruanos. Finalmente, la empresa al estar formalmente constituida le pagará al Estado los impuestos pertinentes de toda empresa industrial.

1.4.3 Justificación técnica

El proceso productivo requiere del uso de máquinas y equipos tales como, lavadora, ralladora, centrífuga, pulpeadora de frutas, tamiz vibratorio, molino de martillos, marmita, envasadora, balanzas, purificadores de agua, caldera, tanques decantadores y mesas industriales. Todos estos son equipos de una tecnología accesible y existente en el mercado, gracias a su uso en diversos procesos de la industria, como en la obtención de otros tipos de almidones. Estas máquinas podrían ser adquiridas tanto en el mercado local como en el extranjero, por lo tanto, no representan un limitante para el proyecto.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de mazamorra de maracuyá en base a almidón de arracacha es factible tecnológica, financiera y económicamente, y existe un mercado potencial que consumirá dicho producto.

1.6 Marco referencial de la investigación

Para el presente trabajo se utilizó como marco referencial las siguientes investigaciones relacionados al producto en estudio:

- International Plant Genetics Research Institute. (1997). *Andean roots and tubers: Ahipa, arracacha, maca and yacon*. (M. Hermann, & J. Heller, Edits.) Roma: International Plant Genetics Research Institute.
- Ugarte Noriega, Augusto Ernesto. (2005) *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta para la obtención de almidón a partir de la yuca*. Tesis de Ingeniería Industrial – Universidad de Lima.
- Lechuga, Hugo y Salas, Hugo. (2011) *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de mazamorra de tocosh con maca, quinua y leche*. Seminario de Investigación de Ingeniería Industrial – Universidad de Lima.

La primera investigación está relacionada al consumo, uso e importancia de la arracacha como producto oriundo del Perú. Esta destaca el valor nutricional y la variedad de alternativas para el consumo que tiene la arracacha. El segundo estudio describe el proceso para la fabricación de almidón, demostrando que es tecnológicamente viable implementar una línea de producción industrial de almidón. Finalmente, el tercer estudio muestra que existe un mercado en el Perú interesado en una mazamorra hecha a base de productos naturales y de alto valor nutricional, destacando el uso de insumos oriundos del Perú.

1.7 Marco conceptual

Almidón

El almidón es un polisacárido presente en diferentes cereales y tubérculos; como (a) maíz, (b) trigo, (c) arroz y (d) papa. Químicamente, está compuesto a su vez por dos polisacáridos: amilosa y amilopectina; ambas muy similares entre sí, pero se diferencia en la forma de sus cadenas. La amilosa presenta cadenas lineales, mientras que la amilopectina presenta ramificaciones. La proporción de estos polisacáridos en la mayoría de almidones es del 25% y 75% de amilosa y amilopectina, respectivamente. El almidón de arracacha contiene aproximadamente 20% de amilosa y 80% de amilopectina.

El menor contenido de amilosa se ve reflejado en una menor temperatura de gelatinización, a comparación de otros almidones (Rodríguez, y otros, 2005).

Gelatinización del almidón

Se conoce como gelatinización al proceso donde los gránulos de almidón absorben agua, empiezan a hincharse y aumentar volumen. Este proceso se realiza dentro de un rango de temperatura dependiendo del tipo de almidón, de acuerdo a las pruebas realizadas con el almidón de arracacha, en el caso de este almidón este rango de gelatinización se encuentra entre los 50 y 65 °C. Si la temperatura excede el máximo, los gránulos se rompen parcialmente y la mezcla se vuelve líquida.



CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto a obtener es mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha lista para consumir envasada en frascos de vidrio individuales de 180 g. Satisface una necesidad alimenticia y está considerado como un postre. Es un producto novedoso porque no existe en el mercado, lo que le da una primera ventaja competitiva: innovación. Está elaborado a base de arracacha y maracuyá, alimentos que poseen altos contenidos de vitaminas y minerales. Éste será procesado siguiendo las normas y estándares mínimos de calidad, agregándole otra ventaja competitiva: calidad superior. De acuerdo a los niveles de producto, la mazamorra se define de la siguiente manera:

Producto básico

Mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha que satisface una necesidad alimentaria.

Producto real

Mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha envasada en frascos de vidrio con tapas twist off metálicas. El producto tendrá un peso de 180g. La etiqueta incluirá datos de la empresa, como la razón social y dirección; y datos del producto como marca, ingredientes, valor nutricional, peso, vida útil e indicaciones de consumo. Además, contará con el registro sanitario correspondiente.

Producto aumentado

La empresa contará con servicio de reparto y entrega a los almacenes centrales de los distribuidores y supermercados donde se venderá el producto. Además, otorgará créditos a los clientes y contará con una línea de atención al consumidor para recibir sugerencias y consultas sobre el producto.

2.1.2 Principales características del producto

El producto final será un postre elaborado a base de almidón de arracacha, mezclado con maracuyá para darle un sabor más agradable. La mazamorra es de consistencia espesa debido al contenido de almidón que tiene y tendrá un sabor dulce. Una de las características principales es la practicidad, debido a que es un producto listo para consumir y su envase le da la resistencia necesaria para movilizarlo o simplemente tenerlo en casa a su alcance en cualquier momento.

- Posición arancelaria: 1901909000 – Demás preparaciones alimenticias de harina, sémola, fécula, almidón o extracto de malta
- CIU: C 1062 – Elaboración de almidones y productos derivados del almidón.

2.1.2.1 Usos y características del producto

La mazamorra de maracuyá en base a almidón de arracacha satisface una necesidad alimenticia y es catalogada como un postre debido al grado de dulzor. Puede ser consumida en cualquier momento del día y por personas de todas las edades. Se puede considerar como un producto novedoso al estar elaborado con una materia prima poco conocida actualmente, pero que brinda muchos beneficios a la salud. Será una fuente nutritiva por su alto contenido de calcio, vitamina A y hierro. Además, será de muy fácil digestión gracias a lo fino que es el almidón proveniente de la arracacha; por lo que es recomendable para niños, personas con estómagos delicados o personas convalecientes luego de alguna operación.

2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios

Los principales bienes sustitutos son las mazamoras instantáneas y las caseras. Ambos productos satisfacen también la necesidad alimenticia de un postre; sin embargo, no cuentan con la característica de consumo inmediato porque requieren de algún tipo de preparación en casa. De las primeras se pueden encontrar diferentes sabores, como mazamorra morada, de piña y durazno. Otros bienes sustitutos que existen en el mercado actual son los pudines, flanes, yogures y compotas de frutas; los cuales también se

encuentran como productos listos para consumir.

Como el principal bien complementario se encuentra la canela en polvo, tradicionalmente añadida a la presentación de la mazamorra. En menor proporción se pueden considerar otros bienes como pasas, higos y frutas.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

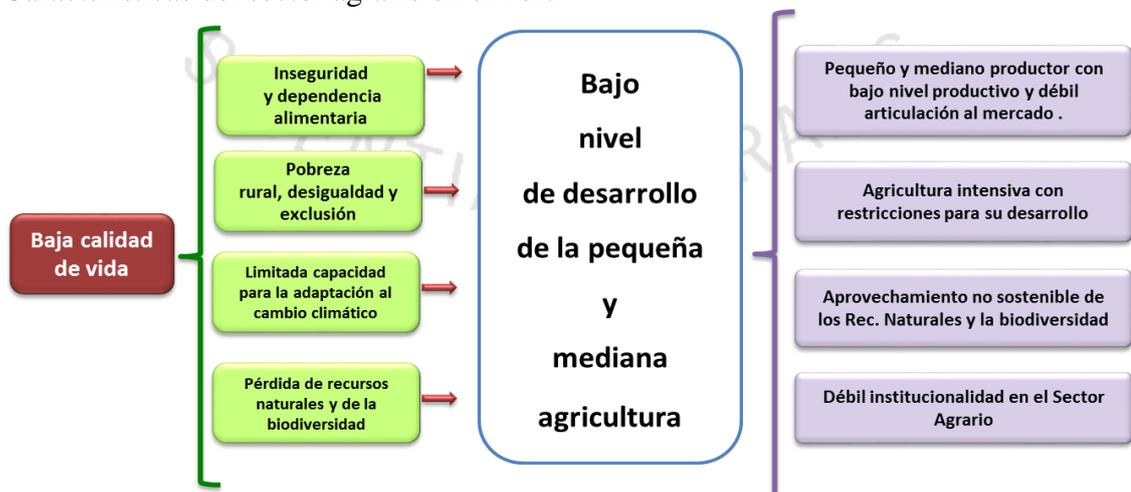
El estudio de mercado se realizará en Lima Metropolitana, que abarca las provincias de Lima y Callao. Estadísticas al 30 de junio del 2015 del INEI revelan que el 31,80% de la población del Perú se encuentra en Lima Metropolitana.

2.1.4 Análisis del sector

El sector agroindustrial es el más diversificado en el Perú, con un crecimiento del 16% en los últimos años, según informes del Ministerio de la Producción. Este crecimiento se debe principalmente a que diferentes empresas vienen apostando por la diversidad agrícola que tiene el Perú; y, además, a los acuerdos comerciales que se tienen con diferentes países (Ministerio de la Producción, 2013).

El sector agroindustrial se caracteriza por ser vulnerable al cambio climático, siendo los productos como el maíz amiláceo, la papa y cebada en grano los productos más sensibles.

Figura 2.1
Características del sector agrario en el Perú



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2013)

2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación del mercado

Para el estudio de mercado se utilizaron métodos de investigación primarios y secundarios. En primer lugar, se realizó la segmentación del mercado de postres, a partir de información obtenida directamente de los lugares de venta de este tipo de producto. Luego, se utilizaron fuentes secundarias para definir las segmentaciones geográficas y socioeconómica. La información se obtuvo de informes de Ipsos Apoyo. Finalmente, se realizó una encuesta para determinar la intención e intensidad de compra del producto. Con estos datos, se logró determinar la demanda del proyecto.

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

Actualmente no existe en el mercado mazamorra de arracacha en ninguna presentación, por lo que no se cuenta con información histórica sobre este producto. Debido a esto, la demanda para el proyecto se calculará a partir del consumo anual proyectado por hogar.

2.2.2 Demanda potencial

2.2.2.1 Patrones de consumo

Para determinar los patrones de consumo de la mazamorra, se tomó como base la información de la Encuesta Nacional de Hogares del 2015 (ENAH). De acuerdo a esta encuesta, el 10.63% de los hogares peruanos consume mazamorra morada; de los cuales el 93.1% la compra, mayormente en Bodegas y Mercados al por menor. Además, se observa que la mayor frecuencia de compra es quincenal (42.65%), seguida de semanal (26.7%) y mensual (24.8%). El consumo promedio anual por hogar es de 6.7 kg (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016).

Tabla 2.1

Abastecimiento de mazamorra morada.

Tipo	Porcentaje
Compra	93.13%
Auto suministro	6.87%

Fuente: INEI, (2016)

Tabla 2.2

Lugar de compra de mazamorra morada.

Lugar de compra	Porcentaje
Bodega menor	63.11%
Mercado por menor	18.03%
Mercado por mayor	5.46%
Feria	5.46%
Supermercado	3.01%
Ambulante	3.01%
Bodega mayor	1.64%
Panadería	0.27%
Total	100%

Fuente: INEI (2016)

Tabla 2.3

Frecuencia de compra de mazamorra morada.

Frecuencia	Porcentaje
Quincenal	42.65%
Semanal	26.72%
Mensual	24.75%
Bimestral	1.72%
Dos veces por semana	1.47%
Trimestral	0.74%
Anual	0.74%
Interdiario	0.49%
Semestral	0.49%
Diario	0.25%
Total	100%

Fuente: INEI, (2016)

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

Partiendo del consumo promedio anual por hogar de 6.7 kg, se calculó la demanda potencial de mazamorra.

Tabla 2.4

Demanda Potencial 2016.

Año	Número de hogares en el Perú	Demanda Potencial (kg/año)	Demanda Potencial (frascos/año)
2016	7'755,441	51'934,081	288'522,671

Fuente: INEI, (2016)

2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1 Diseño y Aplicación de encuestas y otras técnicas

Para el presente proyecto, se llevó a cabo una encuesta que permitió conocer la intención de compra del producto y las preferencias del público objetivo. Para calcular el número de encuestas a realizar, se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{4Npq}{E^2(N - 1) + 4pq}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = tamaño de la población o universo

p = probabilidad de ocurrencia

q = probabilidad de no ocurrencia

E = Error permitido o muestral

Considerando un universo de 2.451.228 hogares, un error permitido de 5% y valores para p y q del 50% se obtuvo un “n” de 384 encuestas (Benassini, 2009). Por no contar con recursos para realizar un muestreo probabilístico se realizó un muestreo determinístico con una muestra de 344 encuestas. A partir de ella se determinó la intención e intensidad de compra del producto, según la siguiente fórmula:

$$FC = I_n \times I_d$$

Donde:

FC = Factor de corrección

I_n = Intención de compra

I_d = Intensidad de compra

Tabla 2.5

Intención de compra

Intención Compra	Porcentaje	Cantidad
Sí	58%	198
No	42%	146
Total	100%	344

Elaboración propia

Tabla 2.6

Intensidad de compra

Escala	Respuestas
1	4
2	9
3	17
4	17
5	28
6	23
7	27
8	31
9	21
10	21
Total	198

Elaboración propia

Como resultado, se obtuvo que el 57,60% sí consumiría mazamorra elaborada a base de arracacha, con una intensidad promedio de compra del 63,38%. Con estos datos se define un factor de corrección del 36,48%.

2.2.3.2 Determinación de la Demanda

Tomando como base la demanda potencial calculada, se aplica el factor de corrección definido por la encuesta para determinar la demanda.

Tabla 2.7

Determinación de la demanda a partir de la encuesta.

Año	Hogares en el Perú	Consumo promedio por hogar kg/año	Demanda Potencial kg/año	Demanda Potencial frascos/año	Factor de corrección	Demanda frascos/año
2016	7,755,441	6.70	51,934,081	288,522,671	36.48%	105,260,451

Fuente: INEI (2016)

2.2.4 Proyección de la demanda

La demanda se calculó en base al consumo promedio anual por hogar, proyectando el número de hogares con un crecimiento del 1.2% según la empresa de Investigación de Mercados Mapcity (Mapcity.Com Peru S.A.C., 2012).

Tabla 2.8

Proyección de la demanda.

Año	Hogares en el Perú	Consumo promedio por hogar kg/año	Demanda Potencial kg/año	Demanda Potencial frascos/año	Factor de corrección	Demanda frascos/año
2016	7,755,441	6.70	51,934,081	288,522,671	36.48%	105,260,451
2017	7,848,506	6.70	52,557,290	291,984,944	36.48%	106,523,577
2018	7,942,688	6.70	53,187,977	295,488,763	36.48%	107,801,860
2019	8,038,000	6.70	53,826,233	299,034,628	36.48%	109,095,482
2020	8,134,456	6.70	54,472,148	302,623,044	36.48%	110,404,628
2021	8,232,070	6.70	55,125,814	306,254,520	36.48%	111,729,483
2022	8,330,855	6.70	55,787,323	309,929,574	36.48%	113,070,237
2023	8,430,825	6.70	56,456,771	313,648,729	36.48%	114,427,080
2024	8,531,995	6.70	57,134,253	317,412,514	36.48%	115,800,205
2025	8,634,379	6.70	57,819,864	321,221,464	36.48%	117,189,807

Elaboración propia

2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Se consideró una vida útil de 10 años por las barreras de salida económicas que implica el proyecto: i) Alta inversión inicial en activos especializados; ii) Estabilidad laboral para los trabajadores.

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Actualmente, en el Perú existen tres empresas que elaboran mazamorra morada lista para consumir: (a) Tecnologías y Procesos Alimentarios S.A.C., (b) Supermercados Peruanos y (c) RAM Industries. La primera, comercializa sus productos bajo la marca “Cosecha de Oro”. Esta empresa está enfocada en ofrecer productos de alta calidad e innovadores, y busca llevar productos peruanos a mercados extranjeros. Para el caso de mazamorra morada, ofrecen una presentación en frascos de vidrio de 135 g. La empresa comercializa directamente el producto, tanto en el mercado local como extranjero. El presente año, se incluyó esta mazamorra como parte del refrigerio ofrecido a los miembros de mesa durante los procesos electorales (ver Anexo 1). Hasta el año 2015, este producto también era comercializado por Supermercados Wong y Tottus; sin embargo, la venta ha sido descontinuada en estos puntos.

La empresa Supermercados Peruanos, comercializa mazamorra morada en envases de plástico por 100 g cada uno, los cuales son presentados en packs de dos unidades. Este producto se comercializa bajo la marca “Bell’s” y se encuentra en Supermercados Plaza Ve a y Vivanda. La empresa RAM Industries elabora mazamorra morada lista para consumir para Supermercados Wong, como parte de la línea “Wong Ready”. Se presenta en bolsas por 800 gramos (ver Anexo 23). En estos supermercados también se pueden encontrar mazamorras preparadas a granel.

2.3.2 Competidores actuales

Como se mencionó anteriormente, la competencia directa está representada por las mazamorras “Cosecha de Oro”, “Bell’s” y “Wong Ready”; sin embargo, existen otros productos similares que pueden ser considerados como competidores ya que están dirigidos al mismo público. En el mercado, podemos encontrar una variedad de compotas de frutas bajo la marca “Super Cups”. Estos productos son elaborados por la empresa R.A.M. Industries y comercializados en Supermercados Plaza Ve a y Vivanda. También se encuentran compotas de frutas bajo la marca “Bell’s”.

En el Anexo 2 se detallan gráficamente los productos mencionados.

2.4 Determinación de la demanda para el proyecto

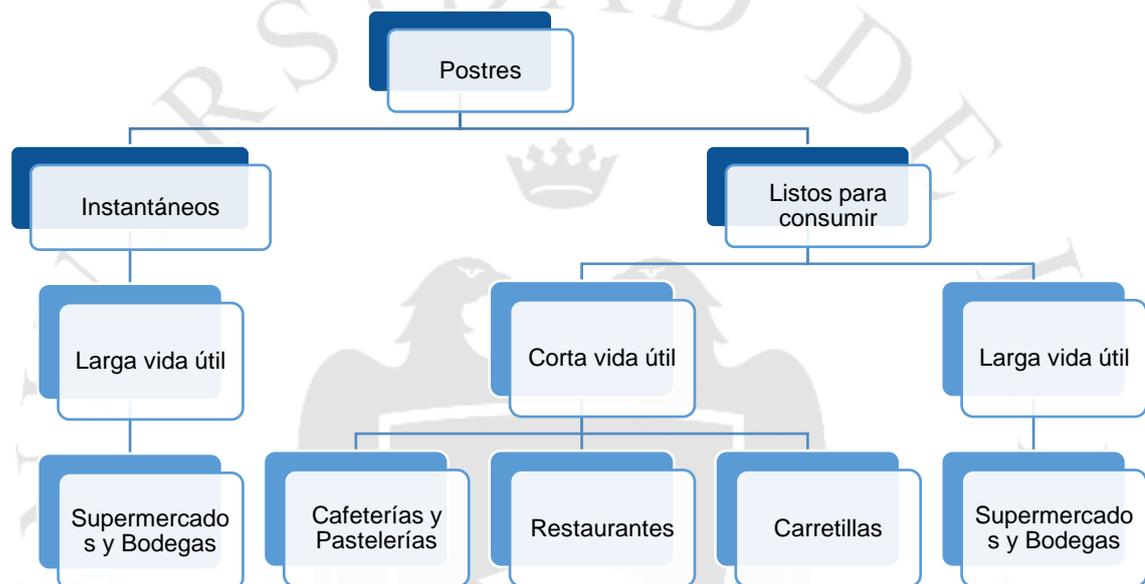
Para estimar la demanda específica del proyecto se tomará como base la encuesta dirigida

al público objetivo del estudio. De esta manera se conocerá el porcentaje que estaría dispuesto a consumir el producto.

2.4.1 Segmentación del mercado

Para la segmentación del mercado, se consideró como postres de corta vida útil aquellos con tiempo de vida menor a un mes; es decir, preparados de manera casera. A continuación, se presenta el esquema del mercado de postres.

Figura 2.2
Esquema de la oferta de mercado de postres



Elaboración propia

Geográficamente

Lima Metropolitana y Callao cuentan con cuarenta y nueve distritos agrupados en seis zonas: Lima Norte, Lima Este, Lima Centro, Lima Moderna, Lima Sur y Callao (Ipsos Opinión y Mercado S.A., 2016a).

Lima Norte y Lima Este son las zonas que tienen la mayor parte de hogares (46.2 % del total de hogares de Lima Metropolitana), Lima Moderna es la zona que cuenta con mayor cantidad de supermercados y Lima Norte con mayor cantidad de bodegas (ver tabla 2.9).

Socioeconómicamente

El mercado está dividido en cinco niveles socioeconómicos: A, B, C, D y E, con diferente porcentaje de participación dentro de cada zona (ver Tabla 2.10).

Tabla 2.9

Zonas y distritos de Lima Metropolitana

Zona	% Hogares de Lima Metropolitana	Distritos	Puntos de venta		Perfiles
			Supermercados	Bodegas	
Lima Norte	23.7%	Ancón, Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín y Santa Rosa	13	22,424	Amas de casa: 54% compra en bodegas. Niños: 73% llevan lonchera. Adulto joven: 61% asiste al menos una vez al mes al supermercado.
Lima Este	22.5%	Ate Vitarte, Chaclacayo, Cieneguilla, El Agustino, Lurigancho, San Juan de Lurigancho y Santa Anita	12	18,582	Amas de casa: 7% compra en supermercados. Niños: 68% lleva lonchera al colegio. Adulto joven: 62% asiste al menos una vez al mes al supermercado.
Lima Centro	10.1%	Breña, La Victoria, Lima Cercado, Rímac y San Luis.	19	4,327	Amas de casa: 80% asiste a bodegas Niños: 91% lleva lonchera al colegio. Adulto joven: 40% asiste al menos una vez al mes al supermercado.
Lima Moderna	15.6%	Barranco, Jesús María, Lince, La Molina, Magdalena, Miraflores, Pueblo Libre, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo.	57	3,698	Amas de casa: 53% compra en supermercados. Niños: 90% lleva lonchera al colegio. Adolescentes: 50% utiliza su dinero en comprar bebidas y golosinas. Adulto joven: 70% asiste al supermercado al menos una vez al mes.
Lima Sur	17.8%	Chorrillos, Lurín, Pachacamac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San Juan de Miraflores, Santa María del Mar, Villa el Salvador y Villa María del Triunfo.	16	15,852	Amas de casa: 11% compra en supermercados Niños: 84% lleva lonchera al colegio. Adulto joven: 40% asiste a supermercados al menos una vez al mes.
Callao	10.3%	Bellavista, Callao, Carmen de la Legua, La Perla, La Punta y Ventanilla.	7	6,802	Amas de casa: 27% compra en bodegas, el 57% en mercados. Niños: 59% lleva lonchera al colegio.. Adulto joven: 70% asiste a supermercados una vez al mes.

Fuente: Ipsos Apoyo, (2016a)

Tabla 2.10

NSE en Lima Metropolitana

Zona	% Hogares de Lima Metropolitana	NSE					NSE A y B
		A	B	C	D	E	
Lima Norte	23.7%	1.5%	16.6%	48.4%	23.9%	9.5%	18.1%
Lima Este	22.5%	1.9%	11.2%	40.8%	36.2%	10.0%	13.1%
Lima Centro	10.1%	1.8%	20.9%	44.7%	26.2%	6.4%	22.7%
Lima Moderna	15.6%	23.3%	43.8%	22.4%	7.6%	2.9%	67.1%
Lima Sur	17.8%	2.0%	14.9%	41.4%	31.7%	10.0%	16.9%
Callao	10.3%	1.5%	17.2%	42.2%	25.2%	13.9%	18.7%

Fuente: Ipsos Apoyo, (2016a)

2.4.2 Selección del mercado meta

En base al análisis realizado en el punto anterior, se determinó el mercado meta al cual estará dirigido el producto. Socioeconómicamente, se eligieron los NSE A y B, pues son los que se adecuan al perfil del consumidor (Anexo 3). Geográficamente, el mercado meta se ubica en la zona de Lima Moderna dado que tiene una fuerte presencia de hogares de NSE A y B (67.1%) y cuentan con el mayor número de supermercados en Lima (45.97% del total).

2.4.3 Demanda específica para el proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se utilizaron los porcentajes de segmentación mencionados anteriormente y el factor de corrección obtenido de la encuesta.

Tabla 2.11

Demanda para el proyecto

Año	Hogares en Lima Metropolitana	Segmentación Geográfica 16%	Segmentación Socioeconómica 67%	Población Objetivo Hogares	Demanda Potencial kg/año	Demanda Potencial frascos/año	Demanda del proyecto frascos/año
2016	2'451,228	382,392	256,738	256,738	1'719,236	9'551,313	3'484,563
2017	2'480,643	386,980	259,819	259,819	1'739,867	9'665,929	3'526,378
2018	2'510,410	391,624	262,936	262,936	1'760,746	9'781,920	3'568,695
2019	2'540,535	396,324	266,092	266,092	1'781,875	9'899,303	3'611,519
2020	2'571,022	401,079	269,285	269,285	1'803,257	10'018,095	3'654,857
2021	2'601,874	405,892	272,516	272,516	1'824,896	10'138,312	3'698,716
2022	2'633,096	410,763	275,786	275,786	1'846,795	10'259,972	3'743,100
2023	2'664,694	415,692	279,096	279,096	1'868,956	10'383,092	3'788,017
2024	2'696,670	420,681	282,445	282,445	1'891,384	10'507,689	3'833,474
2025	2'729,030	425,729	285,834	285,834	1'914,081	10'633,781	3'879,475

Elaboración propia

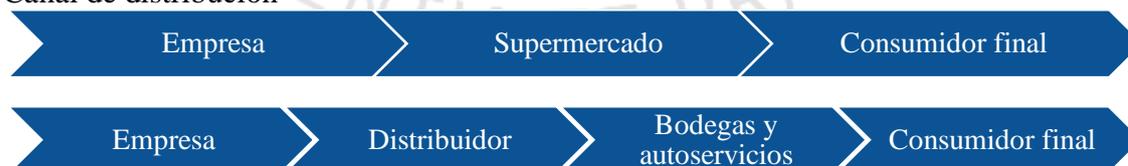
2.5 Definición de la estrategia de comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

El producto se venderá en supermercados, por ser donde la mayoría de las personas realiza las compras para el hogar (Ipsos Opinión y Mercado S.A., 2016a). Esta venta se hará de forma directa; es decir, la negociación se dará entre la empresa y el mismo supermercado. Para este tipo de clientes se ha contemplado un crédito de 90 días, por ser la política de pago utilizada para empresas nuevas. También se venderá el producto en bodegas y autoservicios a través de distribuidores con una política de pago entre 60 y 90 días.

Figura 2.3

Canal de distribución



Elaboración propia

2.5.2 Publicidad y promoción

Al tratarse de un producto nuevo en el mercado, se utilizarán medios publicitarios

alternativos. Los medios publicitarios de mayor agrado son: Actividades culturales o eventos deportivos promovidos por una marca, Globos aerostáticos, Avisos en Paraderos, Redes sociales y Pantalla electrónica (Led) para los niveles socioeconómicos A y B (Ipsos Opinión y Mercado S.A., 2016b).

Como publicidad exterior, para llamar la atención del público, se utilizarán globos aerostáticos distribuidos en puntos estratégicos por ser el de mayor agrado. Como publicidad BTL se optará por la degustación en los diferentes supermercados donde se comercialice. Esto permitirá dar a conocer mejor el producto y llegar a una mayor cantidad de consumidores. Además, se buscará resaltar en la etiqueta del producto su calidad superior y el alto valor nutricional que posee, para captar la atención de los consumidores finales. Dentro de publicidad en internet se promocionará mediante videos, banners en aplicaciones móviles y redes sociales. El presupuesto destinado para la publicidad será el 6% de los ingresos por las ventas los dos primeros años; y 5% a partir del tercer año.

Con respecto a promociones con los clientes directos, se ofrecerán descuentos por volúmenes de compra y beneficios por pronto pago. Esto permitirá establecer relaciones fuertes con ellos que se traducirán en compras continuas del producto.

2.5.3 Análisis de precios

Al ser un producto nuevo e innovador, no se cuenta con información sobre precios históricos; por lo cual, sólo se puede comparar los precios actuales (Supermercados Peruanos S.A., s.f.)

2.5.3.1 Precios actuales

Tabla 2.12

Precios Actuales

Marca	Empresa	Producto	Empaque	Precio S/.
Super Cups	R.A.M. Industries S.A.C	Compotas de frutas	400 g	9
Cosecha de Oro	Tecnologías y Procesos Alimentarios S.A.C	Compota de manzana	135 g	3
Wong Ready	R.A.M. Industries S.A.C	Mazamorra morada	800 g	15
Bell's	Supermercados Peruanos S.A.	Mazamorra morada	200 g	5
Bell's	Supermercados Peruanos S.A.	Compotas de frutas	200 g	5

Fuente: Catálogo de productos de Plaza Vea y Wong, (2016)

Considerando una cantidad estándar de 180 g por envase, el rango de precios de estos productos oscilaría entre S/. 3.90 y S/. 4.70. Estos precios se encuentran dentro del rango aceptado por el público objetivo según la encuesta realizada; por lo que se considera que el precio de la mazamorra de maracuyá estará dentro del rango de precios actuales del mercado.

2.6 Análisis de disponibilidad de los insumos principales

2.6.1 Características principales de la materia prima

La arracacha, *arracacia xanthorrhiza*, es una raíz andina poco conocida pero considerada como una de las más prometedoras entre los cultivos estudiados por el Centro Internacional de la Papa (CIP). De acuerdo al lugar, la arracacha puede producirse durante todo el año. Las siembras generalmente se realizan entre septiembre a diciembre. Pueden tener una producción de hasta 10 toneladas de raíces por hectárea. Esta raíz crece mejor en altitudes de 1,500 a 3,000 msnm con temperaturas entre 15 y 20° C. En el Perú se encuentra principalmente en los departamentos de Cajamarca y La Libertad; y en menor medida en Amazonas, Ayacucho, Cusco, Huánuco, Piura, Puno y Lima. La planta de la arracacha puede llegar a alcanzar hasta 1.5 m. de altura y su tallo es corto y cilíndrico. En la parte subterránea se encuentran las raíces tuberosas que miden entre 5 a 25 cm y tienen forma ovoide (Amaya, Arracacha, 2006). Según lo conversado con el biólogo Iván Manrique; esta raíz es utilizada para la elaboración de chips, purés, dulces y harinas para la industria alimentaria.

El maracuyá, *passiflora edulis*, es una fruta cultivada en áreas tropicales y sub tropicales. En el Perú, se encuentra principalmente en los departamentos de la costa. De acuerdo a la Gerencia Regional Agraria de La Libertad, el cultivo de maracuyá tiene un amplio intervalo de adaptación entre los 0 y 1,300 msnm, a temperatura que oscilan entre los 24°C y 28°C (Amaya, Cultivo de Maracuyá, 2010). Esta fruta se utiliza principalmente para la elaboración de jugos, salsas para ensaladas y postres.

Ambos insumos tienen un alto contenido nutricional. La arracacha es rica en calcio y hierro, y el maracuyá tiene un alto porcentaje de vitamina C (Ver tablas 2.13 y 2.14). Por ello, el producto final será rico en estos componentes, como se verá en la sección 5.1.1 Especificaciones técnicas del producto.

Tabla 2.13

Composición química - Arracacha

Componente	Unidad	Cantidad promedio
Carbohidratos	G	24.9
Almidón	G	23.5
Azúcares	G	1.66
Proteínas	G	0.96
Lípidos	G	0.26
Cenizas	G	1.3
Ácido ascórbico	Mg	23
Vitamina A	IU	1760
Tiamina	Mg	0.08
Riboflavin	Mg	0.04
Niacina	Mg	3.45
Vitamina B6	Mg	0.03
Calcio	Mg	65
Magnesio	Mg	64
Fósforo	Mg	55
Hierro	Mg	9.5
Potasio	Mg	2.4

Fuente: International Plant Genetics Research Institute. (1997).

Tabla 2.14

Composición química - maracuyá

Compuesto	Unidad	Cantidad
Calorías	Kcal	90
Agua	G	75.1
Carbohidratos	G	21.2
Grasas	G	0.7
Proteínas	G	2.2
Cenizas	G	0.8
Calcio	Mg	13
Fósforo	Mg	64
Hierro	Mg	1.6
Tiamina	Mg	0.01
Riboflavina	Mg	0.13
Niacina	Mg	1.5
Vitamina C	Mg	30

Fuente: Morton, J. (1987)

2.6.2 Disponibilidad de insumos

La arracacha es un recurso que no es muy difundido en el Perú actualmente. Se consume en las localidades donde se cultiva y como insumo para sopas, purés y dulces, como el rallado de arracacha, el cual es un dulce típico en Cajamarca. La producción se destina en su mayoría para el consumo propio de las familias que la cultivan.

Tabla 2.15

Destino de la producción de arracacha

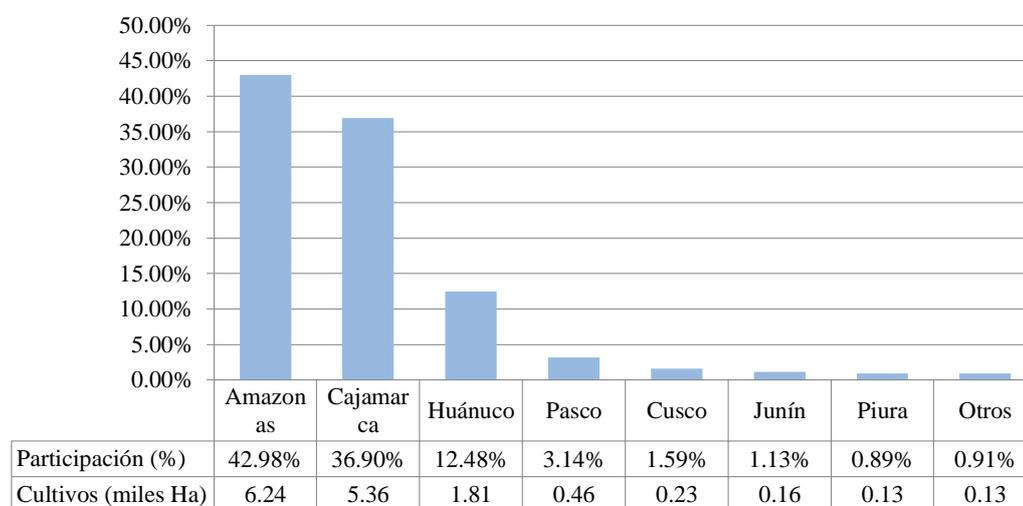
Cultivo	Venta	Autoconsumo	Auto insumo
Arracacha	24.84%	74.22%	0.93%

Fuente: INEI, (2012)

En otros países, como Brasil y Colombia, este tallo se ha industrializado y con ella se preparan productos como harina, “snacks” de arracacha frita, arracacha pre-cocida, sopas instantáneas de arracacha y alimentos infantiles. Esta transformación permite conservar por más tiempo los beneficios de la arracacha contrarrestando la vulnerabilidad y el corto periodo de vida útil. Por ello se determina que el Perú tiene un alto potencial para desarrollar el producto debido a la poca industrialización que existe.

Figura 2.4

Cultivo de arracacha por departamento

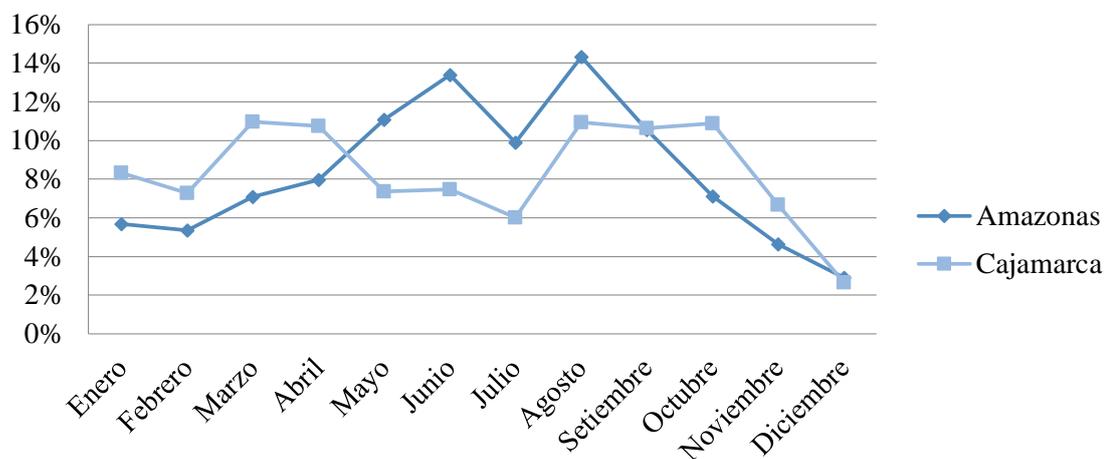


Fuente: INEI, (2012)

Como se observa en la figura, la arracacha se cultiva principalmente en los departamentos de Amazonas y Cajamarca. De estas dos localidades se podrá obtener la materia prima necesaria para elaborar la mazamorra de arracacha.

En la siguiente figura se muestra el porcentaje de siembra, del total por departamento, que se da en cada mes del año. Durante los meses de mayo a julio donde se presenta la menor siembra en Cajamarca, en el departamento de Amazonas ésta aumenta. De esta manera la producción de arracacha de ambas localidades podrá complementar para asegurar un abastecimiento continuo a la planta procesadora.

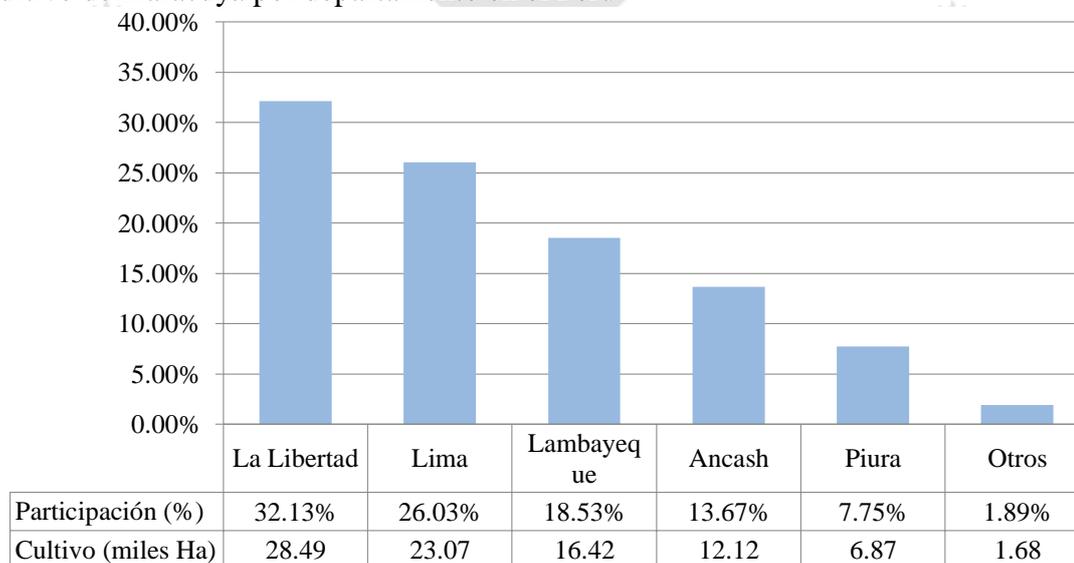
Figura 2.5
Meses de siembra de arracacha en el Perú



Fuente: INEI, (2012)

Con respecto al maracuyá, esta fruta es cultivada principalmente en la zona de la costa del Perú. Los principales productores de maracuyá son La Libertad, Lima y Lambayeque, como se observa en la siguiente figura.

Figura 2.6
Cultivo de maracuyá por departamento en el Perú



Fuente: INEI, (2012)

2.6.3 Costos de la materia prima

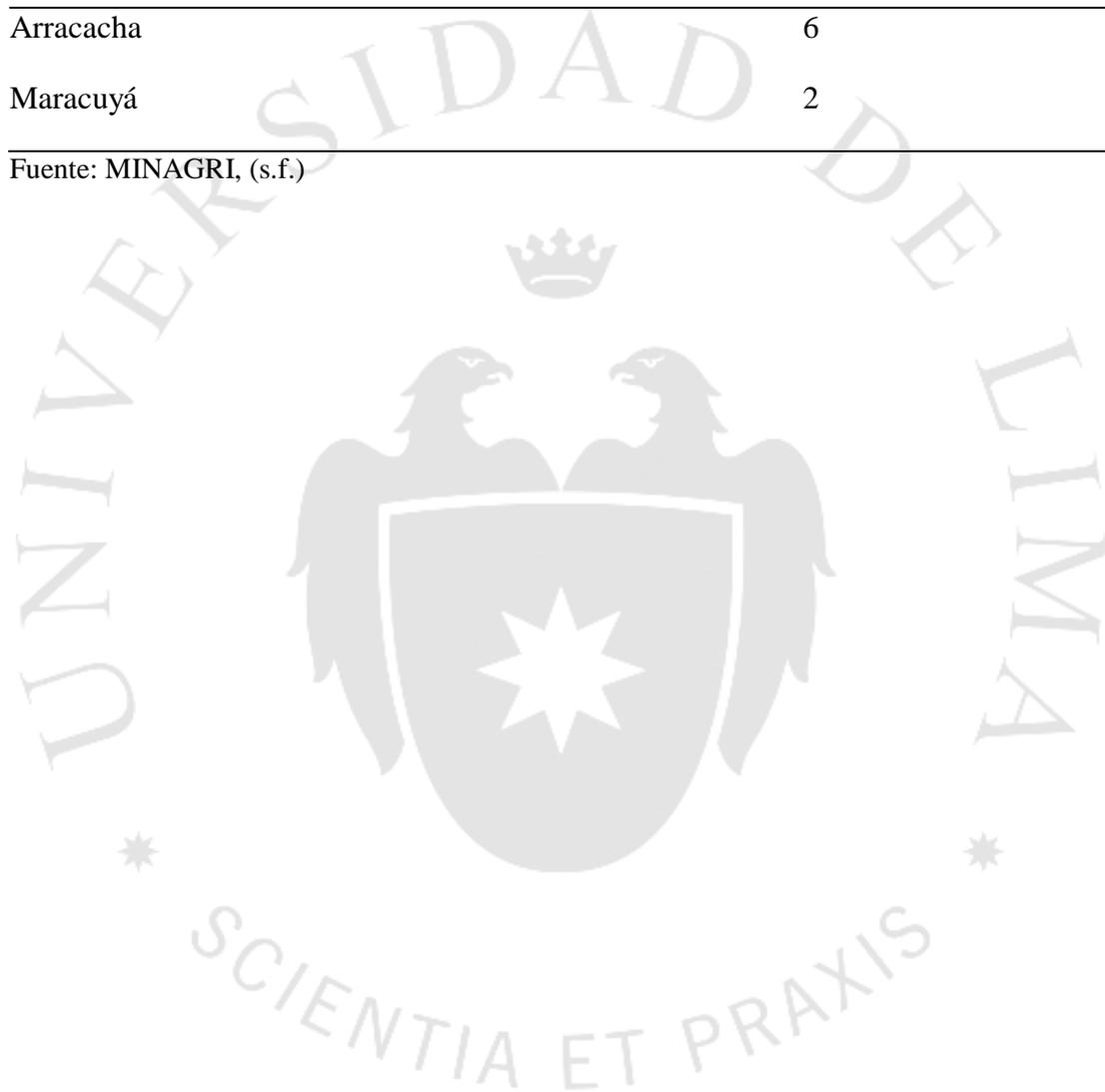
Los costos de la materia prima se obtuvieron del Sistema de Abastecimiento y Precios (Ministerio de Agricultura y Riego, s.f.).

Tabla 2.16

Costos de las materias primas en el Perú en soles.

Materia Prima	Precio Promedio por kilogramo
Arracacha	6
Maracuyá	2

Fuente: MINAGRI, (s.f.)



CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis de los factores de localización

Cercanía a la materia prima e insumos

La materia prima principal es la arracacha. Una de las características más importantes a destacar de este producto es que es altamente perecible en su estado fresco. Después de cosechada, esta raíz tiene una vida útil de una semana aproximadamente; por lo cual el factor de cercanía a la materia prima es importante para determinar la ubicación de la planta. Como se observa en la figura 2.5; que los departamentos de Amazonas y Cajamarca son los que tienen una mayor producción de arracacha. Otro insumo representativo es el frasco de vidrio, debido al alto costo que involucra su transporte. La mayoría de empresas fabricantes de este insumo están ubicadas en Lima, por lo que sería conveniente esta localización para evitar altos costos de distribución. Finalmente, con respecto al maracuyá, los departamentos de La Libertad y Lima tienen una mayor producción de este insumo (Figura 2.7).

Cercanía al mercado

El mercado objetivo al que está dirigido el producto es Lima Metropolitana. La cercanía a dicho mercado representaría un ahorro en costos asociados al transporte y distribución del producto final. En la siguiente tabla se muestran las distancias de algunos departamentos hacia Lima (Google, 2016).

Tabla 3.1

Distancias a Lima en kilómetros.

Departamento	Distancia (km)
Lima	-
La Libertad	549
Lambayeque	755
Cajamarca	796
Piura	970
Amazonas	1.777

Fuente: Google Maps, (2016)

Por ello, las opciones más convenientes son Lima, La Libertad y Lambayeque.

Abastecimiento de energía

La electricidad es un servicio vital para el funcionamiento de la planta, la continuidad de la misma debe estar asegurada durante todas las horas de trabajo. En el Perú el área de residencia con electrificación es el 98.78% en áreas urbanas y 71.60% en áreas rurales (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015a). En la siguiente tabla se muestra el porcentaje electrificación por departamento.

Tabla 3.2

Porcentaje de hogares con alumbrado eléctrico por red pública.

Área de residencia / Departamento	2013
Lima y Callao	99.13
Ica	98.10
Tumbes	98.08
Tacna	96.36
Arequipa	96.26
Lambayeque	96.20
Moquegua	94.62
La Libertad	93.50
Piura	93.37
Áncash	93.07
Junín	90.10
Madre de Dios	89.26
Cusco	88.32
San Martín	87.80
Apurímac	87.23
Puno	86.74
Ayacucho	85.39
Pasco	83.82
Ucayali	83.06
Amazonas	77.10
Loreto	76.08
Cajamarca	75.81
Total	92.13

Fuente: INEI, (2015a)

El porcentaje de electrificación de hogares permite estimar la disponibilidad de electricidad también para instalar una planta de producción. De acuerdo a la tabla anterior, los departamentos que destacan son Lima, Ica y Tumbes.

Suministro de agua

La disponibilidad de agua potable es importante para diferentes etapas del proceso de producción de la mazamorra de arracacha. A continuación, se muestra la cobertura de agua potable en el país según las medianas y grandes empresas prestadoras de servicios de saneamiento (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2013).

Tabla 3.3

Porcentaje de cobertura de agua potable según empresa de servicios.

Empresa	Departamento	2012
Empresa (Más de 1 millón de conexiones potables administradas)		
Sedaloreto S.A.	Loreto	90
Eps Grau S.A.	Piura	89
Seda Chimbote S.A.	Áncash	99
Epsel S.A.	Lambayeque	89
Sedalib S.A.	La Libertad	84
Empresas medianas (Más de 15 000 hasta 40 000 conexiones de agua potable administradas)		
Semapa Barranca S.A.	Lima	93
Eps Chavín S.A.	Áncash	89
Emapa San Martín S.A.	San Martín	98
Sedacaj S.A.	Cajamarca	82

Fuente: INEI, (2013)

De acuerdo a lo anterior, los departamentos de Áncash, Lima y San Martín tienen mayor disponibilidad de agua potable en los hogares.

Mano de obra

Para el presente proyecto será importante la mano de obra especializada para la puesta en marcha de la empresa. La mano de obra requerida es de técnico, superior y especializada. Como se muestra en la siguiente tabla, el departamento de Lima tiene la mayor cantidad de población económicamente activa (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015b).

Tabla 3.4

Distribución de la PEA por departamento en el Perú.

Departamento	Total PEA 2013	Porcentaje de la PEA Perú
Lima y Callao	5,605.18	34
La Libertad	944.72	6
Piura	917.59	6
Cajamarca	813.97	5
Puno	803.47	5
Cusco	760.47	5
Arequipa	698.42	4
Junín	695.58	4
Lambayeque	647.60	4
Áncash	602.63	4
Loreto	516.79	3
Huánuco	452.63	3
San Martín	437.38	3
Ica	418.16	3
Ayacucho	352.76	2
Ucayali	267.62	2
Huancavelica	254.86	2
Apurímac	254.22	2
Amazonas	230.08	1
Tacna	180.25	1
Pasco	160.96	1
Tumbes *	130.72	1 *
Moquegua	105.86	1
Madre de Dios	76.93	0
Total Perú	16,328.84	100

Fuente: INEI, (2015b)

Infraestructura vial

El transporte de la materia prima y/o distribución del producto final se hará a través de carreteras; por lo cual es importante que el lugar donde se ubique la planta cuente con una buena infraestructura vial y vías de fácil acceso. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje y los kilómetros de carreteras nacionales asfaltadas de cada departamento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

Tabla 3.5

Infraestructura vial por departamento.

Departamento	Pavimentada		No Pavimentada		Total (km)
	km	%	km	%	
Puno	1,395.9	69.21	621.0	30.79	2,017
Ayacucho	1,261.5	73.23	461.1	26.77	1,723
Cajamarca	1,225.5	70.32	517.2	29.68	1,743
Cusco	1,189.8	65.45	628.1	34.55	1,818
Lima	1,180.1	67.39	571.2	32.61	1,751
Piura	1,103.4	68.53	506.6	31.47	1,610
Arequipa	1,080.0	75.34	353.5	24.66	1,434
Ancash	974.8	58.73	684.9	41.27	1,660
Junín	934.3	60.79	602.6	39.21	1,537
Huancavelica	818.2	58.02	592.1	41.98	1,410
San Martín	696.6	80.17	172.3	19.83	869
Apurímac	680.2	58.79	476.9	41.21	1,157
Amazonas	645.1	75.80	206.0	24.20	851
La Libertad	623.6	50.36	614.7	49.64	1,238
Ica	588.0	89.54	68.7	10.46	657
Huánuco	552.1	45.51	661.1	54.49	1,213
Tacna	470.9	73.93	166.0	26.07	637
Moquegua	470.0	100.00	0.0	0.00	470
Lambayeque	446.8	95.27	22.2	4.73	469
Madre de Dios	399.3	100.00	0.0	0.00	399
Pasco	273.1	46.56	313.4	53.44	587
Ucayali	221.1	70.32	93.3	29.68	314
Tumbes	138.1	100.00	0.0	0.00	138
Loreto	43.1	49.02	44.8	50.98	88

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2016)

De acuerdo a lo anterior los departamentos más convenientes son Puno, Ayacucho, Cajamarca, Cusco y Lima; por ser los que cuentan con mayor extensión de vías asfaltadas.

Disponibilidad de terrenos

Es idóneo ubicar la planta del presente proyecto en un departamento que cuente con zonas industriales para evitar problemas con municipalidades y gobiernos regionales.

Tabla 3.6

Zonas industriales por departamento en el Perú.

Departamento	Cantidad	Zonas industriales
Tumbes	1	Parque industrial de Tumbes
Piura	1	Parque industrial de Sullana
Lambayeque	1	Parque industrial Pimentel - Chiclayo
La Libertad	2	Parque industrial Aminor Parque industrial El Porvenir
Lima	11	Parque industrial Lomas de Carabayllo Parque industrial El Asesor de Ate Parque industrial Huaycán Ate Parque industrial Pachacutec Ventanilla Zona industrial Ventanilla Callao Parque industrial Infantas Los Olivos Parque industrial Villa María del Triunfo Parque industrial Villa el Salvador Parque industrial del Callao Parque industrial de Lurín Parque industrial San Pedrito
Ica	1	Parque industrial Ica
Arequipa	4	Parque industrial Arequipa Parque industrial APIMA Parque industrial Río Seco Parque industrial El Palomar
Amazonas	1	Parque industrial Amazonas

Fuente: Ministerio de la producción, (2015)

De acuerdo la tabla anterior, Lima, Arequipa y La Libertad son los departamentos con mayor cantidad de zonas industriales en el norte del país.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

A partir del análisis de los factores mencionados anteriormente, se eligieron como posibles ubicaciones a los departamentos de Lima, La Libertad y Lambayeque. Se eligieron estos departamentos porque tienen mayor presencia en los factores predominantes explicados anteriormente.

Lima se encuentra ubicada cerca al mercado objetivo del producto y presenta facilidad para el abastecimiento de dos de los insumos representativos, como lo es el

frasco de vidrio y el maracuyá. Además, tiene una gran cantidad zonas industriales, acceso a agua potable y energía eléctrica y cuenta con una gran oferta de mano de obra. La Libertad tiene la ventaja de estar ubicada en un punto medio entre el mercado objetivo y el suministro de la materia prima principal. Además, cuenta con un adecuado suministro de agua y disponibilidad de mano de obra. Lambayeque está cerca de la materia prima y tiene disponibilidad de zonas industriales.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para seleccionar la mejor opción de macro localización, se utilizó el método de ranking de factores.

CMP: Cercanía a la materia prima

CM: Cercanía al mercado

AE: Abastecimiento de energía

SA: Suministro de agua

MO: Mano de obra

IV: Infraestructura Vial

DT: Disponibilidad de terrenos

Tabla 3.7

Enfrentamiento de factores – Macro localización.

Factores	CMP	CM	AE	SA	MO	IV	DT	Conteo	Ponderación
CMPI	-	3	4	4	4	3	4	22	17%
CM	3	-	4	4	5	4	4	24	19%
AE	2	2	-	3	4	2	4	17	13%
SA	2	2	3	-	4	4	5	20	16%
MO	2	1	2	2	-	1	2	10	8%
IV	3	2	4	2	5	-	4	20	16%
DT	2	2	2	1	4	2	-	13	10%
Total								126	100%

Elaboración propia

Se le asignó un puntaje a cada departamento por cada factor según la siguiente escala:

1: Muy malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Excelente

Tabla 3.8

Ranking de factores – Macro localización

Factores	Peso	Departamentos					
		Lima		La Libertad		Lambayeque	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
CMPI	17%	3	0.52	4	0.70	3	0.52
CM	19%	5	0.95	3	0.57	2	0.38
AE	13%	5	0.67	4	0.54	5	0.67
SA	16%	4	0.63	3	0.48	4	0.63
MO	8%	5	0.40	3	0.24	3	0.24
IV	16%	3	0.48	2	0.32	5	0.79
DT	10%	4	0.41	3	0.31	3	0.31
Total			4.07		3.15		3.56

Elaboración propia

A partir del ranking de factores, se concluye que la planta debe estar ubicada en el departamento de Lima.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

El departamento de Lima está conformado por 10 provincias, cuyas características se muestran en el anexo 4.

Para seleccionar la micro localización, se evaluarán las provincias de Lima, Huaral y Cañete. Esto se debió principalmente a sus ubicaciones costeras, a las facilidades de transporte, cercanía al mercado objetivo y suministro adecuado de servicios.

Infraestructura vial

Tanto la materia prima como el producto final son vulnerables a dañarse fácilmente, por lo cual es importante que la ubicación de la planta cuente con vías asfaltadas y seguras. En la siguiente tabla se observan los kilómetros para cada tipo de vía.

Tabla 3.9

Red vial de las provincias de Lima.

Provincia	Área m ²	Vías km	Asfaltada km	Afirmada km	Sin afirmar km	Trocha km	Índice km/m ²
Lima	2,672	4,762.20	1,148.60	527.00	311.20	2,775.20	0.63
Cañete	4,577	818.47	255.98	318.88	229.91	13.70	0.13
Huaral	3,656	906.80	128.15	89.76	339.09	349.80	0.06

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones, (s.f.)

A partir de esta información, se calculó un índice que muestra la relación entre los kilómetros de vías asfaltadas y afirmadas y el área total de cada provincia. De acuerdo a esto, se observa que Lima es la provincia con mayor cantidad de kilómetros asfaltados por metro cuadrado, lo que demuestra que posee mejor infraestructura vial.

Desarrollo local

Es importante que el proyecto se encuentre en una provincia con evidente desarrollo. A continuación, se presenta la cantidad de centros comerciales en cada provincia de Lima.

Tabla 3.10

Centros comerciales de Lima en el 2015.

Provincia	Cantidad	Centros Comerciales
Lima	8	Jockey Plaza Larcomar Real Plaza Primavera Real Plaza Centro Cívico La Rambla Plaza San Miguel Mega Plaza Minka Caminos del Inca
Huaral	2	Mega Plaza Huaral Plaza Sol Huaral
Cañete	1	Mega Plaza Cañete

Elaboración propia

Se puede observar que la provincia de Lima ha tenido mayor inversión en centros comerciales en los últimos años.

Disponibilidad de terrenos

En la siguiente tabla se muestran los terrenos industriales que se encuentran en cada departamento y los costos promedios por metro cuadrado.

Tabla 3.11

Disponibilidad de terrenos industriales en Lima, Cañete y Huaral al 2015.

Provincia	Disponibles	En proyecto	Precio Promedio US\$/m ²
Lima	Parque industrial Lomas de Carabayllo		
	Parque industrial El Asesor de Ate		
	Parque industrial Huaycán Ate		
	Parque industrial Pachacutec Ventanilla		
	Zona industrial Ventanilla - Callao	Parque industrial Ancón	1.200
	Parque industrial Infantas - Los Olivos		
	Parque industria Villa María del Triunfo		
	Parque industrial Villa el Salvador		
	Parque industrial Lurín (Inmobiliaria Centenario)		
Cañete	Parque industrial Chilca (Inmobiliaria Salónica)	N.A.	100
Huaral	N.A.	Parque industrial "Sol Perú"	N.A.

Fuente: Urbania, (2016)

La provincia que tiene mayor cantidad de terrenos disponibles es Lima con ocho parques industriales y una zona industrial ubicada en el Callao; sin embargo, se observa que tienen los mayores precios.

Mano de obra

Es importante que la provincia donde se encuentre el proyecto tenga un alto porcentaje de mano de obra técnica y especializada disponible para emplear en la planta. Para medir este factor, se analizó la PEA ocupada, que representa la población que se encuentra en edad de trabajar, está empleada o buscando empleo activamente. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de PEA ocupada en cada provincia, con respecto al total nacional.

Tabla 3.12

PEA ocupada por provincia en Lima, Cañete y Huaral.

Provincia	PEA ocupada	% PEA ocupada del Perú
Lima	3'286,770	21.15
Cañete	82,659	0.53
Huaral	65,858	0.42
Total Perú	15'541,484	100

Fuente: INEI, (2015b)

Para determinar la mejor opción de micro localización para la planta, se realizó un ranking de factores.

IV: Infraestructura vial

DL: Desarrollo local

DT: Disponibilidad de terrenos

MO: Mano de obra

Tabla 3.13

Enfrentamiento de factores – Micro localización.

Factores	IV	DL	DT	MO	Conteo	Ponderación
IV	-	3	2	2	7	19%
DL	3	-	1	2	6	17%
DT	4	5	-	4	13	36%
MO	4	4	2	-	10	28%
Total					36	100%

Elaboración propia

Se le asignó un puntaje a cada provincia según la escala:

1: Muy malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Excelente

Tabla 3.14

Ranking de factores – Micro localización.

Factores	Peso	Provincias					
		Lima		Cañete		Huaral	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
IV	19%	5	0.97	3	0.58	2	0.39
DL	17%	5	0.83	2	0.33	3	0.50
DT	36%	3	1.08	2	0.72	2	0.72
MO	38%	5	1.39	2	0.56	2	0.56
Total			4.28		2.19		2.17

Elaboración propia

De acuerdo al método utilizado, se determinó que la planta deberá estar ubicada en la provincia de Lima.



CAPÍTULO 4: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

El tamaño de planta según el mercado está dado por la demanda máxima en el tiempo de vida del proyecto. De acuerdo a la información de la siguiente tabla, se determina que el tamaño de mercado será de 3'879,475 envases de mazamorra al año.

Tabla 4.1

Tamaño de mercado.

Año	Demanda para el proyecto t	Demanda unidades	Demanda cajas
2016	627	3'484,563	145,190
2017	635	3'526,378	146,932
2018	642	3'568,695	148,696
2019	650	3'611,519	150,480
2020	658	3'654,857	152,286
2021	666	3'698,716	154,113
2022	674	3'743,100	155,963
2023	682	3'788,017	157,834
2024	690	3'833,474	159,728
2025	698	3'879,475	161,645

Elaboración propia

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En la siguiente tabla se muestra la producción de las materias primas principales, proyectada al 2025, último año de vida del proyecto. Utilizando la demanda al 2025 de 3'879,475 envases de mazamorra, se calculó el porcentaje de utilización de los recursos para cubrir dicha demanda.

Tabla 4.2

Disponibilidad de recursos.

Recurso	2008	2009	2010	2011	2012	2025
Maracuyá t	29,042	39,577	47,608	68,079	50,083	152,754
Arracacha t	16,254	18,626	18,671	22,870	22,083	43,554

Fuente: INEI, (2012)

De acuerdo a la demanda de maracuyá proyectada, se observa que solo se utilizará el 0.20% de la producción nacional de maracuyá y el 1.10% de la producción nacional de arracacha. A partir de esta información, se puede concluir que tamaño – recurso no será un factor limitante para el tamaño de planta.

4.3 Relación tamaño-tecnología

De acuerdo al proceso de producción de la mazamorra de arracacha, los tiempos requeridos por kg de raíz de arracacha son los siguientes:

Tabla 4.3

Capacidad de máquinas.

Proceso	Capacidad kg/h	Producción frascos/hora
Rallado	210	1,239
Tamizado	300	1,770
Decantado	100	1,055
Centrifugado	60	2,531
Secado	50	2,411
Molido	70	4,922
Despulpado	160	1,500
Formulado	500	1,674
Pasteurizado	500	1,674
Envasado	450	1,758

Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior el cuello de botella es el proceso de decantado. Para el proyecto se trabajará 16 horas al día, de lunes a viernes y de enero a diciembre con lo que se dispondría de 4,160 horas al año.

$$4,160 \text{ horas/año} = 16 \text{ horas/día} \times 5 \text{ días/semana} \times 52 \text{ semanas/año}$$

$$4'387,500 \text{ unidades/año} = 1,055 \text{ unidades/hora} \times 4,160 \text{ horas/año}$$

El tamaño de planta de acuerdo a la tecnología sería de 4'387,500 frascos de mazamorra al año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio se estimaron los costos fijos, costos variables y precio de venta de la siguiente manera:

- Costos Fijos: Incluye servicios de agua, luz, teléfono, alquiler, entre otros. Se calculó en S/. 2'711,671
- Costo Variable unitario: S/. 1.67
- Precio de Venta: S/. 3.40

A partir de estos datos, se utilizó la siguiente fórmula y se determinó que el punto de equilibrio es de 1'568,786 unidades al año.

$$P. E. = CF / (PVu - CVu)$$

4.5 Selección del tamaño de planta

A partir del análisis de las cuatro limitantes, se concluye que el mercado determina que el tamaño de planta será 3'879,475 unidades al año.

Tabla 4.4

Selección del tamaño de planta.

Tamaño de Planta	
Factor	Unidades/año
Mercado	3'879,475
Recursos	No es limitante
Tecnología	4'387,500
Punto de Equilibrio	1'568,786

Elaboración propia

CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

El producto a desarrollar es mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha lista para consumir envasada en envases de vidrio de 180 g. Posee alto contenido de vitaminas y minerales, y gracias a la fineza del almidón, es fácil de digerir. Esto hace al producto idóneo para niños y jóvenes por su elevado valor nutricional.

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

Para definir el tipo de envase del producto, se consideraron tres aspectos a evaluar: (a) facilidad de transporte, (b) posibilidad de calentar el producto y (c) percepción del cliente. Bajo estas premisas, se analizaron como opciones de empaque los envases de plástico y frascos de vidrio.

En cuanto a la facilidad de transporte, el envase de plástico tiene una mayor ventaja por ser más liviano y práctico para llevar. Sin embargo, el frasco de vidrio brinda la posibilidad de poder calentar el producto antes de consumirlo, como acostumbran la mayor parte de los consumidores. Además, los consumidores prefieren productos en envases de vidrio pues tienen la percepción de ser más inocuos y le dan un mayor valor. Con esta información, se decidió presentar el producto en frascos de vidrio. En cuanto a la porción, se tomó como referencia el tamaño promedio de las dulceras caseras personales. De esta manera, se definió una porción de 180 g.

En la Tabla 5.1 se detalla el valor nutricional que posee el producto. Está definido por una porción, lo que equivale a un frasco de 180 g. de mazamorra.

Estos valores se obtuvieron a partir del análisis físico químico realizado por Laboratorios Calidad total (ver Anexo 5). En el Anexo 6 se muestra la ficha técnica del producto, donde se indican todas las especificaciones técnicas del mismo.

Tabla 5.1

Valor nutricional del producto.

Tamaño por porción:	180 g	
Cantidad por porción	% Valor Diario*	
Valor energético	123 kcal	6.17%
Carbohidratos	30.06 g	10.02%
Grasas totales	0.18 g	0.33%
Proteínas	0.36 g	0.72%
Sodio	19.26 mg	0.80%
Azúcares	16.02 g	32.04%
Vitamina A	0.36 µg	0.06%
Vitamina C	1.08 mg	2.40%
Calcio	14.94 mg	1.49%
Hierro	0.30 mg	3.86%

* El % de Valor Diario está basado en una dieta de 2.000 kcal. Su valor diario puede ser más alto o más bajo dependiendo de sus necesidades energéticas.

Elaboración propia

5.1.2 Composición de producto

El producto está elaborado en base a: (a) almidón de arracacha, (b) esencia de maracuyá, (c) azúcar, (d) agua y (e) benzoato de sodio.

Tabla 5.2

Composición de un frasco de mazamorra de maracuyá (180 g).

Componente	Cantidad (g)	Porcentaje en peso
Almidón de arracacha	10.00	4.8%
Esencia de maracuyá	40.00	19.0%
Azúcar	20.00	9.5%
Agua	140.00	66.6%
Benzoato de sodio	0.21	0.1%

Elaboración propia

5.1.3 Diseño gráfico del producto

Para la conservación del producto se eligió un envase de vidrio con una etiqueta color negro con letras blancas indicando la marca, nombre del producto, información nutricional y de la empresa.

Figura 5.1
Etiqueta del producto



Elaboración propia

Figura 5.2
Presentación final de mazamorra de maracuyá con almidón de arracacha



Elaboración propia

5.1.4 Regulaciones técnicas al producto

Este producto, al ser un producto alimenticio, debe cumplir con ciertas regulaciones y normativas definidas y controladas por la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA. En primer lugar, el producto contará con un registro sanitario, el cual deberá ser renovado cada dos años, y es de carácter obligatorio para poder fabricar y comercializar el producto.

En segundo lugar, cumplirá lo estipulado por la Ley 28405, que regula la rotulación de los productos manufacturados. De esta manera, la etiqueta contendrá la siguiente información: (a) nombre del producto, (b) país de fabricación, (c) fecha de vencimiento, (d) condiciones de conservación, (e) contenido neto del producto, (f) nombre, domicilio y RUC de la empresa fabricante, (g) ingredientes, (h) información nutricional, (i) número de Registro Sanitario y (j) clave de lote.

Además, se asegurará que el producto cumpla con los límites definidos por la Norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano (RM 591-2008/MINSA). En esta norma se definen los niveles máximos de presencia de agentes microbianos en el producto como: (a) aerobios mesófilos, (b) coliformes, (c) staphylococcus aureus, (d) escherichia coli y (e) salmonella. El nivel “m” se considera en caso la muestra a tomar sea de una unidad. Cuando se aplica un plan de muestreo mayor, el límite a considerar será “M”.

Tabla 5.3
Criterios microbiológicos para alimentos preparados con tratamiento térmico.

Agente microbiano	Limite por g	
	m	M
Aerobios mesófilos	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	10	10 ²
Staphylococcus aureus	10	10 ²
Escherichia coli	< 3	-
Salmonella sp.	Ausencia	-

Fuente: MINSA, (2008)

Para asegurar que el producto se apto para el consumo humano se realizó un análisis microbiológico (ver Anexo 7).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para seleccionar las máquinas óptimas para la elaboración del producto, se analizaron las tecnologías existentes para cada proceso para definir cuál es la más adecuada.

5.2.1.1 Descripción de la tecnología existente

Selección

En esta etapa del proceso se debe revisar que las materias primas tengan una óptima madurez, textura, aroma y que no tengan partes indeseables. Puede realizarse de manera automática o artesanal. Esta última es ideal cuando se deben verificar varias características a la vez.

Lavado

Esta operación busca limpiar la materia prima, eliminando residuos contaminantes que ésta pudiera tener. Existen dos métodos principales de lavado:

- **Lavado húmedo:** Este tipo de limpieza resulta ideal para el lavado de productos vegetales que requieran eliminación de tierra. Puede combinarse con el uso de detergentes o desinfectantes y puede realizarse a diferentes temperaturas. Tiene la ventaja de no deteriorar a los alimentos; sin embargo, genera grandes volúmenes de efluentes. Dentro de este tipo se encuentran:
 - **Lavado por aspersión:** se realiza mediante el bombeo de agua a presión, que puede variar entre 2 psi hasta 2.000 psi.
 - **Lavado por inmersión:** Se utiliza para limpiar productos irregulares. El producto se sumerge en agua para ablandar y desprender la tierra.
 - **Lavado por flotación:** para facilitar su eliminación. Se basa en las diferencias de densidades. Los residuos más densos se sumergen.
- **Lavado en seco:** Este método aplica para productos de menor contenido de agua, pequeño tamaño y mayor consistencia mecánica, como los cereales y nueces. Tiene la ventaja de ser más económico y la eliminación de los efluentes que genera resulta más fácil. Dentro de este sistema se encuentran:
 - **Separación por aire:** se realiza mediante clasificadores de aire, donde un chorro de aire elimina los contaminantes de los alimentos.
 - **Separación por magnetismo:** se utilizan detectores para separar los metales mediante imanes permanentes o electroimanes.

Reducción de tamaño

Se puede lograr mediante cuatro tipos de fuerzas: compresión, impacto, cizalla y corte. En la mayoría de máquinas, se utiliza más de un tipo de fuerza. Esta operación se puede realizar aplicando dos tipos de sistemas. El primero es por corte, donde se obtienen partículas medianas, pequeñas o grandes; y el segundo, por molienda, donde se obtienen polvos o pastas.

Separación de partículas

Se utiliza separación mecánica para separar en base a propiedades físicas de las partículas, en este caso el almidón. Estas pueden ser tamaño, forma y densidad. Los tres métodos generales son:

- **Uso de una membrana porosa:** retiene un componente y permite el pase del otro.
- **Fuerza centrífuga:** el agente de separación es la fuerza centrífuga y el principio de separación utilizado es tamaño del sólido mayor al del medio filtrante.
- **Utilización de las diferencias de velocidades de sedimentación:** gracias a las diferentes densidades, la sustancia más ligera queda encima de la que tiene mayor densidad.

Secado

El secado de modo térmico mediante evaporación se puede dar de dos maneras: mediante secadores de tipo directo, en los que el sólido se encuentra directamente expuesto a un gas caliente (generalmente aire); y secadores de tipo indirecto, en los que el calor es transferido al sólido desde un medio externo como una superficie metálica (Barboza - Canovas & Vega - Mercado, 2000).

Despulpado

Esta operación busca extraer la pulpa de la fruta, eliminando cáscaras y pepas. Se puede realizar de manera automática, utilizando una máquina donde ingresan las frutas enteras y se obtiene la pulpa pura; o de manera artesanal, donde los operarios cortan la fruta, extraen a pulpa y filtran las semillas o pepas que pudiese tener.

Mezclado

Este proceso se lleva a cabo durante la formulación de la mazamorra. Se puede realizar de manera artesanal, mediante agitación manual; o de manera automática.

Pasteurizado

Tratamiento térmico relativamente suave (temperaturas menores a 90°C) para prolongar la vida útil de los alimentos durante varios días. Este método conserva los alimentos por inactivación de sus enzimas y destrucción de los microorganismos termo sensibles (bacterias, protozoos, mohos, levaduras, etc.). Los tipos de pasteurización dependen de la etapa en que se realicen:

- **En alimentos envasados:** Por lo general para cervezas y zumos de frutas. Los alimentos envasados en vidrio se suelen pasteurizar con agua caliente para evitar el riesgo del shock térmico. Los envases de plástico se tratan con una mezcla de aire-vapor o con agua caliente, ya que en ellos el riesgo de shock térmico es mínimo.
- **En líquidos a granel:** La mezcla se somete a altas temperaturas por un corto tiempo en marmitas o en intercambiadores de calor. Tras la operación de pasteurización, los productos tratados se enfrían rápidamente y se sellan herméticamente.

Envasado

Esta operación busca proteger al producto para que se conserve adecuadamente durante un período de tiempo determinado (Parry, 1995). Se pueden utilizar dos tecnologías para el envasado:

- **Al vacío:** este efecto se puede lograr mediante la extracción de aire del empaque o al envasar el producto en caliente. donde el vapor desplaza al oxígeno.
- **En atmósfera modificada:** se inyecta gases, como nitrógeno o dióxido de carbono, para sustituir al oxígeno dentro del envase.

Etiquetado

En esta operación se colocan las etiquetas adhesivas en cada frasco, luego del envasado. Puede realizarse de manera artesanal, donde los operarios colocan manualmente cada etiqueta; o de manera automática, con el uso de una máquina etiquetadora.

Embalado

En esta operación se coloca el producto final en cajas de cartón para su distribución. Puede realizarse artesanalmente o utilizando una máquina que forme las cajas de cartón e introduzca los productos en ella.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Tabla 5.4

Tecnología elegida por proceso.

Proceso	Tecnología seleccionada	Justificación
Selección	Artesanal	Esta operación no significa un cuello de botella en el proceso, por lo que puede realizarse manualmente para disminuir costos.
Lavado	Por aspersion	El bombeo de agua a alta presión permite retirar todas las partículas de manera más eficiente. Además, se reduce el manipuleo de la materia prima.
Reducción de tamaño	Corte	Para el rallado, se requiere obtener un producto de tamaño de partículas pequeño, pero sin llegar a convertirse en polvo ni pasta.
	Molienda	Para el almidón, se requiere un tamaño de partículas tipo polvo.
Separación de partículas	Uso de una membrana porosa	Es necesaria la separación de agua del almidón en diferentes etapas para que finalmente tenga el menor porcentaje de humedad posible.
	Fuerza centrífuga	
	Diferencia de velocidades de sedimentación	
Secado	Aire caliente	Con esta tecnología se tiene un mayor control de la temperatura y se evita el tostado del almidón.
Despulpado	Semiautomático	Con esta tecnología se tiene mayor eficiencia ya que el proceso se realiza con más rapidez.
Mezclado	Semiautomático	Requiere menor mano de obra y menor tiempo para una producción estandarizada.
Pasteurizado	En líquidos a granel	Para lograr la consistencia deseada del producto, durante la cocción se llega a 70°C

Envasado	Al vacío	El material del envase permite envasar el producto en caliente y luego ser enfriado, lo cual genera el vacío deseado sin necesidad de modificar la atmósfera del mismo.
Enfriado	Artesanal	Esta operación no requiere de una alta tecnología por no ser un proceso crítico en la cadena, por lo que se define que se realice manualmente para disminuir costos.
Etiquetado	Artesanal	Esta operación no requiere de una alta tecnología por no ser un proceso crítico en la cadena, por lo que se define que se realice manualmente para disminuir costos.
Embalado	Artesanal	Esta operación no significa un cuello de botella en el proceso, por lo que puede realizarse manualmente para disminuir costos.

Elaboración propia

5.2.2 Proceso de producción

En el proceso de elaboración del producto se identifican tres subprocesos: la preparación del almidón de arracacha, la preparación del jugo de maracuyá y la producción de la mazamorra.

5.2.2.1 Descripción del proceso

Preparación del almidón

Las raíces de arracacha son abastecidas a la planta por un distribuidor mayorista, en sacos de 50 kg cada uno. Los operarios encargados de la selección revisan que la arracacha tenga la madurez, color, olor y aspecto óptimo. Inmediatamente éstas pasan al área de lavado donde se retiran tierra y polvo con aspersores de agua a presión para retirar la mayor cantidad posible de materiales indeseados. Para el lavado se utiliza una solución de hipoclorito de sodio al 0,5% para asegurar la eliminación de microorganismos. Luego, la arracacha se ralla con una máquina ralladora.

La pulpa obtenida pasa al tamiz vibratorio para obtener la mayor cantidad de líquido posible, el cual contiene el almidón de arracacha. Este líquido ingresa a los tanques de decantación, donde el almidón se sedimenta y el agua se separa. Para obtener el almidón en el estado deseado, esta suspensión pasa por dos etapas de secado: centrifugado y secado en cabina. De ser necesario, se reprocesa hasta obtener la humedad deseada. Finalmente, pasa por el proceso de molido para obtener un almidón homogéneo.

El afrecho obtenido del proceso de tamizado se podría comercializar como alimento para animales.

Preparación de la esencia de maracuyá

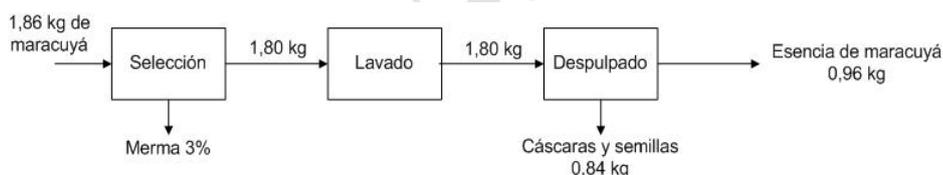
El maracuyá es abastecido por el mismo proveedor que la arracacha por lo que llega directamente hasta la planta. Los operarios encargados de la inspección verifican que las características la fruta esté de acuerdo a los estándares de calidad. Esta fruta ingresa al proceso de lavado, el cual se realiza utilizando una solución de hipoclorito de sodio al 0,5% para asegurar la eliminación de microorganismos. Luego pasa a la máquina despulpadora la cual extraerá la pulpa de maracuyá y separará las cáscaras y pepas.

Preparación de la mazamorra

El proceso inicia con el formulado, donde se mezcla el almidón de arracacha con los insumos: esencia de maracuyá, agua, azúcar y preservante. A continuación, se calienta la mezcla hasta llegar a 80°C. Alcanzada esta temperatura, se mantiene por 2 minutos. En este punto se realiza un control de calidad que incluye análisis microbiológicos y fisicoquímicos; como pH, grados Brix y viscosidad. Después pasa a una máquina envasadora la cual dosifica el producto en porciones individuales de 180 gramos. Luego, los frascos se enfrían y colocan las etiquetas, precintos y rótulos. Finalmente, los operarios embalan los frascos en cajas de 24 unidades para la distribución final.

5.2.2.2 Balance de materia

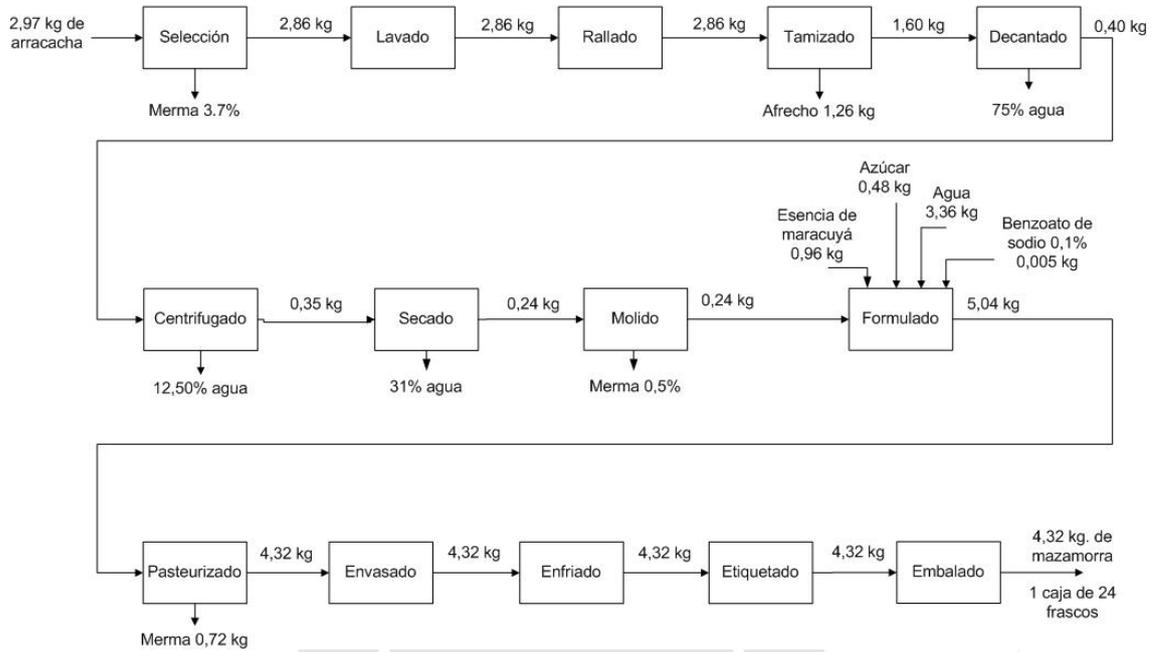
Figura 5.3
Balance de materia: Esencia de maracuyá



Elaboración propia

Figura 5.4

Balance de materia: Mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha



Elaboración propia

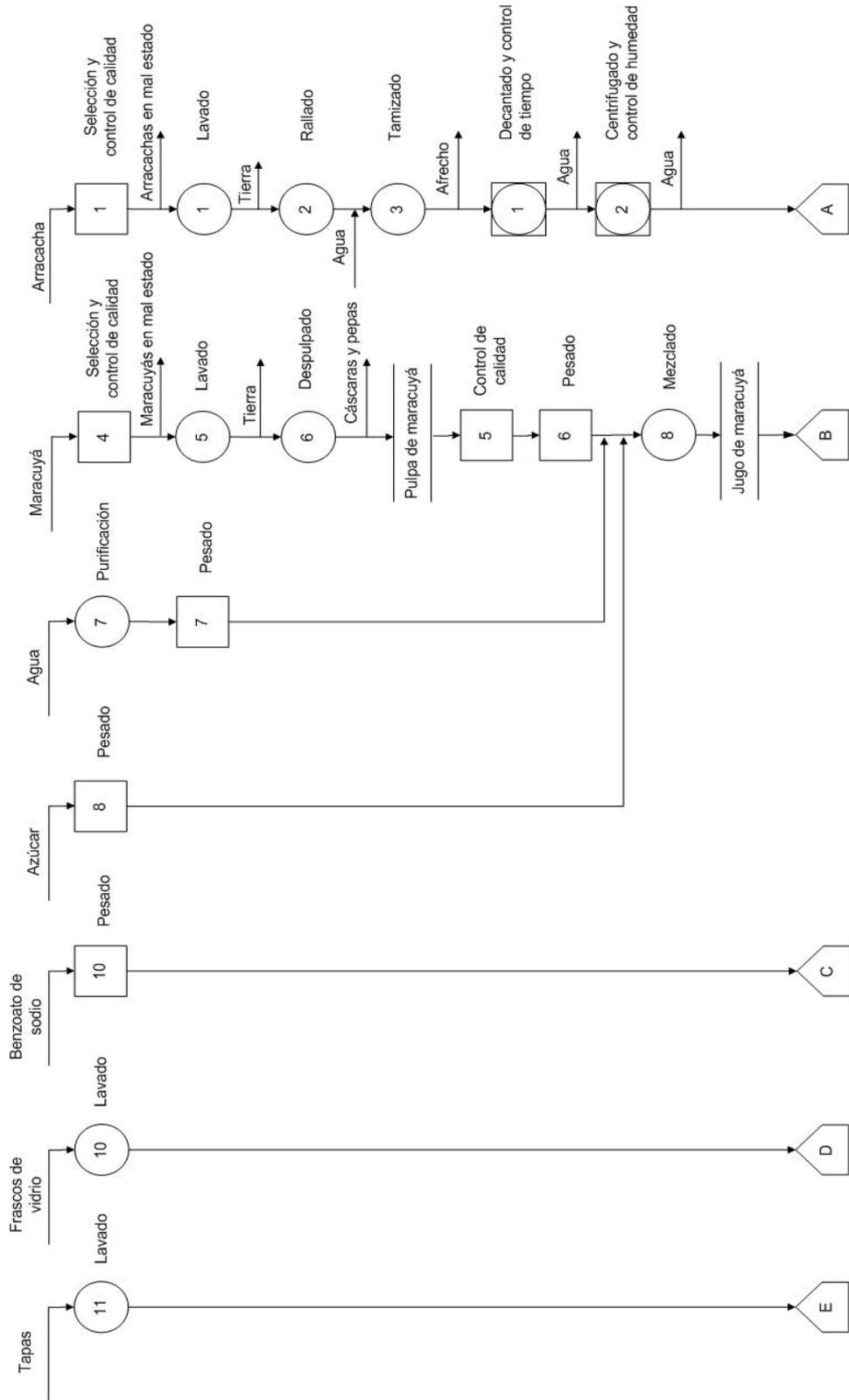


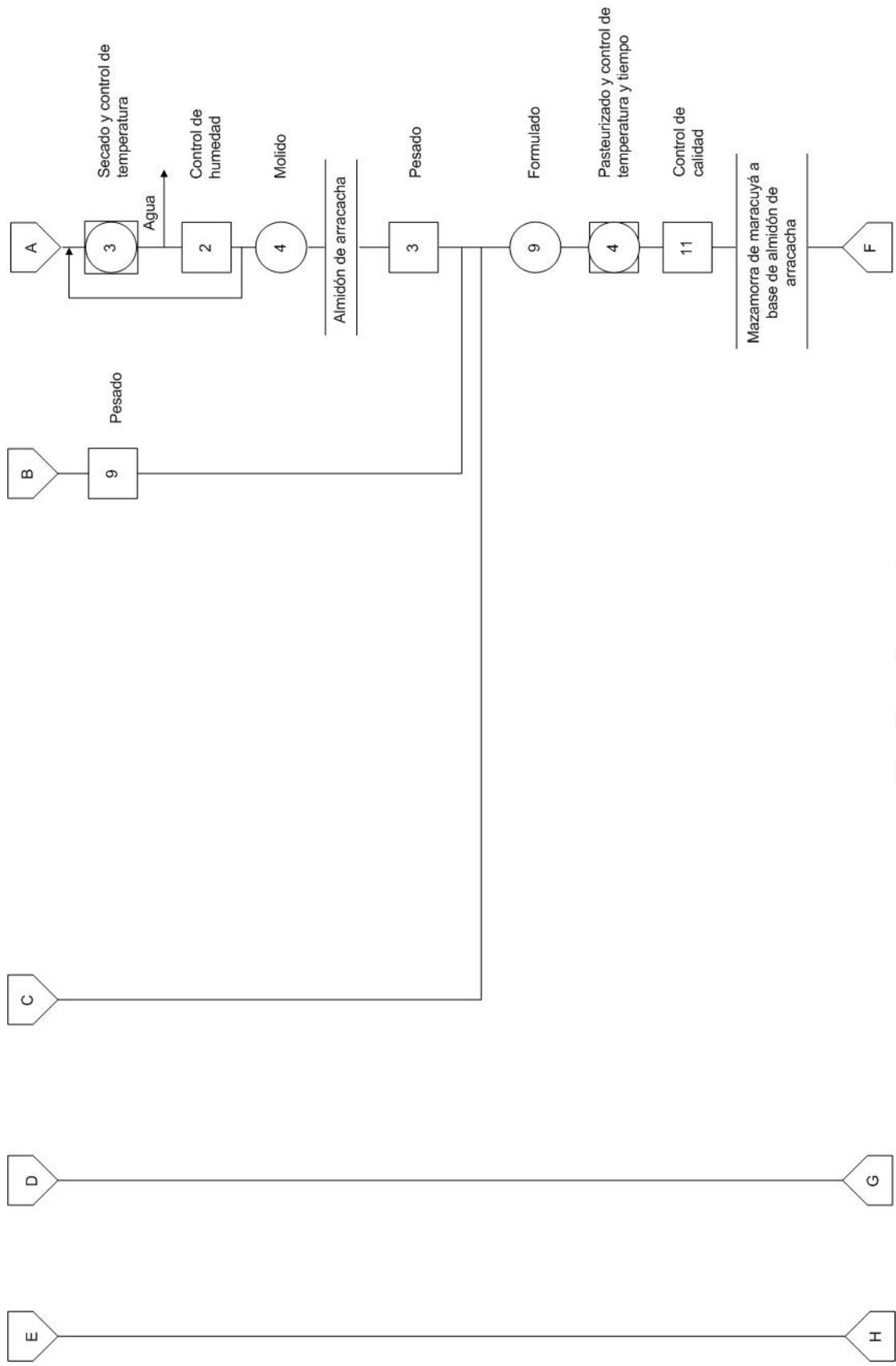
5.2.2.3 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.5

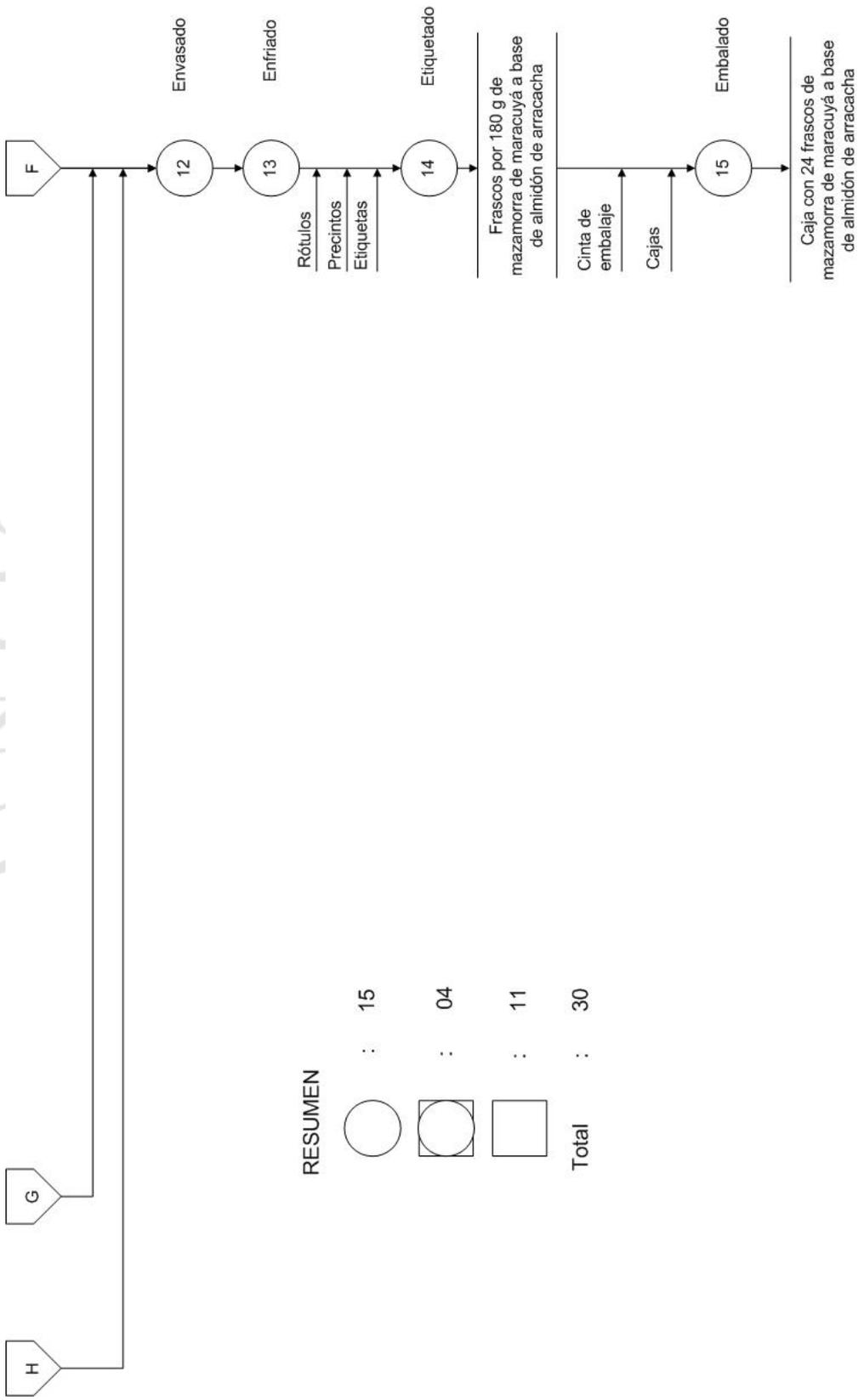
DOP para la elaboración de mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha

Figura 5.5
DOP para la elaboración de mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha





UNIVERSIDAD



RESUMEN

○	:	15
◐	:	04
□	:	11
Total	:	30

5.3 Características de las instalaciones y equipo

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

Según las tecnologías elegidas, se utilizarán las siguientes máquinas y equipos para cada proceso.

Tabla 5.5

Selección de maquinarias y equipos por proceso.

Proceso	Tecnología seleccionada	Maquina	Equipo
Selección	Artesanal	-	Mesa industrial
Lavado	Por aspersión	Equipo de lavado por aspersión	-
Reducción de tamaño	Corte	Ralladora	-
	Molienda	Molino de martillos	-
Separación de partículas	Uso de una membrana porosa	Tamiz vibratorio	-
	Fuerza centrífuga	Centrífuga	-
	Diferencia de velocidades de sedimentación	-	Tanque decantador
Secado	Aire caliente	Secador de cabina	-
Despulpado	Semiautomático	Despulpadora de frutas	-
Mezclado	Semiautomático	Tanque con agitador	-
Pasteurizado	En líquidos a granel	Marmita con agitador	-
Envasado	Al vacío	Envasadora de frascos	-
Enfriado	Artesanal	-	Mesas metálicas
Etiquetado	Artesanal	-	Mesas metálicas
Embalado	Artesanal	-	Mesas metálicas

Elaboración propia

5.3.1 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se detallan las especificaciones de las máquinas y equipos seleccionados. Para más detalle ver anexo 8.

Tabla 5.6

Especificaciones de máquinas y equipos.

Máquinas y Equipos	Marca	Precio S/.	Capacidad	Unidad
Lavadora	Vulcano	18,290	500	kg/h
Ralladora	Inmegar	2,696	70	kg/h
Tamiz vibratorio	Russell	43,810	150	kg/h
Envasadora	Da. Car Consulting	384,180	2500	unid/h
Secadora	Maquinom	19,500	50	kg/h
Marmita con agitador	Vulcano	15,340	250	kg/h
Centrífuga	Vulcano	12,860	60	kg/h
Molino de martillos	Vulcano	11,210	70	kg/h
Tanque con agitador	Vulcano	11,600	250	kg/h
Despulpadora de frutas	Aalinat	8,600	80	kg/h
Tanque decantador	Cocina y Equipos SAC	5,999	25	kg/h
Mesa	Cocina y Equipos SAC	2,999	-	-
Tina de enfriamiento	Plásticos Rey	10	210	unid/h
Purificador de agua	AquaOzono	3,200	180	lt/h

Elaboración propia

5.4 Capacidad Instalada

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada de la planta está dada por la capacidad de cada una de las máquinas y operaciones, el número de horas que trabajan y los factores de eficiencia y utilización. Se considera que la empresa trabaja un turno de ocho horas, el cual incluye una hora de refrigerio. Durante este tiempo, se realizan limpiezas de máquinas y equipos que toman 45 minutos aproximadamente al día. A partir de estos datos se calcula un factor de utilización de 78.13%. Además, se consideró un factor de eficiencia de 90% (ver Tabla 5.5)

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

El número de máquinas se calculó a partir de las capacidades de cada una y tomando como base la demanda del último año de 3'879,475 envases (ver Tabla 5.6). Con el número de máquinas definido, se determinó que la capacidad de la planta es de 4'387,500 envases al año, siendo la etapa de decantado el cuello de botella (ver Tabla 5.7)

Tabla 5.7

Cálculo de la capacidad instalada.

Operación	Cantidad entrante según balance de materia	Unidad de medida según entrada	Producción por hora de máquinas u operarios	Número de máquinas o personas	Días/semana	Horas reales/turno	Turnos/día	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad de producción en unidades	Factor de conversión	Capacidad de producción semanal en unidades
Selección	4.83	Kg	50	1	5	8	2	78.13%	90.00%	2,813	4.97	13,975
Lavado	4.66	Kg	500	1	5	8	2	78.13%	90.00%	28,125	5.15	144,850
Rallado	2.86	Kg	70	1	5	8	2	78.13%	90.00%	3,938	8.39	33,042
Tamizado	2.86	Kg	150	1	5	8	2	78.13%	90.00%	8,438	8.39	70,804
Decantado	1.6	Kg	25	1	5	8	2	78.13%	90.00%	1,406	15.00	21,094
Centrifugado	0.4	Kg	60	1	5	8	2	78.13%	90.00%	3,375	60.00	202,500
Secado	0.35	Kg	50	1	5	8	2	78.13%	90.00%	2,813	68.57	192,857
Molido	0.24	Kg	70	1	5	8	2	78.13%	90.00%	3,938	100.00	393,750
Despulpado	1.8	Kg	80	1	5	8	2	78.13%	90.00%	4,500	13.33	60,000
Formulado	5.04	Kg	250	1	5	8	2	78.13%	90.00%	14,063	4.76	66,964
Pasteurizado	5.04	Kg	250	1	5	8	2	78.13%	90.00%	14,063	4.76	66,964
Envasado	4.32	Kg	450	1	5	8	2	78.13%	90.00%	25,313	5.56	140,625
Enfriado	4.32	Kg	210	1	5	8	2	78.13%	90.00%	11,813	5.56	65,625
Etiquetado	4.32	Kg	25	1	5	8	2	78.13%	90.00%	1,406	5.56	7,813
Embalado	4.32	Kg	87	1	5	8	2	78.13%	90.00%	4,894	5.56	27,188
Producto	F	UNIDAD										
(en unidades finales)	24	Unidades										

Tabla 5.8

Número de máquinas requeridas.

Operación	HM x unidad	Horas disponibles al año	Número de máquinas inexacto	Número de máquinas exacto
Lavado	0.0006	4,160	0.5151	1
Rallado	0.0024	4,160	2.2579	3
Tamizado	0.0011	4,160	1.0537	2
Decantado	0.0038	4,160	3.5368	4
Centrifugado	0.0004	4,160	0.3684	1
Secado	0.0004	4,160	0.3868	1
Molido	0.0002	4,160	0.1895	1
Despulpado	0.0013	4,160	1.2434	2
Formulado	0.0012	4,160	1.1141	2
Pasteurizado	0.0012	4,160	1.1141	2
Envasado	0.0006	4,160	0.5305	1

Elaboración propia

Tabla 5.9

Capacidad de Planta.

Operación	Capacidad semanal operario/máquina	Número de máquinas u operarios	Turnos	Capacidad anual en unidades
Selección	13,975	5	2	7'267,081
Lavado	144,850	1	1	7'532,189
Rallado	33,042	3	1	5'154,545
Tamizado	70,804	2	1	7'363,636
Decantado	21,094	4	1	4'387,500
Centrifugado	202,500	1	1	10'530,000
Secado	192,857	1	1	10'028,571
Molido	393,750	1	1	20'475,000
Despulpado	60,000	2	1	6'240,000
Formulado	66,964	2	1	6'964,286
Pasteurizado	66,964	2	1	6'964,286
Envasado	140,625	1	1	7'312,500
Enfriado	65,625	3	1	10'237,500
Etiquetado	7,813	8	2	6'500,000
Embalado	27,188	3	2	8'482,500

Fuente: Elaboración propia

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto terminado

Materia prima

Para resguardar la calidad de la materia prima se exige que los proveedores de arracacha y maracuyá presenten certificados que aseguren que sus productos están libres de plaguicidas y metales pesados. Estos certificados deben ser emitidos por laboratorios autorizados y será aceptable un resultado negativo de pesticidas organofosforados y órgano clorados. Además, se realizarán controles organolépticos. De no cumplir con los estándares definidos, no se recibirán los productos. A continuación, se describen los rangos aceptables para cada una de las características de la materia prima:

Tabla 5.10

Características de la materia prima – Arracacha.

Arracacha	
Características	Rango aceptable
Color externo	Marrón y mostaza
Color de la pulpa	Blanca
Tamaño	Entera
Textura	Sin daños visibles
Hongos	Nulo

Elaboración propia

Tabla 5.11

Características de la materia prima – Maracuyá.

Maracuyá	
Características	Rango aceptable
Color	Amarillo
Tamaño	Entera
Textura	Sin daños visibles y piel ligeramente arrugada
Hongos	Nulo

Elaboración propia

Estos rangos garantizan la calidad del producto final y serán verificados en la etapa de selección al inicio del proceso de producción.

Insumos

Los insumos requeridos para el proceso de producción serán adquiridos a terceros, siendo cada proveedor el encargado de resguardar la calidad de su producto. A continuación, se presentan los rangos aceptables para cada característica.

Tabla 5.12

Características de los insumos.

Insumos	Características	Rango aceptable
Agua	Turbidez	Nulo
Azúcar	Presencia de residuos extraños	Nulo
Benzoato de sodio	Empaque	Sellado hermético
Frascos	Apariencia	Sin rajaduras
	Olor	Inodoro
Tapas	Apariencia	Sin golpes ni manchas
	Color	Homogéneo
	Impresión	Nítida
Etiquetas	Información	Conforme al producto
	Tamaño	+/- 1 mm
	Textura	Lisa
Cajas	Apariencia	Sin abolladuras
	Tamaño	+/- 1 cm

Elaboración propia

Como política para el azúcar y benzoato de sodio, no serán aceptados los lotes con más del 1% de defectuosos. Esto será verificado mediante muestreo. Además, se exigirá el certificado de calidad para el benzoato de sodio. Los lotes de bobinas, etiquetas y cajas serán rechazados en caso de tener más de 3% de productos defectuosos.

Proceso

El área de producción es un área blanca; es decir, el producto está expuesto en diversas etapas del proceso, por lo que es necesario proteger este espacio. Se contará con un

insectocutor para eliminar insectos voladores y una estación de desinfección en la entrada de la planta. Cada operario contará con botas de suela antideslizante, uniforme blanco y gorras para el cabello. En las estaciones donde el producto está expuesto, los operarios utilizarán mascarillas y guantes.

Estará prohibido que el personal que padece enfermedades infecto contagiosas, procesos diarreicos, procesos respiratorios, heridas infectadas o abiertas, infecciones cutáneas o llagas, tengan contacto con el producto. Además, se implementará el sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos), que resguarda la calidad de la producción al asegurar la inocuidad del producto que llega al consumidor. Mediante este análisis se identifican los posibles peligros biológicos, químicos y físicos que se podrían presentar en cada etapa del proceso con la finalidad de determinar cuales representan puntos críticos de control (ver Anexo 9).

A partir de dicho análisis se determinó que las etapas de formulado y pasteurizado son los puntos críticos de control (ver Anexo 10); por lo tanto, deben definirse parámetros específicos de control y medidas preventivas o correctivas en caso se presente algún peligro.

Producto terminado

Para asegurar la calidad del producto final se realizará un control organoléptico a cada lote de mazamorra antes del envasado. Las características verificadas están detalladas en la siguiente tabla 5.2 Especificaciones técnicas del producto. Luego del envasado, se verificará el sellado, rotulación correcta, etiqueta bien adherida y el peso neto del producto (180 +/- 3 gr).

5.5.2 Estrategias de mejora

Además de los controles de calidad definidos anteriormente, es necesario implementar metodologías y estrategias que aseguren un mejoramiento continuo de la calidad y los procesos. Para ello se utilizará la metodología PDCA (Plan-Do-Check-Act), también conocida como el Ciclo de Deming. Esta tiene como base la autoevaluación y busca detectar los puntos fuertes que deben mantenerse y aquellas áreas en las que se debe mejorar (Guía de la Calidad, s.f.). Está compuesta por cuatro etapas cíclicas: (a) planificar, (b) hacer, (c) verificar y (d) actuar.

En la primera fase de planificación se busca detectar el problema y plantear objetivos y medidas a seguir. En esta etapa es muy útil aplicar herramientas como el “Brainstorming”, de donde se pueden recopilar diversas ideas para la solución del problema detectado. Se pueden generar grupos de trabajo que conformen Círculos de Calidad para buscar soluciones a problemas que tenga el producto o idear maneras de mejorarlo. En esta fase se deberán definir indicadores que servirán para medir la eficacia de las medidas propuestas.

La siguiente etapa, hacer, está asociada con la realización de las tareas planificadas. Para llevar a cabo esta fase, se contará con el equipo debidamente entrenado en las funciones respectivas y se realizarán pruebas piloto para evaluar la mejora. Luego, en la fase de verificación se controlan los resultados obtenidos comparándolos con los objetivos definidos inicialmente, para validar si las medidas propuestas fueron eficientes y se logró la mejora deseada.

Finalmente, si se verifica el correcto funcionamiento de la propuesta, se procede a la última etapa, actuar, donde se implementa esta medida de mejora de manera definitiva. Una vez culminado este paso, se volverá a iniciar el ciclo en búsqueda de nuevas mejoras (Prat, Tort-Martorell, Grima, Pozueta, & Solé, 1997).

La implementación de esta metodología logrará mejorar continuamente la calidad tanto del producto como de los procesos dentro de la organización. Es importante mencionar que la empresa se regirá bajo la filosofía de Calidad Total, buscando que esta no sea tratada como un proceso aislado, por el contrario, se aplique a todos los procesos de la organización (Jimeno, s.f.). Además, constituye un pilar para la certificación ISO 9001, que garantizará que la empresa cuenta con un sólido Sistema de Gestión de Calidad.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

En la siguiente tabla se muestran las salidas de las operaciones que podrían significar un impacto ambiental y las medidas que se deberán tener en cuenta para mitigarlo o eliminarlo.

Tabla 5.13

Impacto ambiental – Proceso.

Etapas	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas correctoras
Selección	Residuos sólidos	Residuos sólidos: arracachas y maracuyás en mal estado; tallos y hojas de maracuyá; sacos y jabas de madera.	Contaminación del suelo.	Manejo adecuado de residuos sólidos.
Lavado	Efluente Energía	Efluente: emisión de agua contaminada. Energía: consumo de energía.	Contaminación del agua y suelo. Agotamiento del recurso natural.	Tratamiento de aguas residuales. Consumo racional de energía.
Rallado	Residuos sólidos Ruido	Residuos sólidos: merma en paredes de la ralladora. Ruido: ruido generado por la vibración de la rayadora.	Contaminación del suelo. Impacto en la salud de los trabajadores.	Manejo de residuos sólidos. Uso de tapones.
Tamizado	Residuos sólidos	Residuos sólidos: afrecho generado en el proceso.	Contaminación del suelo.	Manejo de residuos sólidos.
Decantado	Efluentes	Efluente: agua con restos de almidón	Contaminación del agua y suelo.	Tratamiento de aguas residuales.
Centrifugado	Ruido Efluentes	Ruido: ruido generado por la centrífuga. Efluente: agua con partículas.	Impacto en la salud de los trabajadores. Contaminación del agua y suelo.	Uso de tapones. Tratamiento de aguas residuales.
Secado	Residuos sólidos	Residuos sólidos: polvo suspendido en el aire	Contaminación del aire	Tratamiento de aire con filtros
Molido	Ruido Residuos sólidos	Ruido: ruido generado por la vibración de la rayadora. Residuos sólidos: polvillo suspendido en el aire.	Impacto en la salud de los trabajadores. Contaminación del aire.	Uso de tapones. Tratamiento de aire con filtros
Despulpado	Residuos sólidos Ruido	Residuos sólidos: residuos de pepas y cáscaras de maracuyá. Ruido: ruido generado por la vibración de la máquina.	Contaminación del suelo. Impacto en la salud de los trabajadores.	Manejo de residuos sólidos. Uso de tapones.
Formulado	Residuos sólidos	Residuos sólidos: frascos, bolsas de azúcar y merma de producto.	Contaminación del suelo.	Tratamiento de residuos sólidos.
Pasteurizado	Residuos sólidos Gases	Residuos sólidos: merma en las paredes de la marmita. Gases: emisión de CO ₂ .	Contaminación de suelo y aire.	Tratamiento de residuos sólidos. Mantenimiento del quemador.
Envasado	Ruido Residuos sólidos	Ruido: ruido generado por la vibración de la máquina. Residuos sólidos: merma de envases.	Impacto en la salud de los trabajadores. Contaminación del suelo.	Uso de tapones. Manejo de los residuos sólidos.
Enfriado	Efluentes	Efluente: agua con partículas.	Contaminación del agua	Tratamiento de aguas residuales.
Etiquetado	Residuos Sólidos	Residuos sólidos: merma de etiquetas y rótulos	Contaminación de suelo	Manejo de residuos sólidos.
Embalado	Residuos Sólidos	Residuos sólidos: merma de cintas y cartón	Contaminación de suelo	Manejo de residuos sólidos.
Distribución y venta	Residuos sólidos Gases	Residuos sólidos: cajas, cinta adhesiva, frascos, tapas y etiquetas Gases: emisión de CO ₂ de camiones de distribución.	Contaminación de suelo y aire.	Manejo de los residuos sólidos. Plan de mantenimiento de camiones.

Las actividades de limpieza general y mantenimiento de máquinas también generan residuos que pueden impactar al medio ambiente. En la siguiente tabla se detalla el análisis para estos casos.

Tabla 5.14

Impacto Ambiental – Actividades Generales.

Actividad	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas correctoras
Limpieza de máquinas	Efluentes	Efluente: agua con partículas.	Contaminación de agua.	Tratamiento de aguas residuales mediante filtros y neutralización.
Mantenimiento de máquinas	Residuos sólidos	Residuos sólidos: utensilios y repuestos desechados.	Contaminación de suelo y agua.	Uso de trampa de grasas.
	Efluentes	Efluente: grasas y aditivos emitidos por el mantenimiento máquinas.		Manejo adecuado de los residuos sólidos.
Limpieza general de la planta	Residuos sólidos	Residuos sólidos: utensilios desechados.	Contaminación de suelo y agua.	Tratamiento de aguas residuales mediante filtros y neutralización.
	Efluentes	Efluente: agua con partículas.		

Elaboración propia

Para el tratamiento de los efluentes con partículas, se tendrán filtros que separarán las partículas físicas del agua para su disposición correcta. Además, se controlará el pH de dichos efluentes y se asegurará la neutralización de éstos antes de su disposición. En caso de presentarse un pH ácido, se utilizará bicarbonato de sodio para la neutralización.

Para los residuos sólidos se cuenta con un punto de acopio ubicado en el patio de maniobras, donde se tendrán tachos diferenciados para su clasificación. Los residuos peligrosos como ácidos de limpieza serán recogidos por la empresa AMPCO Perú. Los residuos de tipo orgánicos como las cáscaras serán desechados por la empresa Green Care Perú. De tener un alto volumen de residuos plásticos, pueden ser recopilados por las empresas Plastipol S.A.C. y Jai Plast S.R Ltda las cuales operan en San Martín de Porres.

5.7 Seguridad y Salud Ocupacional

Para garantizar un ambiente seguro de trabajo, es necesario conocer los posibles peligros y la medida que deben tomarse para mitigarlos en caso se presenten, para lo cual se elaboró el análisis de los peligros para cada etapa del proceso (ver Tabla 5.15).

5.8 Sistema de mantenimiento

Para asegurar el buen funcionamiento de la línea de producción y la disponibilidad de las máquinas, se realizarán mantenimientos preventivos diarios, mensuales, semestrales o anuales; de acuerdo al tipo de actividad. Las actividades de mantenimiento semanales y diarias, las realizarán los operarios de la planta, ya que se trata de actividades sencillas, como el lavado de las máquinas. En cuanto a las actividades de mayor dificultad, se contactará al servicio técnico del fabricante. En el anexo 11 se detalla el plan de mantenimiento.

Tabla 5.15

Identificación de los peligros.

Operación	Peligro	Riesgo	Forma de eliminar o mitigar
Selección	Acción de cortar partes en mal estado de los insumos.	Probabilidad de corte.	Uso de equipo de protección personal e instrumentos ergonómicos para facilitar el uso.
Lavado	Electricidad y agua en contacto.	Probabilidad de corto circuito o electrocución	Aislamiento de cables. Uso de guantes con material aislante.
Rallado	Cuchillas en movimiento.	Probabilidad de corte	Bloqueo y etiquetado de la máquina durante el mantenimiento
Tamizado	Acción de iniciar la máquina mientras se carga el producto	Probabilidad de atrapamiento	Asegurar que la máquina cuente con un botón o pedal de disparo para inactivar el funcionamiento inmediatamente
Decantado	Mezcla derramada.	Probabilidad de resbalar y caer.	Implementación de botas con suelas antideslizantes.
Centrifugado	Acción de iniciar la máquina mientras se carga el producto	Probabilidad de atrapamiento	Asegurar que la máquina cuente con un botón o pedal de disparo para inactivar el funcionamiento inmediatamente
Secado	Superficie caliente	Probabilidad de quemaduras	Uso de equipo de protección personal.
Molido	Acción de iniciar la máquina mientras se carga el producto.	Probabilidad de atrapamiento.	Asegurar que la máquina cuente con un botón o pedal de disparo para inactivar el funcionamiento inmediatamente.
	Martillos en movimiento	Probabilidad de corte	Bloqueo y etiquetado de la máquina durante el mantenimiento
Despulpado	Acción de iniciar la máquina mientras se carga el producto	Probabilidad de enganche y atrapamiento	Asegurar que la máquina cuente con un botón o pedal de disparo para inactivar el funcionamiento inmediatamente. Bloqueo y etiquetado de la máquina durante el mantenimiento

Formulado	Acción de iniciar la máquina mientras se carga el producto	Probabilidad de enganche y atrapamiento	Asegurar que la máquina cuente con un botón o pedal de disparo para inactivar el funcionamiento inmediatamente. Bloqueo y etiquetado de la máquina durante el mantenimiento
Pasteurizado	Producto caliente.	Probabilidad de quemaduras	Uso de equipo de protección personal.
Envasado	Alta presión de vapor.	Probabilidad de explosión	Uso de manómetro y adecuación de válvula para el vapor en caso de alta presión.
Almacenamiento	Producto caliente.	Probabilidad de quemaduras	Uso de equipo de protección personal.
	Caída de objetos pesados	Probabilidad de aplastamiento	Asegurar que el apilamiento de cajas sea el adecuado. Asegurar que los racks estén completamente fijos. Uso de equipo de protección personal (cascos) en los almacenes.
Área de tanque de agua	Acción de manipular la bomba en funcionamiento	Probabilidad de atrapamiento	Bloqueo y etiquetado de la máquina durante el mantenimiento
Sub estación eléctrica	Alto flujo de corriente eléctrica Arco eléctrico	Probabilidad de electrocución Probabilidad de incendio Probabilidad de golpes	Uso de equipo de protección personal adecuado durante el mantenimiento. Instalación de equipos de seguridad (etiquetas de seguridad, elementos de bloqueo, etc.)

Elaboración propia

5.9 Programa de producción

5.9.1 Factores para la programación de la producción

El programa de producción se definió tomando como base la demanda anual calculada para el proyecto. A esta demanda, se le adicionó un stock de seguridad que fue calculado a partir de la desviación estándar de la demanda y el nivel de servicio que se desea tener; el cual se definió en 95%. Este programa se proyectó a lo largo de los 10 años de vida útil del proyecto.

5.9.2 Programa de producción

Para calcular el programa de producción, se determinó un stock de seguridad considerando alcanzar un nivel de servicio de 95%.

$$SS = \sigma \text{ dem} * Z = 238.718 \text{ unidades}$$

Donde:

$$Z = 1.65 \text{ (95\% de NS)}$$

$$\sigma \text{ dem} = 144.677 \text{ unidades}$$

En la siguiente tabla se detalla el programa de producción anual, mensual y diaria para toda la vida útil del proyecto.

Tabla 5.16

Programa de producción de unidades de mazamorra.

Año	Demanda	Stock de seguridad	Producción anual	Producción mensual	Producción diaria
2016	3'484,563	238,718	3'723,281	310,273	14,431
2017	3'526,378	238,718	3'765,096	313,758	14,593
2018	3'568,695	238,718	3'807,413	317,284	14,757
2019	3'611,519	238,718	3'850,237	320,853	14,923
2020	3'654,857	238,718	3'893,575	324,465	15,091
2021	3'698,716	238,718	3'937,434	328,119	15,261
2022	3'743,100	238,718	3'981,818	331,818	15,433
2023	3'788,017	238,718	4'026,735	335,561	15,608
2024	3'833,474	238,718	4'072,192	339,349	15,784
2025	3'879,475	238,718	4'118,193	343,183	15,962

Elaboración propia

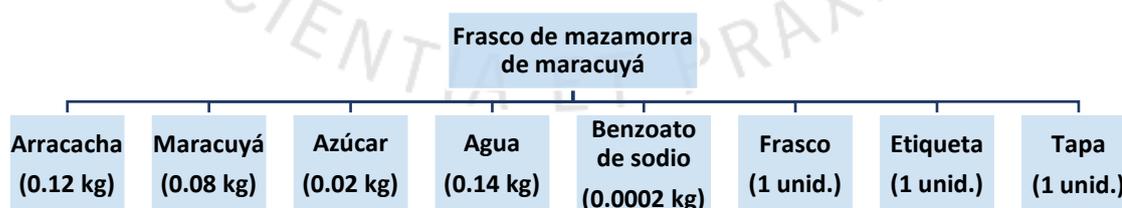
5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

En el siguiente esquema se muestra la lista de materiales y las cantidades necesarias para elaborar un envase de mazamorra de 180 g.

Figura 5.6

Lista de materiales



Nota: Para la arracacha y maracuyá, las cantidades indicadas representan kilogramos de materia prima fresca.

Elaboración propia

A partir del programa de producción anual y la lista de materiales, se determinó el requerimiento de las materias primas, insumos y empaques para cada año.

Tabla 5.17

Requerimiento de materia prima, insumos y empaques.

Año	Arracacha t	Maracuyá t	Azúcar t	Agua m ³	Benzoato de sodio t	Frascos y tapas miles und	Etiquetas, precintos y rótulos miles und	Cajas miles und
2016	460.76	288.55	74.47	521.26	0.78	3,723.28	3,723.28	155.14
2017	465.93	291.79	75.30	527.11	0.79	3,765.10	3,765.10	156.88
2018	471.17	295.07	76.15	533.04	0.80	3,807.41	3,807.41	158.64
2019	476.47	298.39	77.00	539.03	0.81	3,850.24	3,850.24	160.43
2020	481.83	301.75	77.87	545.10	0.82	3,893.58	3,893.58	162.23
2021	487.26	305.15	78.75	551.24	0.83	3,937.43	3,937.43	164.06
2022	492.75	308.59	79.64	557.45	0.84	3,981.82	3,981.82	165.91
2023	498.31	312.07	80.53	563.74	0.85	4,026.74	4,026.74	167.78
2024	503.93	315.59	81.44	570.11	0.86	4,072.19	4,072.19	169.67
2025	509.63	319.16	82.36	576.55	0.86	4,118.19	4,118.19	171.59

Elaboración propia

5.10.2 Servicios

Energía eléctrica

El requerimiento anual de energía eléctrica total es de 167,377.74 kW. En la siguiente tabla se muestra el requerimiento de energía para el funcionamiento de las máquinas.

Tabla 5.18

Requerimiento de energía para la producción en kilowatts.

Máquinas	Cantidad	Potencia	Energía eléctrica diaria	Energía eléctrica anual
Lavadora	1	1.12	7.21	1,874.79
Ralladora	3	0.75	21.17	5,503.62
Tamiz vibratorio	2	0.37	4.87	1,267.06
Centrífuga	1	1.49	6.86	1,784.08
Secadora	1	0.75	3.63	942.93
Molino	1	5.59	13.24	3,442.26
Despulpadora	2	1.12	17.41	4,526.05
Tanque con agitador	2	1.11	15.46	4,019.14
Marmita	2	4.47	62.25	16,185.17

Envasadora	1	8	53.05	13,793.69
Purificador de agua	1	0.1	1.25	325.00
Fuentes luminarias	500	0.024	192.00	49,920.00
Aire acondicionado	5	0.73	58.40	15,184.00
Montacargas	1	6.3	100.80	26,208.00
Tanque hidroneumático	1	0.75	12.00	3,120.00
Bombas	1	2.54	0.68	176.11
Total				148,271.90

Elaboración propia

Además, se calculó el requerimiento de energía de los equipos administrativos y los fluorescentes y focos necesarios tanto para a zona de producción como para las oficinas. El número de fluorescentes se calculó según la iluminación requerida para cada actividad.

Tabla 5.19

Requerimiento de energía para el área administrativa en kilowatts.

Equipos	Cantidad	Potencia	Energía eléctrica diaria	Energía eléctrica anual
Aire acondicionado	9	0.73	52.56	13,665.60
Impresora fotocopidora	1	0.90	2.70	702.00
Laptop	13	0.20	17.60	5,408.00
Fuentes luminarias	213	0.024	0.38	99.84
Modem de internet	1	0.03	0.24	62.40
Total				19,937.84

Fuente: Ministerio de energía y minas, (2016)

Agua

Este recurso es necesario tanto para el proceso como para el uso personal de los trabajadores. Se estima que se requerirán 2'359,196.86 litros de agua al año.

Tabla 5.20

Requerimiento de agua para la producción.

Planta	Consumo diario lt	Consumo anual lt
Lavadora	1,609.54	418,480.44
Proceso	7,303.68	1'898,956.42
Total		2'317,36.86

Elaboración propia

Tabla 5.21

Requerimiento de agua para el uso personal.

Área Administrativa	Consumo diario lt	Consumo anual lt
Trabajadores	160.62	41,760.00

Fuente: Dirección nacional de inteligencia, (2016)

Combustible

Se requiere combustible para el funcionamiento de la caldera, la cual trabaja con gas natural. En la siguiente tabla se muestra el requerimiento anual de este combustible.

Tabla 5.22

Requerimiento de combustible en litros.

Planta	Consumo diario	Consumo anual
Marmita	81	21,121.59

Elaboración propia

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

El número de operarios en las estaciones de selección y embalado se determinó según la capacidad de procesamiento mostradas en la Tabla 5.9. Para las estaciones que involucran máquinas, debido a la utilización en horas de cada una, se definió que un operario estará encargado del funcionamiento de dos o más máquinas. Además, se calculó la cantidad de trabajadores indirectos.

Tabla 5.23

Requerimiento de operarios por operación.

Operación	Número de operarios por turno
Selección	5
Lavado	1
Despulpado	1
Rallado	1
Tamizado y Decantado	2
Centrifugado. Molido y Secado	1
Formulado	1
Pasteurizado	1
Envasado	1

Enfriado	3
Etiquetado	8
Embalado	3
Total	28

Elaboración propia

Tabla 5.24

Cantidad de trabajadores indirectos

Trabajadores indirectos	Número
Gerente General	1
Jefe de Producción y Calidad	1
Jefe de Ventas y Logística	1
Secretaria	1
Analista de compras	1
Asistente de almacén	1
Asistente de mantenimiento	1
Supervisor de Calidad	1
Inspector de calidad	2
Supervisor de Producción	1
Analista de contabilidad	1
Asistente de contabilidad	1
Vendedor	2
Enfermera	1
Total	16

Elaboración propia

5.10.4 Servicios de terceros

La planta cuenta con servicios de internet, líneas telefónicas y seguridad. El servicio de telefonía e internet lo brindará la empresa Telefónica; con un costo mensual de S/. 1,800. Para el servicio de distribución, se contratará a la empresa Express Rodriguez E.I.R.L; quienes se encargarán de entregar los pedidos a los almacenes de nuestros clientes. El servicio de seguridad lo brindará la empresa G4S Perú S.A.C.; quienes proporcionarán personal de seguridad durante todo el año con un costo de S/. 20,400 anuales.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

Se tomaron en cuenta los factores edificio y servicio para el diseño de la planta (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

Niveles y pisos de la edificación

La fábrica está construida en dos niveles: en el primer nivel se encuentran el área administrativa, la zona de producción, almacenes, comedor, lactario y tóxico. En el sótano se encuentra el sistema de tanques de agua. El área administrativa o de oficinas cuenta con piso de loseta de cerámica para facilitar la limpieza. El material del piso de la zona de producción está hecho a base de cemento.

Vías de circulación

Las vías de circulación están situadas y calculadas de acuerdo al tránsito de los trabajadores y medios de acarreo. Los límites de los pasillos en el área de producción están pintados de blanco. Una escalera con pasamanos está habilitada para acceder al sótano. Las características del diseño son de acuerdo a la norma ANSI y OSHA 1910.24.

Puertas de acceso y salida

Las puertas de acceso a las oficinas tienen un ancho de 90 cm y un arco de 95°. Para la entrada principal se cuenta con una puerta corrediza horizontal doble.

Techos

La altura de los techos en toda la planta varía entre 2.7 m (oficinas) y 5.5 m (almacén de productos terminados). El techo del área administrativa es de PVC decorativo. Para el área de producción se cuenta con una armadura cuadrangular con una cubierta de canelones de aluzinc; para facilitar la iluminación y el reflejo térmico fuera del área.

Anclajes de máquina

La envasadora y el tamiz vibratorio están anclados al piso con cuatro pernos para evitar movimientos, deslizamientos o vibraciones de las máquinas.

Áreas de almacenamiento

El almacén de productos terminados cuenta con dos racks para el almacenamiento del inventario requerido. Cada rack tiene dos niveles, pudiendo almacenar 15 parihuelas cada uno. Esta área cuenta con un pasillo principal de cuatro metros para el fácil acceso del montacargas. En los almacenes de empaques, el almacenamiento será volumétrico; con trece parihuelas y cuenta con un pasillo de 2.5 metros para el acceso de la carretilla. El almacén de materias primas cuenta con seis racks de dos niveles cada uno.

Área de residuos

La planta contará con un área especial donde se ubicarán diferentes tachos según el tipo de residuo a eliminar. Estos estarán distinguidos por colores para diferenciar residuos peligrosos, residuos orgánicos, vidrios, plásticos, papel y cartón.

Servicios relativos al personal

Las instalaciones de la planta deben contar con vías y pasillos adecuados para la movilización de los materiales y el desplazamiento de las personas. Se contarán con salidas de emergencia debidamente señalizadas y se tendrán estacionamientos para el personal administrativo y visitas. En cuanto a las instalaciones sanitarias, la planta cuenta con baños y vestidores para los operarios; uno para hombres y otro para mujeres; y dos baños administrativos; cubriendo el requerimiento mínimo de dos retretes especificados por OSHA. Estas instalaciones se mantendrán debidamente limpias, iluminadas, ventiladas y equipadas. Además, se contará con un tópico y un lactario.

La planta también contará con un comedor equipado con mesas suficientes para todos los empleados, microondas y un refrigerador. En cuanto a la iluminación, se asegurará que se tengan las condiciones óptimas para realizar los trabajos requeridos. En cada área, se determinó el número óptimo de fluorescentes o focos según el tipo de actividad que se realiza. También se instalará un sistema de aire acondicionado para garantizar la ventilación necesaria en toda la planta. Al lado de las oficinas, se destinará un espacio para el lactario de acuerdo a las especificaciones de la Ley N° 29896 implementado para promover la lactancia materna; y un tópico para atender urgencias médicas.

Servicios relativos al material

Para lograr el cumplimiento deseado con los clientes, se debe asegurar que la calidad del producto sea la óptima. Para esto, la planta contará con un área de control de calidad que se encargará de verificar que las materias primas, insumos, materiales y producto terminado cumplan con los estándares de calidad exigidos por las normas y leyes nacionales e internacionales para los alimentos. Dicha área estará equipada con los instrumentos de control y medición necesarios para los ensayos y pruebas de calidad; y se mantendrán formatos y registros de todos los controles realizados.

Servicios relativos a la maquinaria

Se verificará que las instalaciones eléctricas de la planta sean de la mejor calidad y se encuentren en óptimo estado para evitar accidentes. Además, se asegurará que el área donde se ubique la sub estación eléctrica cuente con las medidas de seguridad necesarias.

Servicios relativos al edificio

Dentro de la planta se tendrá una señalización adecuada para brindar información con respecto a zonas peligrosas, características especiales de ciertos materiales y zonas de seguridad. Además, se mantendrán limpias las zonas de trabajo para garantizar un ambiente de calidad dentro de la planta.

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta estará dividida en tres zonas principales: i) zona de producción, ii) zona administrativa y iii) zona de almacenes. La primera está compuesta por toda la línea de producción, desde el procesamiento de los insumos hasta el envasado del producto final. Además, en ella se ubicarán el laboratorio de calidad y el área de mantenimiento. En la zona administrativa se encontrarán las oficinas y áreas comunes de la empresa; como estacionamientos, baños, comedor, tópicos y lactario.

5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

Área de producción

Para calcular el área necesaria para la producción, se utiliza el método de Guerchett (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2007). En la siguiente tabla se detallan los elementos que componen dicha área.

Tabla 5.25

Elementos de producción.

Tipo	Elemento
Estáticos	Lavadora
	Ralladora
	Tamiz vibratorio
	Envasadora de frascos
	Secadora
	Marmita con agitador
	Centrífuga
	Molino de martillos
	Tanque con agitador
	Despulpadora de frutas
	Tanque decantador
	Balanza de pie
	Mesa
	Purificador de agua
Operarios	
Móviles	Carretilla
	Montacargas

Elaboración propia

A partir de estos elementos, se calcula la superficie requerida para cada zona de producción. Para la superficie de evolución, se tiene un coeficiente k igual a 0.526. Mediante este método, se determina que el área mínima requerida para la zona de producción es de 302.66 m².

Tabla 5.26

Método de Guerchett.

Elementos Estáticos										
Máquina	n	N	L m	A m	h m	D m	Ss m ²	Sg m ²	Se m ²	St m ²
Lavadora	1	2	3.00	1.00	1.70		3.00	6.00	4.73	13.73
Ralladora	3	2	1.00	0.80	0.73		0.80	1.60	1.26	10.98
Tamiz vibratorio	2	3	1.18	0.80	0.89		0.94	2.83	1.98	11.52
Envasadora de frascos	1	3	3.00	2.50	3.00		7.50	22.50	15.77	45.77
Secadora	1	1	1.00	1.00	1.80		1.00	1.00	1.05	3.05
Marmita con agitador	2	2			1.98	0.90	1.27	2.54	2.01	11.65
Centrífuga	1	2			0.97	0.65	0.66	1.33	1.05	3.04
Molino de martillos	1	2	2.30	0.90	1.70		2.07	4.14	3.26	9.47
Tanque con agitador	2	2			1.98	0.90	1.27	2.54	2.01	11.65
Despulpadora de frutas	2	2	1.00	0.54	1.28		0.54	1.08	0.85	4.94
Tanque decantador	4	3	2.00	0.80	1.50		1.60	4.80	3.36	39.06
Balanza de pie	1	3	0.80	0.60	1.00		0.48	1.44	1.01	2.93
Mesa	4	4	2.30	1.10	0.90		2.53	10.12	6.65	77.20
Purificador de agua	1	1	0.70	0.50	0.38		0.35	0.35	0.37	1.07
Total										246.06
Elementos Móviles										
Elementos	n	N	L m	A m	h m	D m	Ss m ²	Sg m ²	Se m ²	St m ²
Operarios	28	1	-	-	1.65	-	0.50	0.50	0.53	42.72
Montacargas	1	1	2.65	1.15	2.15		3.05	3.05	3.20	9.30
Carretilla	1	1	1.50	1.00	1.20	-	1.50	1.50	1.58	4.58
Total										56.60

Elaboración propia

Almacén de materia prima e insumos

Debido a la alta percibibilidad de la arracacha, se determina que el abastecimiento sea semanal; por lo tanto, se requieren almacenar aproximadamente 10 toneladas. Considerando sacos de 50 kg y parihuelas con capacidad de almacenar cuatro sacos, se determina que se requieren 50 parihuelas; las cuales se almacenarán en dos niveles. Para el maracuyá se requerirán 6 parihuelas y para otros insumos, se estima necesario incluir 4 parihuelas adicionales. Tomando la medida de una parihuela estándar de 1.2m por 1m; se determina que el área de este almacén será de 212 m².

Almacén de empaques

En esta área se almacenarán los frascos, tapas, etiquetas y cajas, para lo cual se requieren doce parihuelas. El área total de este almacén será de 80 m².

Almacén de producto terminado

El área de este almacén debe calcularse en función del inventario promedio mensual que se tendrá.

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Demanda mensual}}{2 * \text{pedidos al mes}} + \text{SS mensual}$$

Para calcular la demanda y el stock de seguridad mensual, se distribuyó la demanda anual en los 12 meses; considerando que durante los periodos escolares y universitarios (de marzo a noviembre) la demanda sería mayor. Con este escenario, se obtuvo una demanda mensual de 14,448 cajas y un stock de seguridad mensual de 3,284 cajas. Con respecto al número de pedidos, se estima que el producto se distribuirá a los clientes semanalmente; por lo tanto, se tendrán 4 pedidos mensuales. Con este escenario, el inventario promedio será de 5,103 cajas.

Debido a las características del envase y la resistencia de las cajas, éstas se podrán apilar en un máximo de seis niveles por parihuela. Para almacenar las cajas requeridas, se necesitan 54 parihuelas, las cuales se dispondrán en racks de dos niveles. El área calculada para este almacén es de 213 m².

Oficinas

Se determinó que los asistentes, analistas y vendedores ocuparán un área común. El supervisor de calidad, los inspectores de calidad y el asistente de mantenimiento estarán ubicados en sus áreas de trabajo, por lo que no se les consideró para el cálculo de oficinas.

Tabla 5.27

Área de oficinas.

Cargo	Oficinas	Área m ²
Jefe de Producción y Calidad	1	16
Supervisor de Producción	1	14
Gerente General	1	21
Secretaria	1	9
Analistas, asistentes y vendedores	1	26
Jefe de Ventas y Logística	1	16

Elaboración propia

Adicionalmente, se consideró una sala de reuniones con un área de 21 m².

Área de control de calidad

Dentro del área de producción, es necesario contar con un laboratorio de calidad donde se realicen las pruebas físico-químicas y biológicas para asegurar la inocuidad del producto, así como las diferentes muestras que se puedan necesitar para la formulación del producto. Se determinó que este laboratorio tendrá un área de 18.30 m².

Área de mantenimiento

Estará ubicada dentro del área de producción, y en ella se almacenarán los insumos y repuestos pequeños necesarios para los mantenimientos preventivos, registros y planes de mantenimiento para cada máquina. El asistente de mantenimiento será el encargado de la administración de este espacio; el cual tendrá un área de 15.30 m².

Comedor

La planta cuenta con 40 trabajadores (personal administrativo y operarios). Se considera que por persona se requieren 1.58 m²; por ello, el área del comedor será de 63.2 m².

Baños administrativos

Estos estarán ubicados dentro del área de las oficinas y se consideró uno para mujeres y uno para hombres.

Baños de producción

La planta cuenta con 28 operarios por turno, por lo cual se tendrán dos baños con dos WC, dos duchas y vestidores, considerando uno para mujeres y uno para hombres. Esto se definió según las normas OSHA y la National Estándar Plumbing Code.

5.11.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para mantener un ambiente de trabajo seguro, es necesario que la planta cuente con dispositivos de seguridad industrial, tanto en máquinas como en personas.

Todas las máquinas estarán ancladas correctamente al suelo para evitar vibraciones y movimientos durante el funcionamiento y contarán con resguardos en las zonas que representan algún peligro. Estas guardas evitarán que alguna extremidad de un operario esté expuesta a sufrir lesiones. Además, tendrán botones de paro de emergencia, que detendrán la máquina rápidamente al ser accionados. Con respecto al cableado eléctrico, todos tendrán un recubrimiento con material aislante, para evitar el riesgo de cortos circuitos o electrocución. Durante los mantenimientos a las máquinas, se seguirá el proceso de bloqueo y etiquetado. Este consiste en bloquear todos los suministros de energía de la máquina y colocar un candado para evitar que esta sea activada durante el mantenimiento. También se le coloca una etiqueta con la información de la persona encargada, fecha y hora de la actividad.

Para la seguridad de las personas, la empresa proveerá a todos sus trabajadores y visitas equipo de protección personal (EPP). Estos equipos incluyen cascos, botas antideslizantes, guantes, tapones de oídos y mandiles. Todos los trabajadores serán capacitados y continuamente se supervisará que los utilicen adecuadamente. Como protección contra incendios, se contará con alarmas contra incendio, rociadores y extintores que sean necesarios para cubrir toda la planta.

Para complementar los EPP, la planta estará señalizada para informar los peligros, advertencias y condiciones en las instalaciones con 4 tipos de señales:

- **Obligatoriedad:** Señal azul. Indica condiciones obligatorias para el trabajo.

- Prohibición e incendio: Señal roja.
- Advertencia: Señal amarilla triangular.
- Condición segura: Señal verde. Indica zonas seguras y salidas.

5.11.5 Disposición general

Análisis Relacional

Para determinar la ubicación de cada una de las áreas y la disposición general de la planta, se realizó un análisis relacional, considerando los siguientes motivos y códigos de proximidad.

Tabla 5.28

Lista de motivos en el análisis relacional.

Código	Motivo
1	Secuencia de proceso
2	Requerimiento de materiales
3	Control
4	Servicio al personal
5	Seguridad
6	Ruidos y altas temperaturas
7	Riesgo de contaminación

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B., y Noriega, M. (2007)

Tabla 5.29

Código de proximidades para el análisis relacional

Código	Proximidad
A	Altamente necesario
E	Especialmente necesario
O	Normal
X	No deseable

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B., y Noriega, M. (2007)

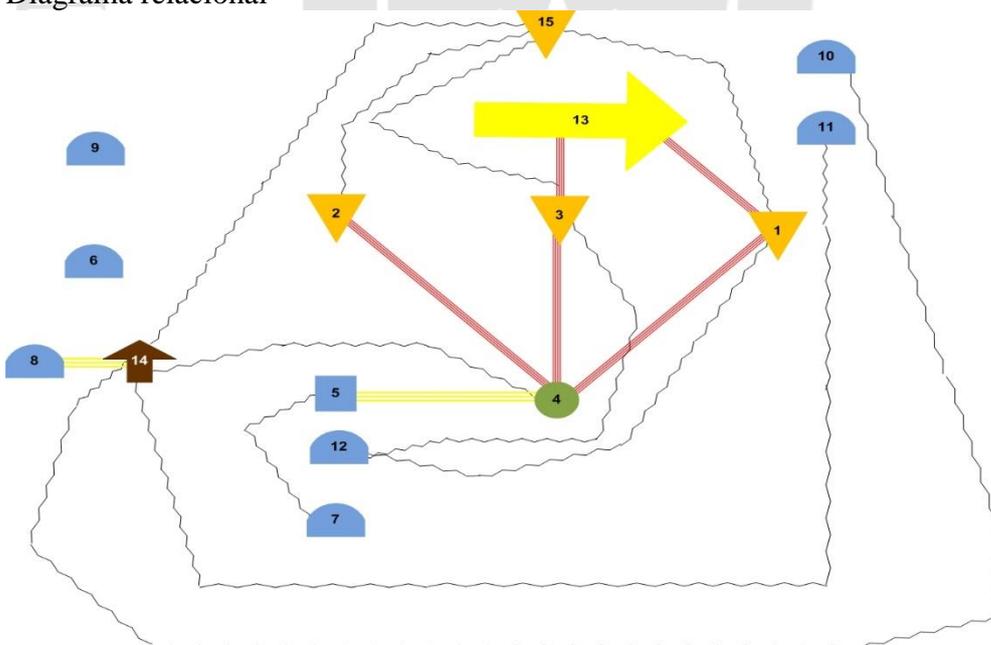
Figura 5.7
Tabla relacional

1	1. Almacén de MP e insumos	O
2	2. Almacén de empaques	- O - A
3	3. Almacén de PT	- A 2 O - O
4	4. Zona de Producción	2 O - O - O - O
5	5. Área de control de calidad	E - O - O - O - O
6	6. Comedor	O - X - O - O - O - O - O
7	7. Baños de producción	- O - O - O - O - O - O 7 A
8	8. Baños administrativos	O - O - O - O - O - X - O 2 O
9	9. Estacionamientos	- O - O - O - O - O - X - X 7
10	10. Cuarto de grupo electrógeno	- O - O - O - O - O - O - O
11	11. Cuarto de transformador	- O - O - O - E - O - O
12	12. Área de mantenimiento	O - O - X - O - O -
13	13. Patio de maniobras	O - X 5 O -
14	14. Oficinas	- O - O -
15	15. Área de residuos	X - 4

Elaboración propia

A partir de las relaciones de proximidad definidas, se distribuyeron las áreas.

Figura 5.8
Diagrama relacional

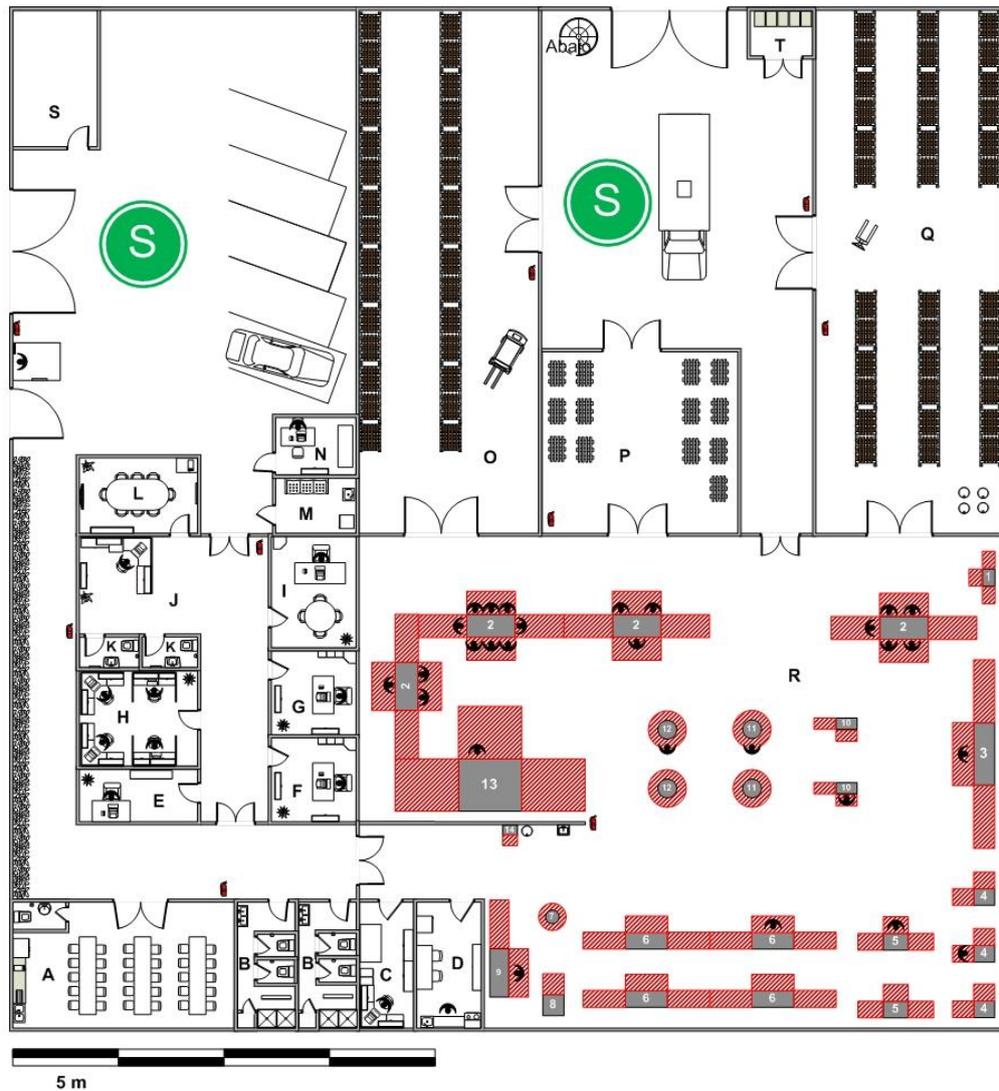


Elaboración propia

5.11.6 Disposición de detalle

A continuación, se muestra el plano detallado de la planta, la cual está distribuida en dos niveles y tiene un área de 2,277 m².

Figura 5.9
Plano de distribución de la planta –primer piso

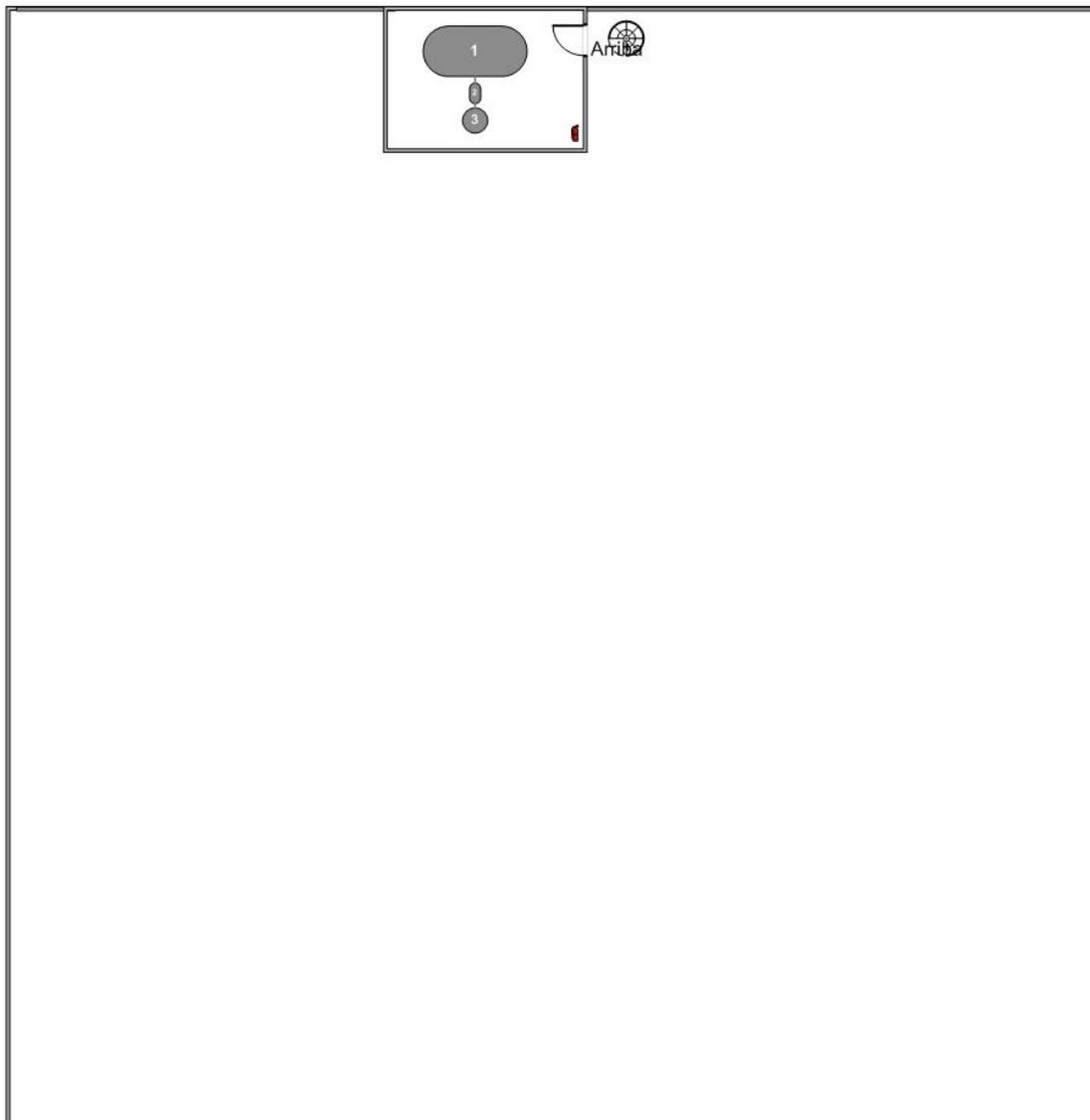


LEYENDA	
EQUIPOS	
1. BALANZA DE PIE	9. MOLINO
2. MESA INDUSTRIAL	10. DESPULPADORA
3. LAVADORA	11. TANQUE MEZCLADOR
4. RALLADORA	12. MARMITA
5. TAMIZ VIBRATORIO	13. ENVASADORA
6. TANQUE DECANTADOR	14. PURIFICADOR DE AGUA
7. CENTRIFUGA	15. TRANSFORMADOR
8. SECADOR	
	SUPERFICIE ESTÁTICA
	SUPERFICIE GRAVITATORIA
ÁREAS	
A. COMEDOR	K. BAÑOS ADMINISTRATIVOS
B. BAÑOS DE PRODUCCIÓN	L. SALA DE REUNIONES
C. ÁREA DE MANTENIMIENTO	M. LACTARIO
D. LABORATORIO DE CALIDAD	N. TÓPICO
E. OF. SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	O. ALMACÉN DE PT
F. OF. JEFE DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD	P. ALMACÉN DE EMPAQUES
G. OF. JEFE DE VENTAS Y LOGÍSTICA	Q. ALMACÉN DE MMPP
H. OF. COMUN	R. ÁREA DE PRODUCCIÓN
I. OF. GERENTE GENERAL	S. ÁREA DEL TRANSFORMADOR
J. SECRETARIA	T. ÁREA DE RESIDUOS

PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA ELABORADORA DE MAZAMORRA DE MARACUYÁ A BASE DE ALMIDÓN DE ARRACACHA				
ESCALA: 1:200	FECHA: 14/05/2016	PLANTA PRINCIPAL	DIBUJANTE: E. ARENAS – T. OJEDA	ÁREA: 2,277 m ²

Elaboración propia

Figura 5.10
Plano de distribución de la planta – sótano



LEYENDA	
1.	TANQUE DE AGUA
2.	BOMBA
3.	TANQUE HIDRONEUMÁTICO

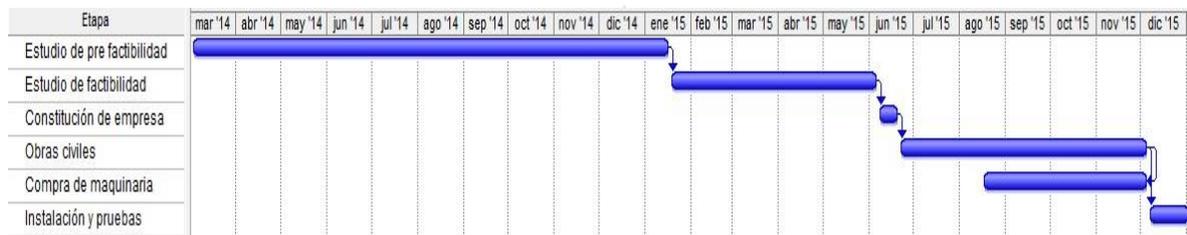
PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA ELABORADORA DE MAZAMORRA DE MARACUYÁ A BASE DE ALMIDÓN DE ARRACACHA				
ESCALA: 1:200	FECHA: 14/05/2016	SÓTANO	DIBUJANTE: E. ARENAS – T. OJEDA	ÁREA: 2,277 m ²

Elaboración propia

5.12 Cronograma de implementación del proyecto

En el siguiente diagrama se muestran las actividades necesarias para implementar el proyecto. Se estima que la duración total será de 22 meses.

Figura 5.11
Cronograma de implementación



Elaboración propia



CAPÍTULO 6: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa se define como Sociedad Anónima Cerrada, donde el capital social está establecido por acciones y se conforma con los aportes de los socios, quienes no responden personalmente por las deudas sociales.

Con respecto al tipo de organización existen tres enfoques tradicionales: organización funcional, organización por proyecto y organización matricial. Para este proyecto, al tratarse de una empresa pequeña que ofrece una línea limitada de productos, se requiere un equipo de especialistas para obtener la mayor eficiencia, por ello se eligió una organización de tipo funcional. La organización funcional divide el trabajo para establecer la especialización de cada gerente y responsable, facilitando la supervisión de cada área y la solución de problemas. Se separa el trabajo en procesos o actividades que se llevan a cabo para obtener un producto final.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

El área administrativa de la empresa está conformada por un gerente general con tres encargados directos: i) Jefe de Producción y Calidad, ii) Jefe de Ventas y Logística y iii) Analista de Contabilidad.

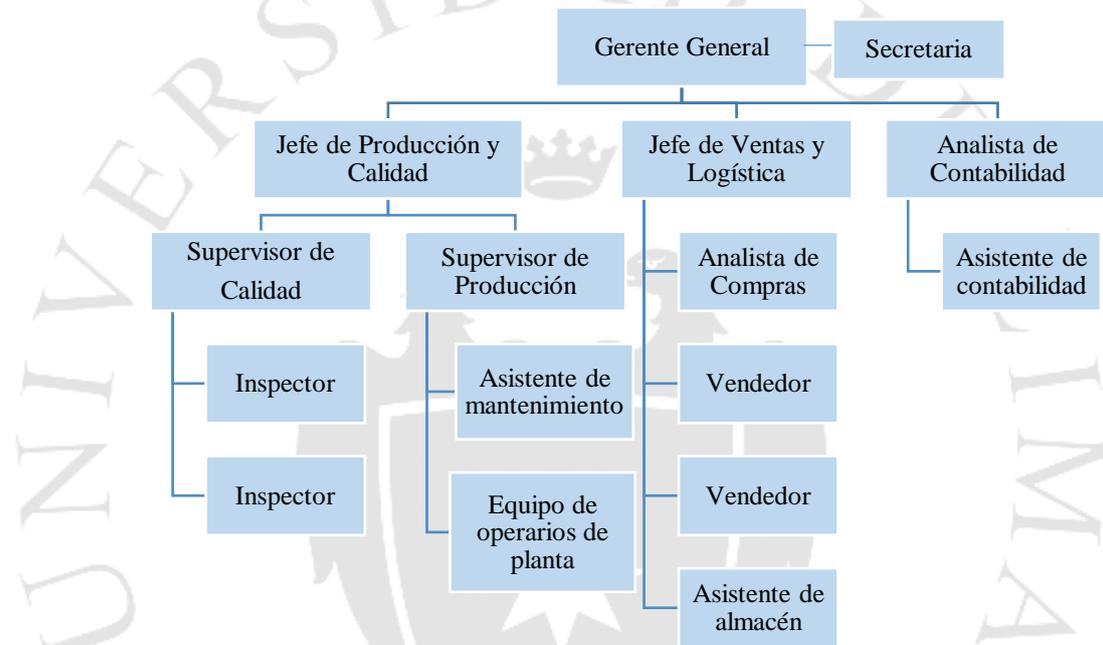
La jefatura de Ventas y Logística estará liderada por un jefe, quien tendrá a su cargo a un analista de compras, un asistente de almacén y dos vendedores. Este equipo se encargará del abastecimiento de los insumos a la planta, del manejo del inventario y la venta y distribución del producto final a los clientes.

La jefatura de Producción y Calidad tiene bajo su cargo al Supervisor de Producción y al Supervisor de Calidad. El primero será el encargado de programar la producción diaria de la planta, asegurar el funcionamiento continuo y gestionar el recurso humano de manera eficiente. Además, tendrá a su cargo el área de mantenimiento. El Supervisor de Calidad será responsable de asegurar los estándares de calidad durante todo el proceso. Liderará a los dos inspectores de calidad, quienes realizarán los análisis y controles definidos.

El departamento de Contabilidad y Finanzas tiene como responsable al contador de la empresa, quien responde por todos los procesos financieros y contables de la organización.

6.3 Estructura organizacional

Figura 6.1
Organigrama



Elaboración propia

CAPÍTULO 7: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

La inversión necesaria para la implementación de este proyecto es de S/. 9'889,088, de los cuales se requieren S/. 3'100,136 como capital de trabajo y S/. 6'788,952 para la compra de los activos fijos tangibles e intangibles.

Tabla 7.1

Inversiones en soles.

Rubro			Inversión total
Activo fijo tangible	Activo fijo intangible	Capital de trabajo	
6'569,613	219,339	3'100,136	9'889,088

Elaboración propia

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

En las siguientes tablas se detallan las inversiones en activos tangibles e intangibles, las cuales ascienden a S/. 6'569,613 y S/. 219,339 respectivamente

Tabla 7.2

Activos intangibles en soles.

Activos intangibles	Total
Estudios	75,929
Instalación de equipos	51,959
Software	41,451
Contingencias	50,000
Total	219,339

Elaboración propia

Tabla 7.3

Activos tangibles fabriles en soles.

Activos tangibles	Número	Costo unitario	Total
Fabril			
Local - Planta	1,491	2,125	3'168,375
Lavadora	1	18,290	18,290
Ralladora	3	2,696	8,088
Tamiz vibratorio	2	43,810	87,620
Envasadora	1	384,180	384,180
Secadora	1	19,500	19,500
Marmita con agitador	2	15,340	30,680
Centrífuga	1	12,860	12,860
Molino de martillos	1	11,210	11,210
Tanque con agitador	2	11,600	23,200
Despulpadora de frutas	2	8,600	17,200
Tanque decantador	4	5,999	23,994
Mesa industrial	4	2,999	11,997
Tina de enfriamiento	10	10	100
Jabas	12	27	324
Balanza	1	1,816	1,816
Balanza de laboratorio	1	2,724	2,724
Aire acondicionado	5	1,000	5,000
Transpaleta manual	1	1,533	1,533
Montacargas	1	100,426	100,426
Parihuelas	145	40	5,800
Purificador de agua	1	3,200	3,200
Insectocutor	2	540	1,080
Fuentes luminarias	500	130	65,000
Extintores	6	90	540
Bidones 100 lt	5	60	300
Tanque de agua y accesorios	1	10,000	10,000
Equipo rotulador	3	360	1,080
Total			4'016,118

Elaboración propia

Tabla 7.4

Activos tangibles no fabriles en soles.

Activos tangibles	Número	Costo unitario	Total
No fabril			
Local - Zona Administrativa	739	2,125	1'570,375
Construcción oficinas	380	2,359	896,420
Extintores	4	90	360
Laptops	13	1,348	17,524
Escritorios "L"	4	699	2,796
Escritorios rectos	8	500	4,000
Sillas de escritorio	12	200	2,400
Sillas de visitas	18	60	1,080
Sillón	1	400	400
Camilla	1	300	300
Teléfonos	11	150	1,650
Mesa de reuniones	3	400	1,200
Televisor	1	2,700	2,700
Impresora/fotocopiadora	1	600	600
Estantes	10	230	2,300
Archivadores	9	280	2,520
Mesas de comedor	3	600	1,800
Sillas de comedor	30	30	900
Mobiliario Comedor	1	1,100	1,100
Microondas	1	500	500
Refrigerador	2	1,000	2,000
Aire acondicionado	9	1,000	9,000
Inodoros	7	160	1,120
Lavatorios	9	40	360
Duchas	4	500	2,000
Bancas baños	2	200	400
Fuentes luminarias	213	130	27,690
Total			2'553,495

Elaboración propia

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Los principales clientes de la empresa son los supermercados y las distribuidoras, con quienes se tendrá una política de cobro de 90 días. El tiempo aproximado de producción es de 5 días, y considerando un período de contingencia se determinó contar con un capital de trabajo de 4 meses, que permita cubrir los costos mientras se obtienen los ingresos.

Tabla 7.5

Capital de trabajo en soles

Rubro	Costo mensual	Costo total
Materia prima e insumos	573,625	2'294,499
Energía eléctrica	2,953	11,811
Agua	960	3,840
Combustible	2,012	8,046
Mano de obra directa	77,222	308,887
Mano de obra indirecta	42,758	170,311
Sueldos administrativos	67,286	269,143
Telefonía e Internet	1,800	7,200
Distribución	6,600	26,400
Total		3'100,136

Elaboración propia

7.2 Costos de producción

Los costos de producción incluyen todos los costos en los que la empresa incurre para elaborar el producto, tales como materias primas, insumos, mano de obra y servicios.

7.2.1 Costos de las materias primas

El cálculo de estos costos se basa en los requerimientos anuales y en los precios actuales de todos los materiales e insumos utilizados en la producción.

Tabla 7.6

Costo de insumos y materia prima en soles.

Insumo	Costo por unidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Arracacha kg	6.00	2'764,536	2'795,584	2'827,004	2'858,801	2'890,980	2'923,544	2'956,500	2'989,851	3,023,602	3'057,759
Maracuyá kg	1.88	542,482	548,575	554,740	560,980	567,294	573,684	580,151	586,695	593,318	600,021
Azúcar kg	1.70	126,592	128,013	129,452	130,908	132,382	133,873	135,382	136,909	138,455	140,019
Agua lt	0.005	2,532	2,561	2,589	2,619	2,648	2,678	2,708	2,739	2,770	2,801
Benzoato de sodio kg	6.74	5,270	5,329	5,389	5,450	5,511	5,573	5,636	5,699	5,764	5,829
Frascos	0.45	1'678,347	1'697,196	1'716,271	1'735,575	1'755,111	1'774,881	1'794,888	1'815,135	1,835,626	1'856,362
Etiquetas	0.035	130,315	131,778	133,259	134,758	136,275	137,810	139,364	140,936	142,527	144,137
Tapas	0.15	550,941	557,129	563,390	569,727	576,140	582,630	589,198	595,844	602,570	609,377
Precintos	0.03	119,502	120,845	122,203	123,577	124,968	126,376	127,800	129,242	130,701	132,178
Rótulos	0.003	9,681	9,789	9,899	10,011	10,123	10,237	10,353	10,470	10,588	10,707
Cajas	1.89	293,208	296,501	299,834	303,206	306,619	310,073	313,568	317,105	320,685	324,308
Total		6'223,407	6'293,300	6'364,031	6'435,611	6'508,051	6'581,359	6'655,547	6'730,626	6'806,605	6'883,496

Elaboración propia

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa está compuesta por los operarios encargados de las máquinas y de las estaciones de trabajo manual que se requieren para elaborar el producto. En la siguiente tabla se muestran el gasto anual en salarios para esta categoría.

Tabla 7.7

Mano de obra directa.

Puesto	Personas	Sueldo mensual S/.	Sueldos al año	Sueldo por operario S/.	Otros cargos S/.	Total S/.
Operarios	56	1000	15	15,000	1,548	926,660

Elaboración propia

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

En los costos indirectos de fabricación se consideran (a) mano de obra indirecta, (b) servicios asociados a la planta, (c) equipos de protección personal y (d) depreciación fabril.

Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta está compuesta por todos los trabajadores que forman parte de la empresa, pero no realizan el proceso de producción en sí. En la siguiente tabla se muestran los costos en salarios anuales de la mano de obra indirecta relacionada con la producción.

Tabla 7.8

Mano de obra indirecta – Producción

Puesto	Personas	Sueldo mensual S/.	Sueldos al año	Sueldo por operario S/.	Otros cargos S/.	Total S/.
Jefe de Producción y Calidad	1	10,000	15	150,000	14,710	164,710
Asistente de almacén	1	3,300	15	49,500	4,911	54,411
Asistente de mantenimiento	1	3,300	15	49,500	4,911	54,411
Supervisor de Calidad	1	6,000	15	90,000	8,860	98,860
Inspector de Calidad	2	1,200	15	18,000	1,840	39,680
Supervisor de Producción	1	6,000	15	90,000	8,860	98,860
Total						510,933

Elaboración propia

Servicios asociados a la planta

Para el funcionamiento de la planta se requieren servicios básicos como agua, energía eléctrica y combustible. El costo del combustible en es de S/. 1.14 por litro. El agua será proporcionada por la empresa Sedapal, a un costo de S/. 0.005 el litro. La energía eléctrica la proporcionará la empresa Edelnor, con un costo fijo mensual de S/. 4.63 y un costo variable de S/. 0.20 y S/. 0.24 por kWh para horas fuera de punta y horas punta respectivamente, según la tarifa para MT2.

Tabla 7.9

Servicios básicos asociados a la planta.

Servicios básicos	Requerimiento anual	Costo total anual
Agua	2'317,436.86	11,315.74
Combustible	21,121.59	24,138.96
Energía eléctrica	148,271.90	31,455.99
Total		66,910.68

Elaboración propia

Equipos de protección personal

Se consideran estos equipos como costo indirecto de fabricación.

Tabla 7.10

Costo de equipos de protección personal en soles.

EPP	Cantidad	Costo	Total
Cofias	189	13	2,457
Guantes Quirúrgicos	528	14	7,392
Guantes PVC	48	40	1,941
Guantes Neopreno	96	94	9,059
Mandiles	244	40	9,760
Tapabocas	183	10	1,830
Tapones de oídos	732	20	14,640
Botas antideslizantes	59	16	944
Zapatos punta de acero	2	100	200
Cascos	8	10	80
Lentes Laboratorio	2	10	20
Total			48,323

Elaboración propia

Depreciación fabril

Dentro de costos indirectos de fabricación también se consideran la depreciación de los activos tangibles asociados a la planta (ver Tabla 7.12).

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas

En la siguiente tabla se muestra el total de ventas en soles que se tendrá cada año a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tabla 7.11
Presupuesto de ingresos por ventas

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades vendidas	3,485	3,526	3,569	3,612	3,655	3,699	3,743	3,788	3,833	3,879
Precio de venta (S/.)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Ventas Totales	10,454	10,579	10,706	10,835	10,965	11,096	11,229	11,364	11,500	11,638

Elaboración propia

Nota. Unidades vendidas y Ventas totales en miles

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Este presupuesto refleja los costos totales que se requieren para la producción. Estos incluyen los costos de materia prima e insumos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación (mano de obra indirecta de producción, depreciación de los activos fabriles y servicios requeridos en la planta). Se proyectó el costo total de producción para todos los años del proyecto (ver Tabla 7.13).

Tabla 7.12

Depreciación fabril en soles.

Activos Tangibles	Valor (S/.)	% Dep.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Lavadora	18,290	10%	1,829	1,829	1,829	1,829	1,829	1,829	1,829	1,829	1,829	1,829
Ralladora	8,088	10%	809	809	809	809	809	809	809	809	809	809
Tamiz vibratorio	87,620	10%	8,762	8,762	8,762	8,762	8,762	8,762	8,762	8,762	8,762	8,762
Envasadora	384,180	10%	38,418	38,418	38,418	38,418	38,418	38,418	38,418	38,418	38,418	38,418
Secadora	19,500	10%	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950
Marmita con agitador	30,680	10%	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068
Centrifuga	12,860	10%	1,286	1,286	1,286	1,286	1,286	1,286	1,286	1,286	1,286	1,286
Molino de martillos	11,210	10%	1,121	1,121	1,121	1,121	1,121	1,121	1,121	1,121	1,121	1,121
Tanque con agitador	23,200	10%	2,320	2,320	2,320	2,320	2,320	2,320	2,320	2,320	2,320	2,320
Despulpadora de frutas	17,200	10%	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720
Tanque decantador	23,994	10%	2,399	2,399	2,399	2,399	2,399	2,399	2,399	2,399	2,399	2,399
Mesa industrial	11,997	10%	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Tina de enfriamiento	100	10%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jabas	324	10%	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Balanza	1,816	10%	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
Balanza de laboratorio	2,724	10%	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
Aire acondicionado	5,000	10%	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Transpaleta manual	1,533	10%	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Montacargas	100,426	20%	20,085	20,085	20,085	20,085	20,085	0	0	0	0	0
Parihuelas	5,800	10%	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580
Purificador de agua	3,200	10%	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Insectocutor	1,080	10%	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108

Fuentes luminarias	65,000	10%	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
Extintores	540	10%	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Tanque de agua y accesorios	10,000	10%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Total (S/.)			94,679	94,679	94,679	94,679	94,679	74,594	74,594	74,594	74,594	74,594

Elaboración propia

Tabla 7.13

Presupuesto operativo de costos en soles.

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
MP e insumos	6,223,407	6,293,300	6,364,031	6,435,611	6,508,051	6,581,359	6,655,547	6,730,626	6,806,605	6,883,496
Mano de obra directa	926,660	926,660	926,660	926,660	926,660	926,660	926,660	926,660	926,660	926,660
CIF	672,522	672,522	672,522	672,522	672,522	652,437	652,437	652,437	652,437	652,437
Servicios	66,910	66,910	66,910	66,910	66,910	66,910	66,910	66,910	66,910	66,910
M.O. indirecta	510,933	510,933	510,933	510,933	510,933	510,933	510,933	510,933	510,933	510,933
EPP	48,323	48,323	48,323	48,323	48,323	48,323	48,323	48,323	48,323	48,323
Depreciación fabril	94,679	94,679	94,679	94,679	94,679	74,594	74,594	74,594	74,594	74,594
Costo Total Producción	7,822,589	7,892,482	7,963,213	8,034,793	8,107,232	8,160,456	8,234,644	8,309,722	8,385,702	8,462,593

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Este presupuesto refleja los gastos en los que incurrirá la empresa para la contratación de (a) servicios básicos y de distribución, (b) obtención de licencias de funcionamiento, (c) registro, (d) mano de obra administrativa, (e) depreciación no fabril, (f) amortización de intangibles y (g) gastos en marketing y publicidad. Para este último rubro se define que se destinará un 6% del ingreso por ventas para los dos primeros años para impulsar el producto en el mercado y 5% a partir del tercer año.

Además, incluye gastos de ventas, que representa la contratación de impulsadoras que promocionen el producto en los supermercados.

Servicios administrativos

Tabla 7.14

Servicios básicos asociados al área administrativa.

Servicios básicos	Requerimiento anual	Costo total anual
Agua	41,760.00	203.91.00
Telefonía e internet	-	21,600.00
Energía eléctrica	19,937.84	3,976.21
Total		25,780.21

Elaboración propia

El servicio de distribución será brindado por la empresa Express Rodríguez E.I.R.L. Para realizar los despachos se requerirán 2 camiones de 5 toneladas de capacidad y 1 camión de 10 toneladas de capacidad. El costo por el alquiler diario es de S/. 300 y S/. 450. respectivamente. En la siguiente Tabla se detalla el costo total anual, teniendo en cuenta que las entregas se realizarán una vez a la semana.

Tabla 7.15

Cálculo de costos para el servicio de distribución en soles.

Servicio	Cantidad	Costo diario	Costo Anual
Camión 5 ton.	2	600	31,200
Camión 10 ton.	1	450	23,400
Total	3	1,050	54,600

Elaboración propia

Depreciación no fabril

En esta sección se incluyen las depreciaciones de los activos utilizados en el área administrativa (ver Tabla 7.18).

Mano de obra administrativa

Para el funcionamiento de la planta se requiere la contratación de trabajadores que manejen el área administrativa de la empresa. En la siguiente tabla se muestran los costos en salarios de los trabajadores que no están relacionados con el área de producción.

Tabla 7.16

Mano de obra – Administración.

Puesto	Personas	Sueldo mensual S/.	Sueldos al año	Sueldo por operario S/.	Otros cargos S/.	Total S/.
Gerente General	1	15,000	15	225,000	22,023	247,023
Secretaria	1	3,500	15	52,500	5,204	57,704
Analista de Compras	1	4,500	15	67,500	6,666	74,166
Analista de Contabilidad	1	4,500	15	67,500	6,666	74,166
Jefe de Ventas y Logística	1	10,000	15	150,000	14,710	164,710
Enfermera	1	1,200	15	18,000	1,840	19,840
Vendedor	2	3,500	15	52,500	5,204	115,408
Asistente de Contabilidad	1	3,300	15	49,500	4,911	54,411
Total						807,428

Elaboración propia

Amortización de intangibles

Tabla 7.17

Amortización de Activos Intangibles.

Activos Intangibles	Valor S/.	Amort. %	2016	2017	2018	2019	2020
Estudios	75,929	20%	15,186	15,186	15,186	15,186	15,186
Instalación de equipos	51,959	20%	10,392	10,392	10,392	10,392	10,392
Software	41,451	20%	8,290	8,290	8,290	8,290	8,290
Contingencias	50,000	20%	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Total S/.			43,868	43,868	43,868	43,868	43,868

Nota: Los activos intangibles se deprecian en su totalidad en 5 años.

Elaboración propia

Tabla 7.18

Depreciación de activos tangibles no fabriles.

Activos Tangibles	Valor S/.	% Dep.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Oficinas	896,420	3	26,893	26,893	26,893	26,893	26,893	26,893	26,893	26,893	26,893	26,893
Extintores	360	10	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Laptops	17,524	25	4,381	4,381	4,381	4,381	0	0	0	0	0	0
Escritorios "L"	2,796	10	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Escritorios rectos	4,000	10	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Sillas de escritorio	2,400	10	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Sillas de visitas	1,080	10	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
Sillón	400	10	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Camilla	300	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Teléfonos	1,650	10	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Mesa de reuniones	1,200	10	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Televisor	2,700	25	675	675	675	675	0	0	0	0	0	0
Impresora/fotocopiadora	600	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Estantes	2,300	10	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Archivadores	2,520	10	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
Mesas de comedor	1,800	10	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Sillas de comedor	900	10	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Mobiliario Comedor	1,100	10	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Microondas	500	10	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Refrigerador	2,000	10	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Aire acondicionado	9,000	10	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Inodoros	1,120	10	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
Lavatorios	360	10	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Duchas	2,000	10	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Bancas baños	400	10	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Fuentes luminarias	27,690	10	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769
Total S/.			38,596	38,596	38,596	38,596	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540

Elaboración propia



Tabla 7.19

Presupuesto operativo de gastos en soles.

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	28,800	28,800	28,800	28,800	28,800	28,800	28,800	28,800	28,800	28,800
Marketing	710,851	719,381	606,678	613,958	621,326	628,782	636,327	643,963	651,691	659,511
Sueldos Administrativos	807,428	807,428	807,428	807,428	807,428	807,428	807,428	807,428	807,428	807,428
Servicios	25,780	25,780	25,780	25,780	25,780	25,780	25,780	25,780	25,780	25,780
Software Administrativo	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011
Distribución	85,800	85,800	85,800	85,800	85,800	85,800	85,800	85,800	85,800	85,800
Seguridad	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400
Depreciación no fabril	38,596	38,596	38,596	38,596	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540
Amortización	43,868	43,868	43,868	43,868	43,868	0	0	0	0	0
Licencia de funcionamiento		210								
Permiso Defensa Civil		1,000		1,000		1,000		1,000		1,000
Impuesto Predial	56,352	56,352	56,352	56,352	56,352	56,352	56,352	56,352	56,352	56,352
Registros Sanitarios		390					390			
Gastos de Administración	1,818,885	1,829,015	1,714,712	1,722,993	1,724,304	1,688,892	1,695,828	1,704,073	1,710,801	1,719,621

Elaboración propia

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio a la deuda

La inversión total se obtendrá de capital social y de un préstamo bancario, en una proporción de 40% y 60% respectivamente.

Tabla 7.20

Financiamiento de la inversión.

Rubro	Participación	Financiamiento S/.
Capital social	40%	3'955,635.11
Deuda	60%	5'933,452.67
Inversión		9'889,088

Elaboración propia

El préstamo se obtendrá del Banco Interamericano de Finanzas, al ser la entidad que ofrece la mejor tasa según informes de la Superintendencia de Bancos y Seguros, siendo ésta 8.60% (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2016). La deuda se amortizará en cuotas crecientes durante los años de vida útil del proyecto.

Tabla 7.21

Servicio a la deuda en soles.

Año	Deuda (S/.)	Amortización (S/.)	Intereses (S/.)	Pago (S/.)
2016	5,933,453	107,881	510,277	618,158
2017	5,825,572	215,762	500,999	716,761
2018	5,609,810	323,643	482,444	806,087
2019	5,286,167	431,524	454,610	886,134
2020	4,854,643	539,405	417,499	956,904
2021	4,315,238	647,286	371,110	1,018,396
2022	3,667,953	755,167	315,444	1,070,611
2023	2,912,786	863,048	250,500	1,113,547
2024	2,049,738	970,929	176,277	1,147,206
2025	1,078,810	1,078,810	92,778	1,171,587

Elaboración propia

En base a los resultados obtenidos de los presupuestos anteriores, se proyectó la utilidad de libre disposición que se tendrá a lo largo de la vida útil del proyecto.

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

Tabla 7.22

Estado de Resultados.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	12,439,892	12,589,170	12,740,240	12,893,123	13,047,841	13,204,415	13,362,868	13,523,222	13,685,501	13,849,727
Costo Ventas	7,822,589	7,892,482	7,963,213	8,034,793	8,107,232	8,160,456	8,234,644	8,309,722	8,385,702	8,462,593
G. Adm. y Ventas	1,818,885	1,829,015	1,714,712	1,722,993	1,724,304	1,688,892	1,695,828	1,704,073	1,710,801	1,719,621
UO	2,798,417	2,867,673	3,062,315	3,135,337	3,216,304	3,355,067	3,432,396	3,509,426	3,588,998	3,667,513
G. Financieros	510,277	500,999	482,444	454,610	417,499	371,110	315,444	250,500	176,277	92,778
UAIP	2,288,140	2,366,674	2,579,871	2,680,727	2,798,805	2,983,956	3,116,952	3,258,927	3,412,721	3,574,735
Participaciones	228,814	236,667	257,987	268,073	279,880	298,396	311,695	325,893	341,272	357,474
UAI	2,059,326	2,130,007	2,321,884	2,412,654	2,518,924	2,685,561	2,805,257	2,933,034	3,071,449	3,217,262
Imp. a la Renta	556,018	575,102	626,909	651,417	680,110	725,101	757,419	791,919	829,291	868,661
UN	1,503,308	1,554,905	1,694,975	1,761,238	1,838,815	1,960,459	2,047,838	2,141,115	2,242,157	2,348,601
Reserva Legal	150,331	155,490	169,498	176,124	139,684	-	-	-	-	-
ULD	1,352,977	1,399,414	1,525,478	1,585,114	1,699,130	1,960,459	2,047,838	2,141,115	2,242,157	2,348,601

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de situación financiera

Tabla 7.23

Estado situacional de apertura al 1 de enero del 2016 en soles.

ACTIVOS		PASIVOS	
Activos Corrientes		Pasivo Corriente	
Caja y Bancos	3'100,136	Cuentas por pagar	0
Cuentas por cobrar	0	Impuestos por pagar	0
Inventarios	0		
Insumos	0		
PT	0		
Activos No Corrientes		Pasivo No Corriente	
Tangibles	6,569,613	Deudas LP	5,933,453
Intangibles	219,339		
		PATRIMONIO	
		Capital Social	3'955,635
		Reserva Legal	0
		Utilidad Neta	0
	9,889,088		9,889,088

Elaboración propia

Tabla 7.24

Estado situacional final al 31 de diciembre del 2016 en soles.

ACTIVOS		PASIVOS	
Activos Corrientes		Pasivo Corriente	
Caja y Bancos	769,275	Cuentas por pagar	201,714
Cuentas por cobrar	2,961,879	Impuestos por pagar	412,071
Inventarios	1'166,146	Deudas a CP	215,762
Insumos	891,205		
PT	274,941		
Activos no corrientes		Pasivo No Corriente	
Tangibles	6,436,388	Deudas LP	5'609,810
Intangibles	175,471		
		PATRIMONIO	
		Capital Social	3'966,635
		Reserva Legal	111,412
		Utilidad	1'002,706
	11,509,109		11,509,109

Elaboración propia

7.4.4 Flujo de caja de corto plazo

Se consideró el flujo de caja mensual para el primer año del proyecto (ver Tabla 7.25).

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Para el flujo de fondos económico del proyecto se asume que la inversión se obtendrá íntegramente de capital social (ver Tabla 7.26).

7.5.2 Flujo de fondos financiero

En el flujo de fondos financiero se muestra la situación real, donde parte de la inversión se obtiene mediante un préstamo bancario (ver Tabla 7.27).

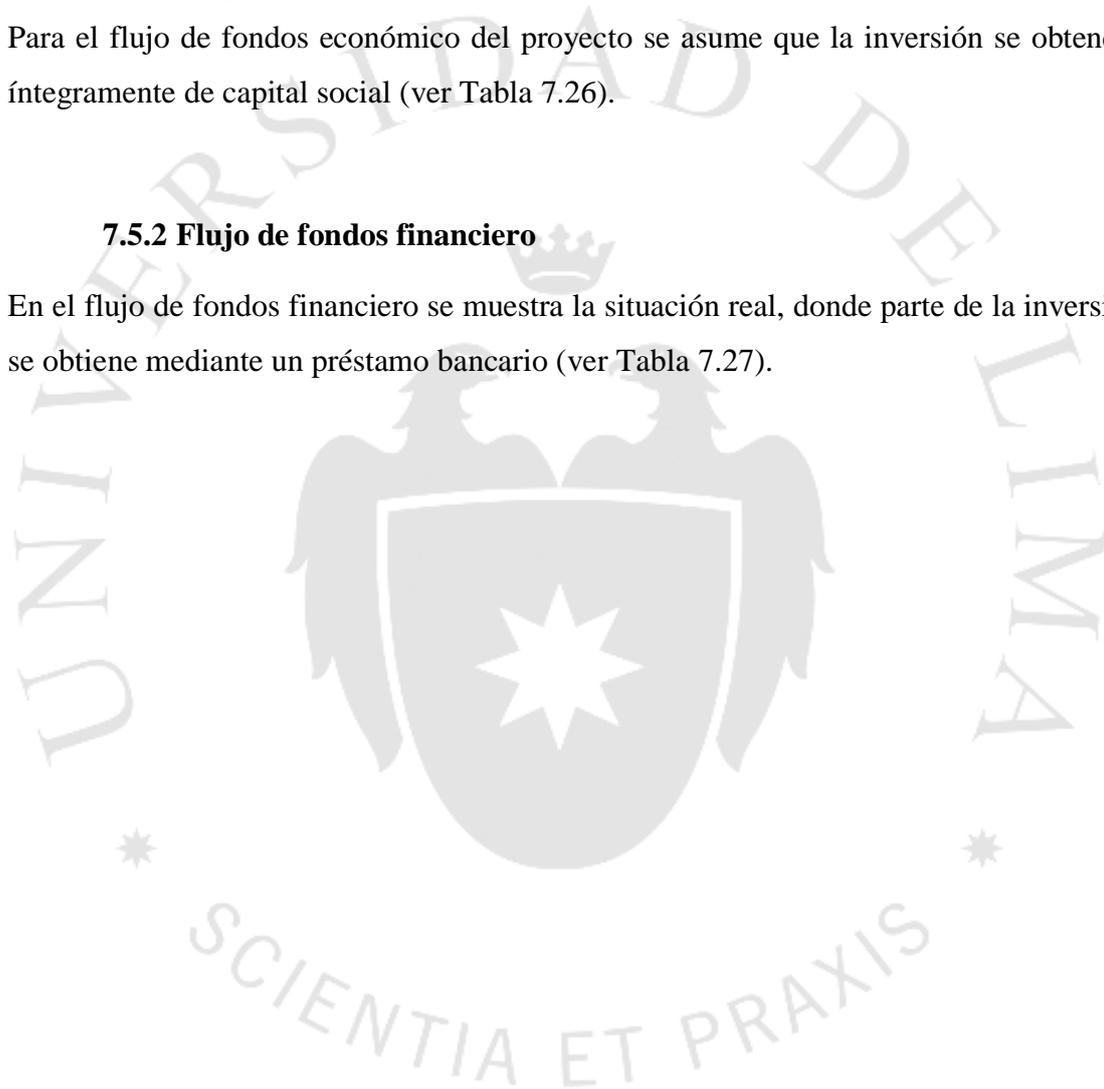


Tabla 7.25

Flujo de caja mensual del 2016 en soles.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Caja Inicial	3,100,136	2,401,114	1,655,738	723,660	438,457	153,253	223,475	293,697	363,919	434,141	504,363	574,585
Ingresos												
Ventas al crédito	0	0	0	710,851	710,851	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276
Total de Ingresos	0	0	0	710,851	710,851	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276	1,066,276
Egresos												
Proveedores	373,404	373,404	560,107	560,107	560,107	560,107	560,107	560,107	560,107	560,107	560,107	435,638
MO Directa	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222	77,222
CIF	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180	52,180
Gastos Administrativos	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702	144,702
Pago Deuda	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513	51,513
IGV	0	46,354	46,354	110,331	110,331	110,331	110,331	110,331	110,331	110,331	110,331	110,331
Total de Egresos	699,021	745,376	932,078	996,055	996,055	996,055	996,055	996,055	996,055	996,055	996,055	871,586
Saldo Neto	-699,021	-745,376	-932,078	-285,204	-285,204	70,222	70,222	70,222	70,222	70,222	70,222	194,690
Saldo Acumulado	2,401,114	1,655,738	723,660	438,457	153,253	223,475	293,697	363,919	434,141	504,363	574,585	769,275

Elaboración propia

Tabla 7.26

Flujo de Fondos Económico.

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión	9,889,088				-						-
Deuda	-										
UN		1,114,117	1,161,044	1,296,388	1,357,867	1,430,604	1,547,350	1,629,771	1,718,031	1,813,997	1,915,302
Dep. Fabril		94,679	94,679	94,679	94,679	94,679	74,594	74,594	74,594	74,594	74,594
Dep. No Fabril		38,596	38,596	38,596	38,596	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540
Amortización Int.		43,868	43,868	43,868	43,868	43,868	-	-	-	-	-
G. financieros		372,502	500,999	482,444	454,610	417,499	371,110	315,444	250,500	176,277	92,778
Capital de trabajo											3,100,136
FFE	(9,889,088)	1,663,762	1,839,186	1,955,974	1,989,620	2,020,190	2,026,594	2,053,349	2,076,665	2,098,408	5,216,349

Elaboración propia

Tabla 7.27

Flujo de Fondos Financiero.

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión	9,889,088										
Deuda	5,933,453										
UN		1,114,117	1,161,044	1,296,388	1,357,867	1,430,604	1,547,350	1,629,771	1,718,031	1,813,997	1,915,302
Dep. Fabril		94,679	94,679	94,679	94,679	94,679	74,594	74,594	74,594	74,594	74,594
Dep. No Fabril		38,596	38,596	38,596	38,596	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540
Amortización int.		43,868	43,868	43,868	43,868	43,868	-	-	-	-	-
Amort. préstamo		107,881	215,762	323,643	431,524	539,405	647,286	755,167	863,048	970,929	1,078,810
Capital de trabajo											3,100,136
FFF	(3,955,635)	1,183,379	1,122,425	1,149,888	1,103,486	1,063,286	1,008,198	982,738	963,118	951,202	4,044,762

Elaboración propia

CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para realizar las evaluaciones económica y financiera del proyecto, se calculó el costo de oportunidad del capital (CoK), el cual tiene un valor de 9.11%. Para este cálculo se tomaron en cuenta los siguientes datos:

- Tasa libre de riesgo: 8.2 %
- Rendimiento del mercado: 10.2 %
- Beta: 0.4531

8.1 Evaluación Económica

Para evaluar económicamente al proyecto, se hallaron indicadores como el Valor Actual Neto de los flujos económicos, la Tasa Interna de Retorno, la relación Beneficio / Costo y el Período de Recupero de la inversión total. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8.1
Resultados económicos.

Indicador	Resultado
VANE	S/. 3'885,199
TIRE	16%
B/C	1.39
PR	5.65

Elaboración propia

8.2 Evaluación Financiera

Para evaluar financieramente al proyecto, se hallaron indicadores como el Valor Actual Neto de los flujos financieros, la Tasa Interna de Retorno, la relación Beneficio / Costo y el Período de Recupero de la inversión. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8.2

Resultados Financieros.

Indicador	Resultado
VANF	S/. 4'159,095
TIRF	27%
B/C	2.05
PR	3.78

Elaboración propia

8.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Análisis de ratios

Para realizar el análisis de ratios, se utilizan los resultados reflejados en dos presupuestos financieros: (a) Estado de Resultados y (b) Estado de Situación financiera, ambos del año 2016. Este análisis permite conocer la situación financiera de la empresa en cuatro aspectos: (a) liquidez, (b) gestión, (c) endeudamiento y (d) rentabilidad.

- Ratios de liquidez

Los índices de liquidez miden la capacidad de pago de la empresa a corto plazo, al relacionar los activos corrientes con los pasivos corrientes. Esta liquidez se puede medir en tres diferentes grados de exigencia y se obtiene dividiendo los activos corrientes entre los pasivos corrientes. La liquidez general considera disponer de todos los activos corrientes para enfrentar las deudas a corto plazo, para este proyecto se obtuvo un índice de 5.90, lo cual representa que se tienen 5.90 soles por cada sol de deuda.

El segundo ratio es una razón más ácida, ya que excluye los inventarios al ser los activos menos líquidos o que mayor tiempo tomarán en volverse efectivo. Para este proyecto se obtuvo una razón de 4.50. Para ambos casos, se observa que se tienen suficientes activos para afrontar los compromisos de pago. El índice más exigente es el ratio prueba defensiva, el cual considera sólo los activos de caja y bancos, eliminando la incertidumbre de otras cuentas como inventarios o cuentas por cobrar. Para este proyecto se obtuvo un resultado de 0.93; lo que significa que se cuenta con el 93% de liquidez para operar. Finalmente se calculó el capital de trabajo, restando los pasivos corrientes de los activos corrientes; obteniendo un resultado de 4'067,753 soles, lo cual refleja el monto que le quedaría a la empresa después de cancelar sus deudas a corto plazo.

- Ratios de Gestión

Estos ratios miden la efectividad de la gestión de la empresa con respecto a la administración de los fondos; al evaluar la rapidez con la que convierten los activos en efectivo. Uno de los indicadores a medir es la rotación de cuentas por cobrar, el cual tiene un valor de 4 para este proyecto. Esto significa que las cuentas por cobrar rotan cuatro veces en el período de un año, lo que corresponde a los 90 días de periodo de pago que se manejará con los supermercados. Este índice podría mejorar si se logra un mayor poder de negociación con ellos para reducir este tiempo de pago o al incluir nuevos clientes al portafolio de disminuyan este promedio.

Con respecto a la gestión de inventarios, se tiene una rotación de 13 veces al año o 28 días. Este índice se calculó tomando en cuenta los inventarios promedio de producto terminado, materias primas e insumos. Esto refleja la rapidez con la que los inventarios se convierten en cuentas por cobrar al salir al mercado. Como tercer indicador, se calculó la rotación de caja y bancos; obteniéndose como resultado 23 días. Esto refleja que la cuenta de caja y bancos le brinda a la empresa liquidez para cubrir 23 días de venta. Finalmente, se determinó la rotación de los activos totales, para evaluar la productividad de los activos para generar ventas. Según este índice, la empresa genera 1.03 soles por cada sol invertido.

- Ratios de endeudamiento

Los ratios de endeudamiento permiten medir la capacidad de afrontar las deudas con terceros y conocer la autonomía financiera con la que cuenta la empresa. El primer ratio analizado es la estructura de capital el cual es el cociente que muestra el grado de endeudamiento con relación al patrimonio. Por cada sol que se aporta como dueños del proyecto hay 1.27 soles aportados por terceros. Este índice se mejora con el tiempo a medida que se amortiza la deuda con el banco.

El segunda ratio analizado es la razón de endeudamiento, el cual mide la proporción de participación del banco en los fondos. Al cierre del primer año, el 56 % de los activos totales está financiado por los bancos. Este porcentaje es alto, por lo que debe ser considerado en caso de necesitar mayor financiamiento. Este ratio mejora con los años gracias a la amortización de la deuda, además no se tiene proyectado el crecimiento después del primer año. El tercer ratio de endeudamiento analizado es la cobertura de gastos financieros el cual permite conocer hasta qué punto pueden disminuir las utilidades

para afrontar los intereses del banco, analizando el primer año es de 1.09 lo que significa que por cada sol de intereses se tiene 1.09 soles de utilidad. Este índice es aceptable considerando que se analiza el primer año del proyecto, como en la estructura del servicio a la deuda se consideró una amortización creciente, los intereses disminuyen año a año, con lo que este índice aumentaría.

Finalmente se calculó el índice de cobertura de gastos fijos dividiendo la utilidad bruta entre los gastos fijos (gastos de venta, administrativos, amortizaciones y depreciaciones), con un valor de 2.06 para el primer año.

- Ratios de rentabilidad

Los ratios de rentabilidad miden la capacidad de generación de utilidad por parte de la empresa. El primer ratio analizado es el rendimiento sobre la inversión (ROA) el cual mide la rentabilidad de la empresa como proyecto independiente de los accionistas, analizando el primer año, cada sol invertido en activos produjo un rendimiento del 10%. El segundo ratio analizado es el rendimiento sobre patrimonio (ROE) mide la capacidad del negocio para generar utilidad a favor de los accionistas, este rendimiento es del 22% sobre el patrimonio. Este ratio mejora con el aumento de la utilidad neta de la empresa.

El tercer ratio analizado es la rentabilidad neta sobre ventas, para este proyecto cada sol vendido el primer año genera un 9% de rendimiento neto. Finalmente se analizó la rentabilidad sobre activo, el cual es el cociente de la utilidad antes de intereses e impuestos entre el total de activos. Para este proyecto, la empresa genera una utilidad del 19% por cada sol invertido en activos.

Evaluación económica

Como se observa en la Tabla 8.1, el Valor Actual Neto Económico (VANE) del proyecto es de S/. 3.885.199, resultando rentable. La Tasa Interna de Retorno Económico es de 16%; siendo mayor al CoK, lo cual significa que el rendimiento del accionista supera su costo. La Relación Beneficio – Costo Económico (B/C) indica que cada sol gastado en el proyecto generará un retorno de 1.39 soles, Por último, el Periodo de Recupero Económico (PRE) alcanza los 5 años con 7 meses y 24 días, lo cual significa que el

inversionista habrá recuperado su aporte dentro de este lapso de tiempo.

Evaluación financiera

De acuerdo a la Tabla 8.2, el Valor Actual Neto Financiero (VANF) resultante del proyecto es de S/. 4'159,095 siendo rentable. La Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF) es 27% lo cual significa que el rendimiento del capital social del accionista supera su costo. La Relación Beneficio – Costo Financiero (B/C) indica que cada sol gastado en el proyecto generará un retorno de 2.05 soles. Finalmente, el Periodo de Recupero Financiero (PRF) alcanza 3 años con 9 meses y 10 días, lo cual significa que el inversionista habrá recuperado su aporte dentro de este lapso de tiempo.

En conclusión, todos los indicadores económicos y financieros permiten aceptar la factibilidad del presente proyecto.

8.4 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se consideraron tres escenarios para el proyecto: (1) pesimista, (2) medio y (3) optimista; los cuales se diferencian en el ingreso por ventas que tendría la empresa por efecto de cambio de precios. Esta información se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8.3
Escenarios de sensibilidad.

Escenario	Probabilidad de ocurrencia	Impactos
Pesimista	25%	Decrecimiento del 3% en el precio
Conservador	40%	Ingreso por ventas actual
Optimista	35%	Aumento del 5% en el precio

Elaboración propia

A partir de esto se calcularon los indicadores de evaluación financiera para cada escenario. Se consideró únicamente el flujo de fondos financieros ya que se financiará el 60% de la inversión total.

Escenario Conservador

El escenario conservador es el que se definió en el capítulo 7; donde se obtuvieron los siguientes indicadores:

Tabla 8.4

Resultados – Escenario conservador.

Indicador	Resultado
VANF	S/. 4'159,095
TIRF	27%
B/C	2.05
PR	3.78

Elaboración propia

Escenario Optimista

Se consideró como escenario optimista aquel donde el precio del producto aumentaría en un 5%. Se calcularon los Estados Financieros (ver Tabla 8.7 y 8.8) y se obtuvieron los siguientes indicadores:

Tabla 8.5

Resultados – Escenario Optimista.

Indicador	Resultado
VANF	S/. 6'761,076
TIRF	38%
B/C	2.71
PR	2.79

Elaboración propia

Escenario Pesimista

Se consideró como escenario pesimista aquel donde el precio del producto bajaría en un 3%. Se calcularon los Estados Financieros (ver Tabla 8.9 y 8.10) y se obtuvieron los siguientes indicadores:

Tabla 8.6

Resultados – Escenario Pesimista.

Indicador	Resultados
VANF	S/. 2'597,906
TIRF	21%
B/C	1.66
PR	4.85

Elaboración propia

Tabla 8.7

Estado de Resultados – Escenario Optimista.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	12,439,892	12,589,170	12,740,240	12,893,123	13,047,841	13,204,415	13,362,868	13,523,222	13,685,501	13,849,727
Costo Ventas	7,822,589	7,892,482	7,963,213	8,034,793	8,107,232	8,160,456	8,234,644	8,309,722	8,385,702	8,462,593
G. Adm. y Ventas	1,818,885	1,829,015	1,714,712	1,722,993	1,724,304	1,688,892	1,695,828	1,704,073	1,710,801	1,719,621
UO	2,798,417	2,867,673	3,062,315	3,135,337	3,216,304	3,355,067	3,432,396	3,509,426	3,588,998	3,667,513
G. Financieros	510,277	500,999	482,444	454,610	417,499	371,110	315,444	250,500	176,277	92,778
UAIP	2,288,140	2,366,674	2,579,871	2,680,727	2,798,805	2,983,956	3,116,952	3,258,927	3,412,721	3,574,735
Participaciones	228,814	236,667	257,987	268,073	279,880	298,396	311,695	325,893	341,272	357,474
UAI	2,059,326	2,130,007	2,321,884	2,412,654	2,518,924	2,685,561	2,805,257	2,933,034	3,071,449	3,217,262
Imp. a la Renta	556,018	575,102	626,909	651,417	680,110	725,101	757,419	791,919	829,291	868,661
UN	1,503,308	1,554,905	1,694,975	1,761,238	1,838,815	1,960,459	2,047,838	2,141,115	2,242,157	2,348,601
Reserva Legal	150,331	155,490	169,498	176,124	139,684	-	-	-	-	-
ULD	1,352,977	1,399,414	1,525,478	1,585,114	1,699,130	1,960,459	2,047,838	2,141,115	2,242,157	2,348,601

Elaboración propia

Tabla 8.8

Flujo de Fondos Financieros – Escenario Optimista

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión	9,889,088										
Deuda	5,933,453										
UN		1,503,308	1,554,905	1,694,975	1,761,238	1,838,815	1,960,459	2,047,838	2,141,115	2,242,157	2,348,601
Dep. Fabril		94,679	94,679	94,679	94,679	94,679	74,594	74,594	74,594	74,594	74,594
Dep. No Fabril		38,596	38,596	38,596	38,596	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540
Amortización int.		43,868	43,868	43,868	43,868	43,868	-	-	-	-	-
Amort. préstamo		107,881	215,762	323,643	431,524	539,405	647,286	755,167	863,048	970,929	1,078,810
Capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,100,136
FFF	(3,955,635)	1,572,570	1,516,286	1,548,475	1,506,857	1,471,497	1,421,308	1,400,805	1,386,201	1,379,363	4,478,061

Elaboración propia

Tabla 8.9

Estado de Resultados – Escenario Pesimista.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	11,492,090	11,629,995	11,769,555	11,910,790	12,053,719	12,198,364	12,344,744	12,492,881	12,642,796	12,794,510
Costo Ventas	7,822,589	7,892,482	7,963,213	8,034,793	8,107,232	8,160,456	8,234,644	8,309,722	8,385,702	8,462,593
G. Adm. y Ventas	1,818,885	1,829,015	1,714,712	1,722,993	1,724,304	1,688,892	1,695,828	1,704,073	1,710,801	1,719,621
UO	1,850,616	1,908,498	2,091,630	2,153,004	2,222,183	2,349,016	2,414,273	2,479,086	2,546,293	2,612,295
G. Financieros	510,277	500,999	482,444	454,610	417,499	371,110	315,444	250,500	176,277	92,778
UAIP	1,340,339	1,407,499	1,609,186	1,698,394	1,804,684	1,977,906	2,098,829	2,228,586	2,370,016	2,519,518
Participaciones	134,034	140,750	160,919	169,839	180,468	197,791	209,883	222,859	237,002	251,952
UAI	1,206,305	1,266,749	1,448,268	1,528,554	1,624,215	1,780,115	1,888,946	2,005,727	2,133,014	2,267,566
Imp. a la Renta	325,702	342,022	391,032	412,710	438,538	480,631	510,015	541,546	575,914	612,243
UN	880,603	924,727	1,057,235	1,115,845	1,185,677	1,299,484	1,378,931	1,464,181	1,557,100	1,655,323
Reserva Legal	88,060	92,473	105,724	111,584	118,568	129,948	137,893	6,877	-	-
ULD	792,543	832,254	951,512	1,004,260	1,067,109	1,169,536	1,241,038	1,457,304	1,557,100	1,655,323

Elaboración propia

Tabla 8.10

Flujo de Fondos Financiero – Escenario Pesimista.

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión	9,889,088										
Deuda	5,933,453										
UN		880,603	924,727	1,057,235	1,115,845	1,185,677	1,299,484	1,378,931	1,464,181	1,557,100	1,655,323
Dep. Fabril		94,679	94,679	94,679	94,679	94,679	74,594	74,594	74,594	74,594	74,594
Dep. No Fabril		38,596	38,596	38,596	38,596	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540	33,540
Amortización int.		43,868	43,868	43,868	43,868	43,868	-	-	-	-	-
Amort. préstamo		107,881	215,762	323,643	431,524	539,405	647,286	755,167	863,048	970,929	1,078,810
Capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,100,136
FFF	(3,955,635)	949,865	886,108	910,735	861,464	818,359	760,332	731,898	709,267	694,306	3,784,783

Elaboración propia

Tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia de cada escenario y sus indicadores financieros se calcularon el VAN y la relación beneficio / costo esperados para el proyecto.

Tabla 8.11

Indicadores esperados.

Indicador	Resultado
VAN E	S/. 4'679,491
B/C E	2.18

Elaboración propia

Finalmente se calculó el riesgo del proyecto y se determinó que el riesgo es de S/. 1'645,637. Este valor indica que el rango de variación del VAN esperado está entre S/. 3'033,854 y S/. 6'325,129. A partir de ello se concluye que el riesgo del proyecto es aceptable ya que no se obtiene un VAN negativo en ningún punto del rango.

CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Se considera como región de influencia directa la ciudad de Lima por: (a) la ubicación física de la planta de producción; (b) lugar de abastecimiento de los dos insumos principales (arracacha y maracuyá); y (c) fuente de mano de obra para la empresa.

Se considera, además, una influencia indirecta en las provincias de Chota y Cutervo en el departamento de Cajamarca, al ser las zonas que tienen la mayor producción de arracacha a nivel nacional.

Impacto en la zona de influencia del proyecto

Los impactos dentro de la zona de influencia directa son:

- **Económicos:** Aumento de empleo por contratación de operarios y recursos administrativos.
- **Ambientales:** (a) Aumento de contaminación por polvo suspendido y ruido durante la etapa de construcción de la planta; (b) Aumento de desechos orgánicos y sintéticos durante la etapa de operación. Para contrarrestar este impacto, se realizará un correcto manejo de residuos, mediante el uso de tachos diferenciados para cada tipo de desecho.

Los impactos dentro de la zona de influencia indirecta son:

- **Económicos:** (a) Crecimiento de la demanda de arracacha en Cajamarca; (b) Aumento de ingresos por producción de arracacha para los agricultores de Chota y Cutervo.

9.2 Análisis de indicadores sociales

Para medir el impacto social del proyecto, se calcularon los siguientes indicadores sociales:

Valor Agregado

Este indicador mide el aporte a los insumos y materias primas para su transformación en el producto final. Incluye sueldos, depreciaciones, impuestos, utilidades, entre otros. En la siguiente tabla se observa el Valor Agregado para todos los años del proyecto (ver Tabla 9.1)

Para tener una idea de los beneficios del proyecto, se debe actualizar este valor con la tasa de descuento social. Según el Ministerio de Economía y Finanzas, la tasa de descuento social real es 9%. Para este proyecto se tomó la tasa real ya que, para el cálculo de precios, se excluyen los efectos de la inflación. Con esta tasa, se obtuvo un Valor Agregado Actualizado de S/. 38'218,066.

Densidad de Capital

Este indicador relaciona la inversión con los puestos de trabajo generados y mide la inversión necesaria para crear un puesto de trabajo. Teniendo una inversión total de S/. 9'889,088 y 72 puestos de trabajo, se obtuvo una densidad de capital de S/. 137,348.

Intensidad de Capital

Este indicador mide el grado de aporte del proyecto a través de la inversión para generar valor agregado sobre los insumos y materias primas. Para este proyecto, se obtuvo un valor de 0.26; lo que indica que por cada S/. 0.26 de inversión se logra S/.1 de valor agregado.

Productividad de la Mano de Obra

Este indicador indica la capacidad que tiene la mano de obra empleada para generar producción a la empresa. Con una producción anual promedio de S/. 12'508,190 y 72 puestos de trabajo, se obtuvo una productividad de S/. 173,725 por puesto de trabajo.

Tabla 9.1

Valor Agregado.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	11,847,516	11,989,686	12,133,562	12,279,165	12,426,515	12,575,633	12,726,541	12,879,259	13,033,810	13,190,216
Materiales	6,223,407	6,293,300	6,364,031	6,435,611	6,508,051	6,581,359	6,655,547	6,730,626	6,806,605	6,883,496
Mano de obra	2,245,020	2,245,020	2,245,020	2,245,020	2,245,020	2,245,020	2,245,020	2,245,020	2,245,020	2,245,020
Depreciaciones	133,275	133,275	133,275	133,275	128,219	108,134	108,134	108,134	108,134	108,134
G. Operativos	1,088,095	1,098,225	983,922	992,202	998,569	963,158	970,093	978,339	985,066	993,887
G. Financieros	510,277	500,999	482,444	454,610	417,499	371,110	315,444	250,500	176,277	92,778
Participaciones	169,576	176,719	197,319	206,677	217,748	235,517	248,063	261,496	276,103	291,522
Imp. a la Renta	412,071	429,427	479,486	502,225	529,127	572,307	602,792	635,436	670,930	708,400
UN	1,114,117	1,161,044	1,296,388	1,357,867	1,430,604	1,547,350	1,629,771	1,718,031	1,813,997	1,915,302
Valor Agregado	5,672,431	5,744,709	5,817,854	5,891,876	5,966,787	6,042,597	6,119,316	6,196,956	6,275,528	6,355,043

Elaboración propia

CONCLUSIONES

- A partir del estudio de mercado realizado se concluye que existe un mercado amplio dispuesto a adquirir el producto gracias al valor nutricional que posee. Al ser un producto que actualmente no se comercializa, resulta más atractivo para el público; sin embargo, se requerirán fuertes estrategias de publicidad para llegar al alcance de los consumidores.
- La provincia de Lima es el lugar ideal para localizar la planta debido a que cumple satisfactoriamente con los factores evaluados en el Ranking; principalmente al estar cerca de dos de los insumos principales y del mercado objetivo.
- Luego de analizar los limitantes de mercado, tecnología, recursos productivos y punto de equilibrio se concluyó que el tamaño de mercado está delimitado por la demanda; siendo ésta de 3'879,475 envases al año. Este límite se encuentra por encima del punto de equilibrio, lo cual indica que se obtendrán ganancias con el proyecto.
- Debido a la baja complejidad del proceso productivo se optó por desarrollar una producción semi-automática, donde el personal interviene en todas las etapas del proceso. Esto permite tener un menor costo inicial de inversión al contemplar máquinas de pequeña escala.
- Para la industria alimenticia es indispensable contar con un análisis HACCP a profundidad para poder identificar los puntos críticos de control y definir medidas preventivas para garantizar la inocuidad del producto durante todo el proceso de producción. De esta manera se brinda a los consumidores un producto de alta calidad, dándole a la empresa una gran ventaja competitiva.
- A partir de las evaluaciones económica y financiera se determinó que el proyecto es rentable al tener un Valor Actual Neto positivo en ambos casos, de 1'383,792 y 1'650,641 respectivamente; y una Tasa Interna de Retorno mayor al CoK, 12% y 17% respectivamente. La inversión realizada se recuperaría en 5 a 6 años.
- Finalmente, se concluyó que el presente proyecto es factible ya que es tecnológica, financiera y económicamente viable; y existe un mercado potencial que consumirá el producto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda monitorear el alza o baja de los precios de cada insumo y materia prima porque, de tener una alta dispersión, sería necesario contar con un margen más amplio de ganancias.
- Se podría considerar en un futuro que la empresa establezca una alianza comercial con los productores de arracacha, al ser el insumo principal del producto. Esto conllevaría a obtener menores costos y mayores beneficios sociales para la comunidad.
- Se recomienda realizar una matriz Identificación de Peligros y Riesgos de seguridad (IPER) una vez implementada la planta, para garantizar el control de la seguridad de manera más detallada.
- Se recomienda analizar la posibilidad de implementar líneas de fabricación de productos similares que contengan almidón para ampliar el portafolio; e inclusive considerar la venta de almidón de arracacha como producto final debido al valor nutricional y variedad de usos que tiene.
- Se recomienda aumentar el portafolio de clientes para no depender exclusivamente de supermercados, al tener altos períodos de pago y exigencias, sobre todo con empresas y productos nuevos para el mercado. Al ampliar el número de clientes, la empresa tendría un mayor poder de negociación con ellos.

REFERENCIAS

- Amaya, J. (2006). *Arracacha*. Trujillo: Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Recuperado de <https://goo.gl/vgKtgE>
- Amaya, J. (2010). *Cultivo de Maracuyá*. Trujillo: Gerencia Regional Agraria La Libertad. Recuperado de <https://goo.gl/nKb3CE>
- Agroindustrias Alimenticias Natura E.I.R.L. (2015). *Proforma 488-15 para Estefanía Arenas*
- AquaOzono SRL. (2016). *Cotización Purificador de agua a base de ozono para Talía Ojeda*.
- Barboza - Canovas, G., & Vega - Mercado, H. (2000). Secaderos de armario y lecho. En G. Barboza - Canovas, & H. Vega - Mercado, *Deshidratación de alimentos* (págs. 139-164). Zaragoza: Acribia S.A.
- Benassini, M. (2009). Muestreo. *Introducción a la investigación de mercados: Enfoque para América Latina*. (págs. 193-197). México: Pearson Educación.
- Cocina y Equipos Tecnogas. (2015). *Cotización N° 2018B para Talía Ojeda*.
- DA.CAR. Consulting. (2016). *Offer N° 004/16 for Mrs. Estefanía Arenas*.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2007). *Disposición de Planta*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad de Lima.
- Empresa Editora el Comercio S.A. (6 de Enero de 2016). Banco Mundial recorta estimación de crecimiento económico de Perú. *Gestión*.
- Google Maps. (10 de Enero de 2016). Distancias entre ciudades. Lima. Recuperado de <https://goo.gl/rIJKgp>
- Guía de la Calidad. (s.f.). *Mejora Continua - Ciclo PDCA*. Recuperado de Mejora Continua - Ciclo PDCA: <http://www.guiadelacalidad.com/modelo-efqm/mejora-continua>
- Hurtado, J., Ortiz, J., Rodríguez, G., & Dufour, D. (1997). *Procesamiento de la arracacha (Arracacia xanthorrhiza) : Estudio de la factibilidad técnica y económica para la producción de almidón y harina y de sus propiedades fisicoquímicas*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

- INMEGAR. (2016). *Cotización Rallador de tubérculos para Estefanía Arenas*.
- Inmobiliaria Urbana S.A.C. (s.f.). *Urbana*. Recuperado de Urbana: www.urbana.pe
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Cobertura de agua potable según empresa prestadora de servicios de saneamiento 2012*. Lima: INEI
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015a). *Hogares en viviendas particulares que disponen de alumbrado eléctrico por red pública 2014*. Lima: INEI
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015b). *Población económicamente activa según ámbitos geográficos 2014*. Lima: INEI
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Encuesta Nacional de Hogares 2015 (ENAHO)*. Lima: INEI
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016, Marzo 8). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe>
- International Plant Genetics Research Institute. (1997). *Andean roots and tubers: Ahipa, arracacha, maca and yacon*. (M. Hermann, & J. Heller, Edits.) Roma: International Plant Genetics Research Institute.
- IPSOS Opinión y Mercado S.A. (2009). *Tendencias en salud y alimentación 2008*. Lima: IPSOS Opinión y Mercado S.A.
- IPSOS Opinión y Mercado S.A. (2015). *Perfiles Socioeconómicos Lima 2014*. Lima: IPSOS Opinión y Mercado S.A.
- IPSOS Opinión y Mercado S.A. (2016a). *Perfiles Zonales 2015*. Lima: Ipsos Opinión y Mercado S.A.
- IPSOS Opinión y Mercado S.A. (2016b). *Hábitos y actitudes hacia los medios de comunicación alternativos 2015*. Lima: Ipsos Opinión y Mercado S.A.
- Jimeno, J. (s.f.). *PDCA Home*. Recuperado de PDCA Home: <https://goo.gl/rX4Pfy>
- Mapcity.Com Peru S.A.C. (2012). *Oferta de los Centros Comerciales en Lima Metropolitana*. Lima: Mapcity.Com Peru S.A.C.
- Maquinom de Peru SRL. (2016). *Cotización N° 003-PDF-HYO-29/01/2016 para Estefanía A.*

- Ministerio de Agricultura y Riego. (s.f.). *Minag*. Recuperado de Minag:
<http://sistemas.minag.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/>
- Ministerio de Agricultura y Riego, (2013). *Diagnóstico y características del agro peruano*.
Recuperado de <https://goo.gl/M10XHp>
- Ministerio de la Producción. (4 de Diciembre de 2013). *Ministerio de la Producción*.
Recuperado de PRODUCE: <https://goo.gl/Jq1cy4>
- Ministerio de la Producción. (2015). *Parques Industriales 2014*. Lima: Ministerio de la
Producción. Recuperado de <https://goo.gl/e6RL5i>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Infraestructura Vial Existente de Sistema
Nacional de Carreteras según departamento 2015*. Lima: Ministerio de Transportes y
Comunicaciones.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (s.f.). *Planes Viales*. Lima: Ministerio de
Transportes y Comunicaciones.
- Morton, J. (1987). *Fruits of warm climates*. Indiana: Purdue University.
- Parry, R.. (1995). *Envasado de los alimentos en atmósfera modificada* (págs. 17-20). Madrid:
A. Madrid Vicente Ediciones.
- Prat, A., Tort-Martorell, X., Grima, P., Pozueta, L., & Solé, I. (1997). El entorno de la calidad.
En A. Prat, X. Tort-Martorell, P. Grima, L. Pozueta, & I. Solé, *Métodos Estadísticos.
Control y Mejora de la Calidad*. (págs. 15-25). Barcelona: Ediciones UPC. Recuperado
de <https://goo.gl/8X92wo>
- Rodriguez, D., Espitia, M., Caicedo, Y., Córdova, Y., Baena, Y., & Mora, C. (2005).
*Caracterización de algunas propiedades físicoquímicas y farmacotécnicas del almidón
de arracacha*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Russell Finex INC. (2016). *Quotation 9375 for Talía Ojeda Bustos*.
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2016). *Tasa de interés promedio del Sistema
Bancario*. Lima: SBS y AFP. Recuperado de <https://goo.gl/yic7ux>
- Supermercados Peruanos S.A. (s.f.). *Plaza Vea*. Recuperado de Plaza Vea:
<http://www.plazavea.com.pe/>
- Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L. (2015). *Cotización 786.1-15 para Estefanía Arenas*.

BIBLIOGRAFÍA

- Hurtado, J., Ortiz, J., Rodriguez, G., & Dufour, D. (1997). *Procesamiento de la arracacha (Arracacia xanthorrhiza) : Estudio de la factibilidad técnica y económica para la producción de almidón y harina y de sus propiedades fisicoquímicas*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- International Plant Genetics Research Institute. (1997). *Andean roots and tubers: Ahipa, arracacha, maca and yacon*. (M. Hermann, & J. Heller, Edits.) Roma: International Plant Genetics Research Institute.
- Prat, A., Tort-Martorell, X., Grima, P., Pozueta, L., & Solé, I. (1997). El entorno de la calidad. En A. Prat, X. Tort-Martorell, P. Grima, L. Pozueta, & I. Solé, *Métodos Estadísticos. Control y Mejora de la Calidad*. (págs. 15 - 25). Barcelona: Ediciones UPC. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=lang_es&id=JRdpBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=ciclo+pdca&ots=Z6LpHpwUY1&sig=q5N8-yFVh02f6uOjSSIsGNGK3pw#v=onepage&q=pdca&f=false
- Rodriguez, D., Espitia, M., Caicedo, Y., Córdova, Y., Baena, Y., & Mora, C. (2005). *Caracterización de algunas propiedades físicoquímicas y farmacotécnicas del almidón de arracacha*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ugarte Noriega, A. E. (2005). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la obtención de almidón a partir de la yuca* (tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Lechuga, H. y Salas, H. (2013). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de mazamorra de tocosh con maca, quinua y leche* (tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.



ANEXO 1: Refrigerio electoral



Elaboración propia



Elaboración propia

ANEXO 2: Competencia y productos sustitutos

Marca	Foto	Características
Cosecha de Oro		Mazamorra morada Presentación: Envase de vidrio Porción: 135 g
Bell's		Mazamorra morada Presentación: Envase de plástico Porción: 200 g
Super Cups		Compota de frutas con quinua Presentación: 2 envases plásticos Porción: 100 g por envase Sabores: Durazno, Pera con maracuyá, y manzana.
Bell's		Compota de frutas Presentación: 2 envases plásticos Porción: 100 g por envase Sabores: Manzana y Pera con maracuyá
Wong Ready		Mazamorra morada Presentación: Bolsa Porción: 800 g

Elaboración propia

ANEXO 3: Perfil del consumidor



Elaboración propia

ANEXO 4: Características de las provincias de Lima

Provincias de Lima	Característica
BARRANCA	Ubicación: Costa. Norte de Lima. Limita al oeste con el Océano Pacífico Población: 146,241 habitantes Transporte: Carretera Panamericana Norte Actividad económica: Industria pesquera y manufacturera Distancia con Lima: 175 km Abastecimiento eléctrico: Abastecida por la hidroeléctrica Cahua Abastecimiento de agua: Ríos Fortaleza, Pativilca y Supe
CAJATAMBO	Ubicación: Noreste de Lima. Población: 7,828 habitantes Transporte: Camino no asfaltado Actividad económica: Actividad ganadera y agrícola Distancia con Lima: 343 km Abastecimiento eléctrico: Hidroeléctrica Cahua (del lugar) Abastecimiento de agua: Río Pativilca
CANTA	Ubicación: Este de Lima Población: 15,122 habitantes Transporte: Carretera central/ carretera Junín-Ondore-Huarón-Canta Actividad económica: Cultivos tradicionales y ganadería Distancia con Lima: 104 km Abastecimiento eléctrico: Abastecido por la hidroeléctrica Matucana Abastecimiento de agua: Río Chillón
CAÑETE	Ubicación: Costa. Sur de Lima. Limita al oeste con el Océano Pacífico Población: 233.151 habitantes Transporte: Carretera Panamericana Sur Actividad económica: Agricultura; producción de vino y pisco Distancia con Lima: 148 km Abastecimiento eléctrico: No cuenta con hidroeléctrica propia Abastecimiento de agua: Ríos Mala y Cañete
HUARAL	Ubicación: Costa. Norte de Lima. Limita al oeste con el Océano Pacífico Población: 190,501 habitantes Transporte: Carretera Panamericana Norte Actividad económica: Producción agrícola de panllevar Distancia con Lima: 81 km Abastecimiento eléctrico: Abastecida por la hidroeléctrica Huampaní Abastecimiento de agua: Río Chancay

HUAROCHIRI	<p>Ubicación: Este de Lima</p> <p>Población: 81,696 habitantes</p> <p>Transporte: Carretera central / vía férrea Lima Junín</p> <p>Actividad económica: Agricultura y comercio de bienes de panllevar</p> <p>Distancia con Lima: 146 km</p> <p>Abastecimiento eléctrico: Hidroeléctricas Matucana y Callahuanca (del Lugar)</p> <p>Abastecimiento de agua: Ríos Lurín y Rímac</p>
HUAURA	<p>Ubicación: Costa. Norte de Lima. Limita al oeste con el Océano Pacífico</p> <p>Población: 219,059 habitantes</p> <p>Transporte: Carretera central</p> <p>Actividad económica: Industria agrícola, pesquera y textil</p> <p>Distancia con Lima: 149 km</p> <p>Abastecimiento eléctrico: Abastecida por la hidroeléctrica Cahua</p> <p>Abastecimiento de agua: Río Huaura</p>
LIMA	<p>Ubicación: Lima</p> <p>Población: 8,894.412 habitantes</p> <p>Transporte: Todos los caminos asfaltados</p> <p>Actividad económica: industrias textiles, alimenticias, mineras, químicas, etc.</p> <p>Abastecimiento eléctrico: Hidroeléctricas Huampaní y Yanango (del lugar)</p> <p>Abastecimiento de agua: Ríos Chillón, Rímac y Lurín</p> <p>Abastecimiento de gas: red de GN Cálida</p>
OYÓN	<p>Ubicación: Noreste de Lima</p> <p>Superficie: 1,886.05 km²</p> <p>Población: 22 782 habitantes</p> <p>Transporte: Carretera Lima-Sayan-Oyón</p> <p>Actividad económica: Industria minera</p> <p>Distancia con Lima: 291 km</p> <p>Abastecimiento eléctrico: No cuenta con hidroeléctrica propia</p> <p>Abastecimiento de agua Río Huaura</p>
YAUYOS	<p>Ubicación: Sureste de Lima</p> <p>Población: 27 459 habitantes</p> <p>Transporte: Camino no asfaltado</p> <p>Actividad económica: Industria minera (minas de Yauricocha, Pacocha)</p> <p>Distancia con Lima: 290 km</p> <p>Abastecimiento eléctrico: Abastecida por la hidroeléctrica Callahuanca</p> <p>Abastecimiento de agua: Río Cañete</p>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2016)

ANEXO 5: Análisis Físicos/Químicos



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 007922 - 2015

SOLICITANTE : ESTEFANIA ALESSANDRA ARENAS ANGULO
DIRECCIÓN LEGAL : AV. ESMERALDA 290 DPTO 403 - CHACARILLA - SAN BORJA - LIMA
RUC: --- **Teléfono**: 943631089
PRODUCTO : MAZAMORRA DE MARACUYÁ EN BASE A ALMIDÓN DE ARRACACHA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 2074,7 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005157 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 12/11/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción.

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYO	RESULTADO
1.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	97,5
2.- % Kcal. proveniente de Grasa	1,3
3.- % Kcal. proveniente de Proteínas	1,2
4.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	16,7
5.- Energía Total(Kcal / 100 g de muestra original)	68,5
6.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	0,1
7.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	0,1
8.- Proteína(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	0,2
9.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	82,9
10.- Sodio(mg / 100 g de muestra original)	10,7
11.- Azúcares Reductores Totales(g / 100 g de muestra original)	8,9
12.- Vitamina A(µg / g)	0,2
13.- Vitamina C(mg / 100 g de muestra original)	0,6
14.- Calcio(mg / 100 g de muestra original)	8,3
15.- Hierro(mg / kg de muestra original)	0,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 4.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 5.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 007922 - 2015

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
 E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

ANEXO 6: Ficha técnica del producto

FICHA TÉCNICA

PRODUCTO: Mazamorra de maracuyá a base de almidón de arracacha.

1. Descripción del producto: Producto preparado a base de almidón de arracacha y maracuyá, de consistencia ligeramente fluida, obtenido después de un proceso productivo que incluye un tratamiento térmico de pasteurizado que garantiza la ausencia de patógenos; resultando un producto estable, seguro y listo para consumir.

2. Composición: Almidón de arracacha, azúcar, esencia de maracuyá, agua y benzoato de sodio.

3. Especificaciones Técnicas

3.1 Características Físicas químicas

- PH (a 20 ° C) : 3,14
- Grados Brix : 17,3
- Viscosidad : 11,7 cm/30s

3.3 Características Sensoriales

- Color : Naranja oscuro
 - Aspecto : Ligeramente fluida
 - Sabor : Agridulce
 - Olor : Característico del producto.
-

4. Embalajes:

- Envase Primario : Envase de vidrio con un contenido neto de 180 g.
 - Envase Secundario : Cajas de cartón corrugado por 24 unidades
-

5. Sistema de identificación de los lotes: Día – Mes – Año

6. Condiciones de Transporte y almacenamiento

- Transporte: No refrigerado.
 - Almacenamiento: A temperatura ambiente (<25°C)
 - Apilamiento: Columnas de 5 cajas máximo.
-

7. Tiempo de vida útil del producto Un año.

8. Advertencia de Riesgo o Peligro Químico (Información sobre alérgenos) No contiene alérgenos.

9. Método de producción (Envasado) Envasado de modo tradicional

10. País de Origen Perú

11. Advertencia de uso Público en general

12. Uso Previsto Este es un producto de consumo directo, su uso previsto es como postre.

13. Información en el etiquetado Nombre del producto, información nutricional, condiciones de almacenamiento (antes y después de abierto), fecha de vencimiento, peso neto, información sobre alérgenos, registro sanitario, nombre de la empresa, datos de la empresa, ingredientes, instrucción de uso y código o número de lote.

Elaboración propia

ANEXO 7: Análisis Microbiológico



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME DE ENSAYOS N° 007923 - 2015

SOLICITANTE : ESTEFANIA ALESSANDRA ARENAS ANGULO
DIRECCIÓN LEGAL : AV. ESMERALDA 290 DPTO 403 - CHACARILLA - SAN BORJA - LIMA
RUC : --- Teléfono: 943631089
PRODUCTO : MAZAMORRA DE MARACUYÁ EN BASE A ALMIDÓN DE ARRACACHA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 2074,7 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005157 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 12/11/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. Aerobios Mesófilos (UFC/g)	<10 Estimado
2.- N. de Coliformes (NMP/g)	<3
3.- N. E. coli (NMP/g)	<3
4.- D. de Salmonella sp. (en 25g)	Ausencia
5.- N. Staphylococcus aureus (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 120-124 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 3.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134, 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 4.- ICMSF Vol. I, Part II Ed. II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia), 1983
- 5.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 231-233, 236-238 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 13/11/2015 Al 20/11/2015.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.

La Molina, 20 de Noviembre de 2015



LAMOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez
 DIRECTOR TÉCNICO
 CBP N° 2503

Pág 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
 E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

ANEXO 8: Especificaciones detalladas de las máquinas

Lavadora	
Marca: Vulcano	Modelo: Por Aspersión
Capacidad: 500 kg / hora	Precio: S/. 18,290
Dimensiones: - Largo: 3.00 m - Ancho: 1.00 m - Altura: 1.70 m	
Potencia: 1.12 kW	
Características: - Estructura: Acero calidad AISI 304 y acero al carbono - Cámara horizontal giratoria - Tolva de alimentación - Sistema de aspersión con boquillas regulables. - Bomba para inducción de agua	

Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2015)

Tamiz Vibratorio	
Marca: Russell	Modelo: Eco Separator
Capacidad: 150 kg / hora	Precio: S/. 43,810
Dimensiones: - Largo: 1.18 m - Ancho: 0.80 m - Altura: 0.89 m	
Potencia: 0.37 kW	
Características: - Estructura: Acero calidad AISI 304 - Malla de 200 MG de acero inoxidable	

Fuente: Russell Finex INC., (2016)

Envasadora de frascos	
Marca: Da.Car Consulting	Modelo: Eco Separator
Capacidad: 2,500 unid/h	Precio: S/. 384,180
Dimensiones: - Largo: 3.00 m - Ancho: 2.50 m - Altura: 3.00 m	
Potencia: 8 kW	
Características: - Estructura: Acero calidad AISI 304 - Incluye monitor PLC - Guardas de seguridad en acero inoxidable - Faja transportadora para el movimiento de los frascos y tapas - Dosificadores de acero inoxidable	

Fuente: DA.CAR. Consulting S.N.C., (2016)

Secadora de cabina	
Marca: Maquinom	Modelo: SRF 50-15
Capacidad: 50 kg/h	Precio: S/. 19,500
Dimensiones: - Largo: 1.00 m - Ancho: 1.00 m - Altura: 1.80 m	
Potencia: 0.75 kW	
Características: - Estructura: Acero inoxidable AISI 304 - Tiempo de secado: 3 minutos - Cámara interna con coches transportables y mallas tejidas	

Fuente: Maquinom del Perú SRL, (2016)

Depulpadora de frutas	
Marca: Aalinat	Precio: S/. 8,600
Capacidad: 80 kg/h	
Dimensiones: - Largo: 1.00 m - Ancho: 0.54 m - Altura: 1.28 m	
Potencia: 1.12 kW	
Características: - Estructura: Acero inoxidable - Tapa superior desmontable. - Paletas helicoidales y graduables - Tamiz para pulpeado y tamiz para refinado - Chute de descarga de cáscara y pepas	

Fuente: Agroindustrias Alimenticia Natura E.I.R.L, (2015)

Centrifuga	
Marca: Vulcano	Modelo: CnV 60
Capacidad: 60 kg/h	Precio: S/. 12,860
Dimensiones: - Diámetro: 0.97 m - Altura: 0.65 m	
Potencia: 1.49 kW	
Características: - Estructura: Acero inoxidable AISI 304 - Canastilla para depósito del producto - Sistema de filtración y evacuación de agua residual - Freno con pedal - Cámara con cesto perforado y base rotatoria	

Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2015)

Molino de martillos	
Marca: Vulcano	Modelo: MV 15 45
Capacidad: 70 kg/h	Precio: S/. 11,210
Dimensiones: - Diámetro: 0.97 m - Altura: 0.65 m	
Potencia: 5.59 kW	
Características: - Estructura: Acero inoxidable AISI 304 - Tolva de alimentación constante - Ciclón como receptor del producto en polvo - Tolva frontal para descarga de quebrados - Sistema de aspiración con rotor	

Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2015)

Tanque con agitador	
Marca: Vulcano	Modelo: Tv-I
Capacidad: 250 kg/h	Precio: S/. 11,600
Dimensiones: - Diámetro: 1.98 m - Altura: 0.90 m	
Potencia: 1.11 kW	
Características: - Estructura: Acero inoxidable AISI 304 - Tapa con garfios de seguridad - Tanque cilíndrico - Sistema de agitación con motor y paletas desmontables - Sistema basculante que facilita la descarga del producto	

Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2015)

Tanque decantador	
Marca: Cocina y Equipos SAC	Precio: S/. 5,999
Capacidad: 25 kg/h	
Dimensiones: - Largo: 2.00 m - Ancho: 0.80 m - Altura: 1.50 m	
Características: - Estructura: Acero inoxidable AISI 304 - Caño lateral para descarga de agua - Acabado sanitario	

Fuente: Cocinas y Equipos Tecnogas, (2015)

Mesa industrial	
Marca: Cocina y Equipos SAC	Precio: S/. 2,999
Dimensiones: - Largo: 2.30 m - Ancho: 1.10 m - Altura: 0.90 m	
Características: - Estructura: Acero inoxidable 304-2B - Tablero superior con refuerzo de omega 1.55 mm de espesor - Repisa inferior de 1.2 mm	

Fuente: Cocina y Equipos Tecnogas, (2015)

Tina de enfriamiento	
Marca: Plásticos Rey	Precio: S/. 10
Dimensiones: - Largo: 0.55 m - Ancho: 0.38 m - Altura: 0.14 m	
Características: - Material: Polipropileno - Alta resistencia	

Fuente: Plásticos Rey SAC, (2016)

Purificador de agua	
Marca: Aquaozono	Modelo: FC 20000
Capacidad: 180 lt/h	Precio: S/. 3,200
Dimensiones: - Largo: 0.70 m - Ancho: 0.50 m - Altura: 0.38 m	
Potencia: 0.10 kW	
Características: - Material de carcasa en acrílico termo conformado - Producción de ozono 100mg/O3/h - Sistema de control automatizado incorporado	

Fuente: Aquaozono SRL, (2016)

Ralladora	
Marca: Inmegar	Precio: S/. 2,696
Capacidad: 70 kg / hora	
Dimensiones: - Largo: 1.00 m - Ancho: 0.80 m - Altura: 0.73 m	
Potencia: 0.75 kW	
Características: - Estructura: Acero calidad AISI 304 - Ideal para tubérculos y frutas	

Fuente: Inmegar, (2016)

Tamizado	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina. - contaminación microbiológica por contacto manual del personal	SI	- La suciedad presente, el exceso de desinfectante o microorganismos podrían contaminar el producto.	Implementación de POES y BPM. Uso obligatorio de elementos de protección personal (guantes, tapabocas, etc.)	NO
	Físicos: - Contaminación por pelos	SI			
Decantado	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de los tanques o instrumentos - Contaminación microbiológica por contacto manual del personal	SI	- La suciedad presente, el exceso de desinfectante o microorganismos podrían contaminar el producto.	Implementación de POES y BPM. Uso obligatorio de elementos de protección personal (guantes, tapabocas, etc.)	NO
	Físicos: - Contaminación por pelos	SI			
Centrifugado	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina.	SI	- La suciedad presente o el exceso de desinfectante podrían contaminar el producto.	Implementación de POES.	NO
Secado	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de las fuentes	SI	- La suciedad presente o el exceso de desinfectante podrían contaminar el producto.	Implementación de POES.	NO
	Físicos: - Contaminación por suciedad en el ambiente.	SI			
Molido	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina - Contaminación microbiológica por contacto manual del personal	SI	- La suciedad presente, el exceso de desinfectante o microorganismos podrían contaminar el producto.	Implementación de POES y BPM. Uso obligatorio de elementos de protección personal (guantes, tapabocas, etc.)	NO
	Físicos: - Contaminación por pelos	SI			
Despulpado	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina. Físicos: - Contaminación por pelos	SI	- La suciedad presente o el exceso de desinfectante podrían contaminar el producto.	Implementación de POES y BPM. Uso obligatorio de elementos de protección personal (guantes, tapabocas, etc.)	NO

Formulado	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina.	SI	- La suciedad presente o el exceso de desinfectante podrían contaminar el producto.	Implementación de POES. Uso obligatorio de elementos de protección personal (guantes, tapabocas, etc.)	SI
	Físicos: - Contaminación por pelos	SI	- El uso excesivo de aditivos representa un peligro para la salud del consumidor y éste no se puede eliminar.	Establecer procedimientos para estandarizar el proceso.	
	Químicos: - Exceso de aditivos	SI		Auditorías frecuentes.	
Pasteurizado	Biológicos: - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina. - Supervivencia de microorganismos patógenos.	SI	- La presencia de microorganismos patógenos atenta contra la salud del consumidor. Éstos no podrán ser eliminados en un proceso posterior.	Implementación de POES. Control adecuado de temperatura y tiempo. Implementación de sensores de temperatura.	SI
Envasado	Físicos: - Suciedad adherida en los frascos - Falla en el colocado de las etiquetas. - Fuga de producto por un tapado incorrecto	SI	- La suciedad presente en los frascos podrían contaminar el producto.	Implementación de POES.	NO
		NO	- Representa un defecto, pero no atentan contra la inocuidad del producto	Control visual minucioso durante el etiquetado.	
		SI	- El tapado incorrecto dejaría expuesto al producto y podría contaminarse.	Calibración adecuada de la máquina.	
Embalado	Físicos: - Abolladuras. - Contaminación por suciedad.	NO	- Representan defectos, pero no atentan contra la inocuidad del producto	Implementación de POES.	NO
Almacenamiento	Físicos: - Contaminación por suciedad.	NO	- No atenta contra la inocuidad del producto	Implementación de POES.	NO

Elaboración propia

ANEXO 10: Puntos críticos de control

Puntos Críticos de Control	Peligros significativos	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Formulado	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina. - Contaminación por pelos. - Exceso de aditivos 	Suciedad: Nula Preservante: 0.1% pH: 3.14 Grados Brix: 17.3	Parámetros químicos y porcentaje de aditivos	Refractómetro pHímetro	Durante el proceso de formulación	Jefe de Calidad	Añadir más jugo o almidón según las medidas obtenidas para aumentar o disminuir el pH y grados Brix.	Registro N° 4 - Control de formulación	Calibración diaria de instrumentos. Limpieza y mantenimiento de máquinas adecuado.
Pasteurizado	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por limpieza deficiente de la máquina. - Supervivencia de microorganismos patógenos. 	Suciedad: Nula Temperatura: 80°C Tiempo: 2 min	Parámetros físicos	Termómetro Cronómetro	Durante el proceso de pasteurización	Operario	Aumentar la temperatura hasta alcanzar el nivel deseado	Registro N° 5 - Control de Pasteurización	Calibración diaria de instrumentos. Limpieza y mantenimiento de máquinas adecuado.

Elaboración propia

ANEXO 11: Plan de mantenimiento preventivo

Máquina/Equipo	Actividad	Tipo de mantenimiento	Frecuencia
Lavadora	Limpieza	Preventivo.	Diaria
	Revisión de aspersores	Preventivo.	Mensual
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Ralladora	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Tamiz vibratorio	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Cambio de la malla.	Preventivo.	Trimestral
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
Tanques de decantación	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
	Limpieza	Preventivo.	Diaria
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Centrífuga	Limpieza	Preventivo.	Diaria
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Secador	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Molino de martillos	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Pulpeadora de frutas	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Tanque con agitador	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Inspección del motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Revisión de ajuste de paletas	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anuual
Marmita	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Revisión de tuberías para evitar fugas	Preventivo.	Diaria
	Prueba funcional de las válvulas	Preventivo.	Mensual
	Revisión de ajustes de paletas.	Preventivo.	Semanal
	Inspección el motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual

	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anual
Envasadora	Limpieza.	Preventivo.	Diaria
	Revisión de tuberías para evitar fugas.	Preventivo.	Diaria
	Comprobar el estado de las válvulas e inyectores.	Preventivo.	Mensual
	Inspección el motor y lubricación.	Preventivo.	Mensual
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anual
Balanza	Limpieza.	Preventivo.	Diaria.
	Verificación del funcionamiento	Preventivo.	Diaria.
	Calibración	Preventivo.	Anual*
Balanza de laboratorio	Limpieza.	Preventivo.	Diaria.
	Verificación del funcionamiento	Preventivo.	Diaria.
	Calibración	Preventivo.	Anual*
Carretilla hidráulica	Limpieza	Preventivo	Diaria
	Engrase de ruedas	Preventivo	Mensual
Mesas industriales	Limpieza	Preventivo	Diaria
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo.	Anual
Purificador de agua	Limpieza	Preventivo.	Diaria
	Revisión de tuberías	Preventivo.	Semanal
	Verificación del funcionamiento	Preventivo.	Diaria
Tanque de agua	Limpieza y desinfección	Preventivo	Semestral
Tanque hidroneumático	Limpieza y desinfección	Preventivo	Semestral
	Tratamiento anticorrosivo	Preventivo	Anual
Bombas	Inspección visual de sellos	Preventivo	Diaria
	Alineación	Preventivo	Semestral
	Lubricación	Preventivo	Semanal
	Cambio de empaquetaduras	Preventivo	Anual

* También se debe realizar en caso el equipo sufra algún golpe