Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE HOJUELAS A BASE DE NUMIA (*Phaseolus vulgaris)* Y TARWI *(Lupinus mutabilis)*

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Erick Manuel Vasquez Torreblanca

Código 20131406

Asesor

Ana María Almandoz Núñez

Lima – Perú

Marzo de 2021

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXV
SCIENTIA ET PRAXIS

PREFEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF A NUMIA (*Phaseolus vulgaris)* AND TARWI *(Lupinus mutabilis)* CEREAL PROCESSING PLANT

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO XII
EXECUTIVE SUMMARY XIII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES 1
1.1 Problemática 1
1.2 Objetivos de la investigación 1
1.2.1 Objetivo general 1
1.2.2 Objetivos específicos 2
1.3 Alcance de la investigación 2
1.3.1 Unidad de análisis 2
1.3.2 Población 2
1.3.3 Espacio 2
1.3.4 Tiempo 2
1.4 Justificación del tema 2
1.4.1 Técnica 3
1.4.2 Económica 4
1.4.3 Social 6
1.5 Hipótesis 6
1.6 Marco referencial 6
1.7 Marco conceptual 7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO 9
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado 9
2.1.1 Definición comercial del producto 9
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios 10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio 10
2.1.4 Análisis del sector industrial 11
2.1.5 Modelo de negocios (Canvas) 14
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda) 15
2.3 Demanda potencial 15

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales 15
2.3.2 Determinación de la demanda potencial con base en patrones de consumo similares 16
2.4 Determinación de la demanda de mercado con base en fuentes secundarias o primarias 17
2.4.1 Demanda del proyecto con base en data histórica 17
2.5 Análisis de la oferta 23
2.5.1 Empresas productoras, importadoras, comercializadoras 23
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales 23
2.5.3 Competidores potenciales 24
2.6 Definición de la estrategia de comercialización 24
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución 24
2.6.2 Publicidad y promoción 25
2.6.3 Análisis de precios 25
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA 27
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización 27
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización 30
3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear 34
3.4 Evaluación y selección de localización 35
3.4.1 Evaluación y selección de la macrolocalización 35
3.4.2 Evaluación y selección de la microlocalización 36
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA 39
4.1 Relación tamaño-mercado 39
4.2 Relación tamaño-recursos productivos 39
4.3 Relación tamaño-tecnología 40
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio 40
4.5 Selección del tamaño de planta 41
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO 42
5.1 Definición técnica del producto 42
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto 42
5.1.2 Marco regulatorio del producto 45
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción 45
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida 45

5.2.2 Proceso de producción 48
5.3 Características de las instalaciones y equipos 54
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo 54
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria 55
5.4 Capacidad instalada 59
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos 59
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada 60
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto 61
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto 61
5.6 Estudio de impacto ambiental 65
5.7 Seguridad y salud ocupacional 67
5.8 Sistema de mantenimiento 69
5.9 Diseño de la cadena de suministro 70
5.10 Programa de producción 71
5.11 Requerimientos de insumos, servicios y personal directo 72
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales 72
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. 74
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos 75
5.11.4 Servicios de terceros 77
5.12 Disposición de planta 78
5.12.1 Características físicas del proyecto 78
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas 78
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona 79
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización 81
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva 83
5.12.6 Disposición general 86
5.13 Cronograma de implementación del proyecto 87
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN 88
6.1 Formación de la organización empresarial 88
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos 89
6.3 Esquema de la estructura organizacional 90
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTO 91
7.1 Inversiones 91

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) 91
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo) 93
7.2 Costos de producción 94
7.2.1 Costos de las materias primas 94
7.2.2 Costo de la mano de obra directa 95
7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta) 95
7.3 Presupuesto operativo 96
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas 96
7.3.2 Presupuesto operativo de costos 96
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos 97
7.4 Presupuestos financieros 98
7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda 98
7.4.2 Presupuesto de estado de resultados 98
7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera 99
7.4.4 Flujo de fondos netos 100
7.5 Evaluación económica y financiera 102
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR 102
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR 103
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto 104
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto 105
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO 108
8.1 Indicadores sociales 108
8.2. Interpretación de indicadores sociales 108
CONCLUSIONES 110
RECOMENDACIONES 111
REFERENCIAS 112
BIBLIOGRAFÍA 116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Producción anual en miles de toneladas de tarwi seco por región **3**
Tabla 1.2 Producción anual en toneladas de numia grano seco..... **4**
Tabla 2.1 Análisis para la proyección de la demanda..... **18**
Tabla 2.2 Demanda interna aparente **18**
Tabla 2.3 Demanda del proyecto **23**
Tabla 2.4 Precios de cereales del mercado peruano en 2016 (soles)..... **25**
Tabla 2.5 Precios de cereales del mercado peruano en 2019 (soles)..... **26**
Tabla 3.1 Principales productores de tarwi por departamento..... **27**
Tabla 3.2 Distancia al mercado objetivo **28**
Tabla 3.3 Longitud de la red vial del sistema nacional de carretera por **29**
Tabla 3.4 Población económicamente activa por región 2013-2016..... **30**
Tabla 3.5 Ponderación de factores..... **35**
Tabla 3.6 Ranking de factores para la macro localización **36**
Tabla 3.7 Precio promedio de terrenos industriales..... **36**
Tabla 3.8 Posiciones en seguridad ciudadana 2012..... **37**
Tabla 3.9 Ponderación de factores..... **37**
Tabla 3.10 Ranking de factores de micro localización..... **38**
Tabla 4.1 Demanda del proyecto para bolsas de 500 g. **39**
Tabla 4.2 Requerimientos de materia prima para el horizonte del proyecto **40**
Tabla 4.3 Análisis para la selección de tamaño de planta **41**
Tabla 5.1 Requisitos químicos para hojuelas de quinua..... **43**
Tabla 5.2 Proceso de producción para las hojuelas de tarwi **48**
Tabla 5.3 Especificaciones técnicas del molino de martillos **55**
Tabla 5.4 Especificaciones técnicas de la máquina extrusora **55**
Tabla 5.5 Especificaciones técnicas ventiladores..... **56**
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas del tamiz vibratorio **56**
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas del tanque de lavado..... **56**
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas de la empaquetadora..... **57**
Tabla 5.9 Especificaciones técnicas del horno de grano..... **57**
Tabla 5.10 Especificaciones técnicas para la mezcladora **58**
Tabla 5.11 Especificaciones técnicas de la laminadora..... **58**

Tabla 5.12 Especificaciones técnicas de la secadora de grano **58**
Tabla 5.13 Cálculo del número de máquinas **59**
Tabla 5.14 Cálculo de la capacidad instalada por semana **60**
Tabla 5.15 Matriz de riesgos asociados **62**
Tabla 5.16 Identificación de impactos ambientales **65**
Tabla 5.17 Matriz IPERC **68**
Tabla 5.18 Periodicidad de mantenimiento preventivo **69**
Tabla 5.19 Programa de producción en toneladas **71**
Tabla 5.20 Comparación de la producción y la capacidad de planta en toneladas. . **72**
Tabla 5.21 Cantidad de materia prima e insumos **73**
Tabla 5.22 Requerimientos de materia prima e insumos **73**
Tabla 5.23 Consumo anual de kW para la maquinaria **74**
Tabla 5.24 Consumo anual de electricidad unitario **74**
Tabla 5.25 Consumo anual de agua en la planta en m^3 ..... **75**
Tabla 5.26 Cantidad de operarios **76**
Tabla 5.27 Personal indirecto **77**
Tabla 5.28 Método de Guerchet **79**
Tabla 5.29 Sensores contra incendios **81**
Tabla 5.30 Extintores **81**
Tabla 5.31 Luces de emergencia **82**
Tabla 5.32 Señalización de advertencia **82**
Tabla 5.33 Señales de obligación **82**
Tabla 5.34 Señales de evacuación **83**
Tabla 5.35 Relaciones entre los distintos departamentos **83**
Tabla 5.36 Criterios seleccionados **84**
Tabla 5.37 Simbología de actividades **84**
Tabla 6.1 Funciones de puestos administrativos **89**
Tabla 7.1 Inversión para adquisición de terreno sin IGV **91**
Tabla 7.2 Inversiones fijas tangibles en soles **92**
Tabla 7.3 Inversión fijas intangibles en soles (Sin IGV) **93**
Tabla 7.4 Costo de materia prima sin IGV **94**
Tabla 7.5 Costo anual de mano de obra directa en soles **95**
Tabla 7.6 Costo de mano de obra indirecta anual en soles **95**
Tabla 7.7 Costo de materiales indirectos de fabricación sin IGV **96**
Tabla 7.8 Presupuesto de ingreso por ventas sin IGV **96**

Tabla 7.9 Presupuesto operativo de costos de activos **96**
Tabla 7.10 Presupuesto operativo de costos de materiales directos en soles (sin IGV) **96**
Tabla 7.11 Presupuesto de gastos en soles **97**
Tabla 7.12 Presupuesto de amortización de activos intangibles en soles **97**
Tabla 7.13 Cuadro de amortización de la deuda en soles **98**
Tabla 7.14 Presupuesto de estado de resultados en soles **99**
Tabla 7.15 Presupuesto financiero de apertura **99**
Tabla 7.16 Presupuesto financiero de cierre **100**
Tabla 7.17 Flujo de fondos económicos en soles **101**
Tabla 7.18 Flujo neto de fondos financieros en soles **101**
Tabla 7.19 Evaluación económica **103**
Tabla 7.20 Detalle de financiamiento capital propio - deuda **103**
Tabla 7.21 Indicadores financieros **103**
Tabla 7.22 Análisis de sensibilidad con una variación en precio **105**
Tabla 7.23 Valores esperados con una variación de precios de venta **106**
Tabla 7.24 Análisis de sensibilidad con variación en el costo de producción **106**
Tabla 7.25 Valores esperados con una variación de precios de materia prima e insumos **107**
Tabla 8.1 Valor agregado del proyecto **108**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Crecimiento del PBI en el Perú **5**
Figura 1.2 Consumo en soles de cereales en el Perú **5**
Figura 2.1 Distribución de población en Lima Metropolitana por nivel socioeconómico **11**
Figura 2.2 Nivel de interés en dietas saludables de la población en el Perú **16**
Figura 2.3 Demanda interna aparente de Breakfast cereals (t) **17**
Figura 2.4 Pregunta 4: ..... ¿Consumiría usted hojuelas a base de numia o tarwi? **20**
Figura 2.5 Pregunta 7: ¿Con cuánta intensidad consumiría usted el producto, del 1 al 10?..... **21**
Figura 2.6 Pregunta 5: ¿En qué presentación preferiría usted encontrar el producto? **21**
Figura 2.7 Pregunta 6: ¿A través de qué medio le gustaría enterarse de nuestro producto? **22**
Figura 2.8 Participación de mercado por empresa..... **24**
Figura 3.1 Mapa regional de Lima..... **31**
Figura 3.2 Mapa del departamento de Ancash **32**
Figura 3.3 Mapa del departamento de Ayacucho **33**
Figura 3.4 Mapa del departamento de La Libertad..... **34**
Figura 3.5 Zona industrial Los Castillos, Ate **38**
Figura 5.1 Valores nutricionales de hojuelas de quinua para una ración de 50 g.... **43**
Figura 5.2 Diseño del empaque del producto **44**
Figura 5.3 Diseño del empaque frontal y posterior..... **44**
Figura 5.4 Proceso de producción para hojuelas **47**
Figura 5.5 Matriz de Leopold **66**
Figura 5.6 Cadena de suministro **70**
Figura 5.7 Tabla relacional de actividades **85**
Figura 5.8 Diagrama relacional de actividades..... **85**
Figura 5.9 Distribución de planta **86**
Figura 5.10 Diagrama de Gantt..... **87**
Figura 6.1 Organigrama de la empresa..... **90**

RESUMEN EJECUTIVO

Se presenta un estudio de factibilidad técnica, social y económica-financiera para la instalación de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi en Lima Metropolitana. Dirigido a un mercado objetivo: los sectores B y C, que constituyen más del 60% de la población, con personas interesadas en hábitos alimenticios saludables. Como conclusión del estudio de mercado se determina que la demanda del proyecto es de 195,647 bolsas de cereales para el quinto año de operación. Además, de acuerdo a lo recogido en las encuestas realizadas a 200 personas se establece que el precio ideal es de 18 soles para una presentación de 500 gramos.

En cuanto a la localización de la planta, la cercanía al mercado es el punto más crítico dentro de la cadena de valor, razón por la cual, se seleccionó a la ciudad de Lima para la instalación de la planta de producción, mientras que en la microlocalización se seleccionó al distrito de Ate por su gran disponibilidad de terrenos industriales y su fácil acceso a las principales vías de la ciudad.

Con respecto al tamaño de la planta de procesamiento, se evaluaron los factores de tecnología, recursos productivos, punto de equilibrio y tamaño de mercado, siendo este último factor el decisivo para determinar la capacidad de la planta que es de 136.6 toneladas.

Asimismo, para el cálculo del área de planta, se utilizó la técnica de Guerchet para establecer el tamaño de las áreas productivas y administrativas, concluyendo que la planta debe tener un área de 286 m^2.

Finalmente, desde el punto de vista financiero, se concluye que el proyecto es rentable, dado que el TIRE y TIRF son mayores que el costo de oportunidad de 18%; así como el VAN que resulta ser positivo para ambos escenarios. De igual modo, en el análisis de sensibilidad, el proyecto es susceptible a variación de precios y costos de materia prima, teniendo efectos en los indicadores financieros, en más del 100%, dependiendo del escenario.

Palabras clave: numia, tarwi, alimento, saludable, rentabilidad.

EXECUTIVE SUMMARY

This research presents a pre-feasibility study for the installation of a numia and tarwi cereal processing plant, where the technical, economic, financial and market viability will be evaluated.

Target market will be B and C sectors of Metropolitan Lima which constitute more than 60% of the population; likewise, the focus of this project are people who have a healthy lifestyle or healthy eating habits. As a conclusion of the market research, the demand of the project is determined to be 195 647 500 gr cereal bags for the fifth year of operation, on the other hand, thanks to the surveys made to 200 people, it could be determined that the ideal product presentation weight is 500 gr while the ideal price is 18 soles.

For the plant localization, it was determined that the proximity to the target market was the critical point within the value chain, which is the reason why the city of Lima was chosen for the ideal macro localization, while in the micro localization, the district of Ate was chosen for its proximity to the highways and great industrial land availability.

On the other hand, for the plant's capacity the factors that were evaluated are technology, primary resources, breakeven and market size, being the latter the decisive factor to determine the plant capacity at 136.6 tons.

Furthermore, for the plant's area size, Guerchet's technique was used to have a basis of calculus for the productive and administrative areas, leading to the conclusion that the plant should have 286 m2.

From a financial perspective, it was concluded that the project is profitable since both the Financial IRR and Economic IRR are greater than the WACC, and also the NPV has a value greater than 0. However, when a sensitivity analysis is made, it is shown that the project has a great sensitivity to the price and raw materials cost, both of these variables having a great impact on the IRR and NPV of the project, making the financial kpi grow even more than 100% on certain scenarios.

Keywords: numia, tarwi, food, healthy, profitability.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

A lo largo del tiempo, debido a los malos hábitos de alimentación, las enfermedades crónicas relacionadas a lo que se consume diariamente han aumentado. Esto sucede a nivel mundial, y por ende, en la población peruana también, donde se registran cada vez más casos de obesidad, diabetes o hipertensión arterial, que tienen como causas, precisamente ingesta de alimentos poco beneficiosos para la salud, desinformación acerca de los productos o falta de interés en revisar lo que se consume.

En el Perú, hasta el 60% de la población que acude a un médico, presenta problemas relacionados con el nivel de colesterol, triglicéridos, diabetes y otros, producidos por una mala alimentación. "Es importante que la gente sepa que al igual que se hacen un chequeo cardiológico, los problemas al corazón también se puede prevenir a través de una adecuada alimentación y de un chequeo nutricional" (Lucen, 2014).

Por consiguiente, en esta investigación se plantea desarrollar alternativas de prevención en cuanto a la alimentación, que sean viables para ofrecer a las personas, como el procesamiento de hojuelas a base de numia (*Phaseolus vulgaris*) y tarwi (*Lupinus mutabilis*). Por lo tanto, surge la siguiente interrogante: ¿Es factible de manera técnica, social y económica-financiera la instalación de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi en el Perú?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad técnica, social y económica-financiera para la instalación de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi en el Perú.

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer la demanda mediante un estudio de mercado que muestre si el consumo de hojuelas a base de numia y tarwi es rentable.
- Señalar la ubicación ideal para el funcionamiento de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi.
- Determinar los beneficios económico-sociales del funcionamiento de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi en las poblaciones productoras.
- Describir un proceso de producción tecnológicamente viable para la producción de hojuelas a base de numia y tarwi.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Un consumidor de hojuelas.

1.3.2 Población

Consumidores de hojuelas interesados en un estilo de vida saludable que residan en Lima Metropolitana.

1.3.3 Espacio

Lima Metropolitana.

1.3.4 Tiempo

La vida útil del proyecto será de 5 años.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

La instalación de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi con factibilidad técnica, social y económica-financiera en Lima Metropolitana requiere de un estudio de recursos humanos y materiales; mano de obra calificada, maquinaria e insumos de calidad para que el producto final cumpla con los estándares internacionales.

En el Perú se cuenta con técnicos de instituciones como SENATI y TECSUP para el manejo de la maquinaria; la investigación y desarrollo del producto puede estar a cargo de ingenieros alimentarios de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), por ejemplo; mientras que la dirección del proyecto a cargo de ingenieros industriales de instituciones de prestigio como lo es la Universidad de Lima.

Es destacable también, la materia prima con la que se cuenta en el país. La producción anual de numia en el Perú tiene un promedio de 1439 toneladas por año; mientras que el tarwi tiene un promedio de producción anual de 11 642 toneladas por año.

Tabla 1.1

Producción anual en miles de toneladas de tarwi seco por región

Año	Producción
2011	11.3
2012	11.7
2013	12.0
2014	12.2
2015	13.3
2016	14.0
2017	13.8

Nota. Datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2018.

Tabla 1.2

Producción anual en toneladas de numia grano seco

Año	Producción
2011	1150
2012	1200
2013	1557
2014	1677
2015	1831
2016	1426
2017	1238

Nota. Datos del INEI (2018).

1.4.2 Económica

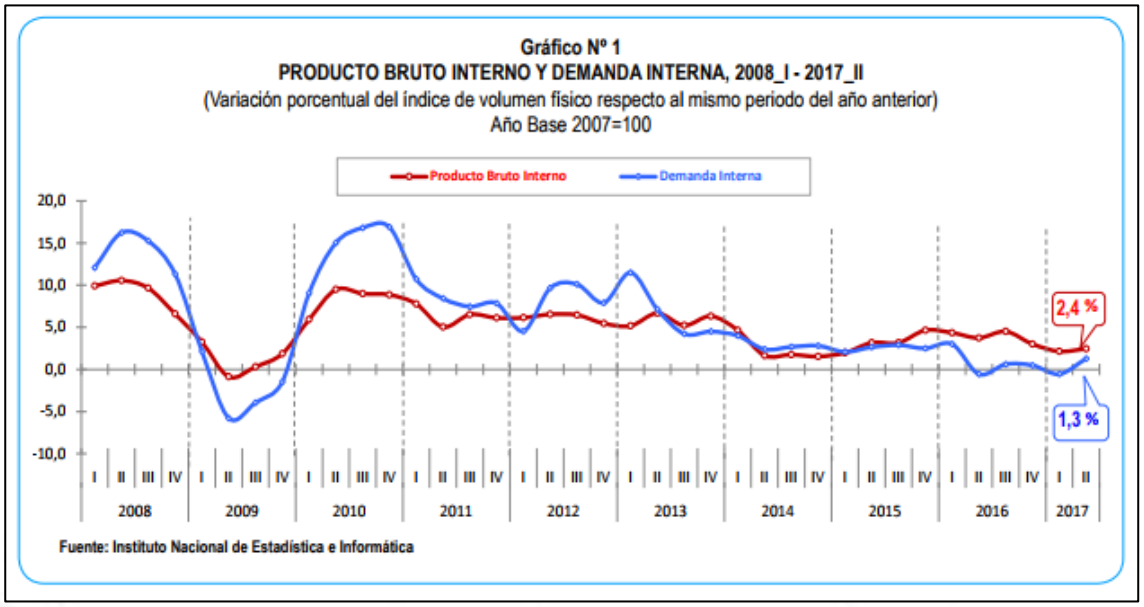
La tendencia actual, tanto en el Perú como en el mundo, es el desplazamiento de los hábitos de consumos "normales" hacia otros saludables. Esto debido a que día a día se incrementa el número de casos detectados de sobrepeso y obesidad, "cerca del 70% de adultos, entre mujeres y varones, lo padecen" (Instituto Nacional de Salud [INS], 2018 de marzo, 2019); así como de diabetes e hipertensión arterial, enfermedades generadas por malos hábitos alimenticios.

Esta tendencia, que involucra lo que puede denominarse una nueva forma de vida, ocasiona que en el mercado se busquen alternativas saludables para que formen parte de la dieta diaria; en este caso, las hojuelas a base de numia y tarwi, que proporcionan un alto valor nutricional en comparación con los productos que se consumen habitualmente es una alternativa.

Adicionalmente, esta propuesta se respalda en el crecimiento económico sostenido que tiene el Perú y en una población que cuenta con el poder adquisitivo e interesada en mejorar su dieta con productos saludables.

Figura 1.1

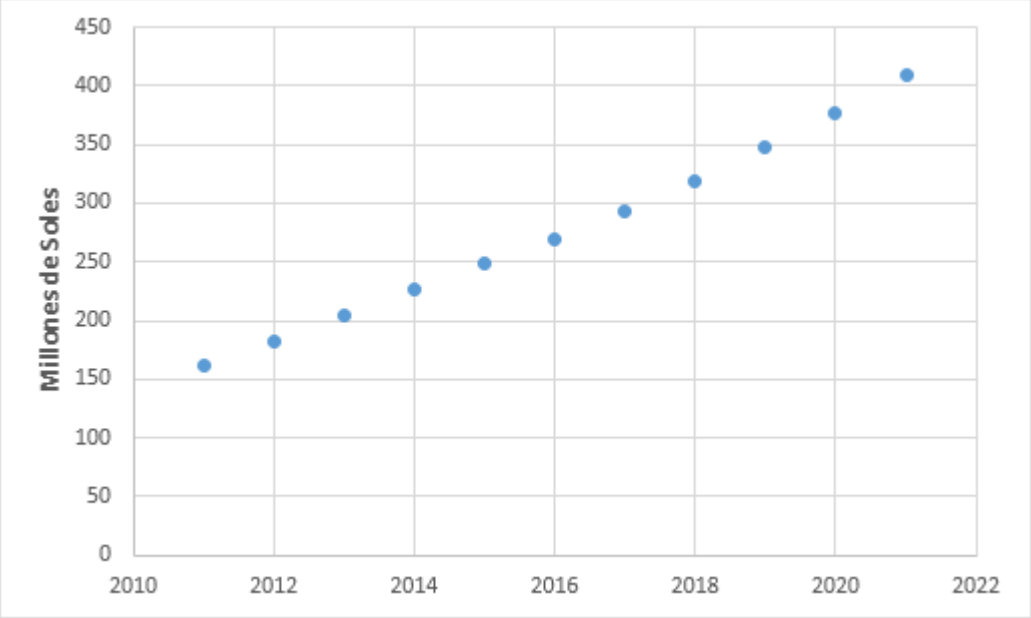
Crecimiento del PBI en el Perú



Nota. Datos del INEI, 2017.

Figura 1.2

Consumo en soles de cereales en el Perú



Nota. EUROMONITOR, 2018.

1.4.3 Social

De la mano con los objetivos de esta investigación, es posible promocionar la variedad de frejoles andinos y de generar trabajo para las poblaciones andinas en el Perú, al generar demanda. Al implementar una planta, es necesario hacer compras en gran volumen de numia y tarwi, beneficiando directamente a los productores, impulsando así la economía de las localidades. En este sentido, también es posible trabajar en la presentación de los productos en bolsas biodegradables, promoviendo la toma conciencia en el cuidado y la protección del medio ambiente.

1.5 Hipótesis

La instalación de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi es factible de manera técnica, social y económica-financiera, ya que existe un mercado en el Perú con una demanda por el producto.

- Existe un mercado para las hojuelas a base de numia y tarwi.
- Existe una ubicación con las cualidades ideales para la implementación y apertura de una planta de producción.
- El proyecto impulsará el desarrollo económico-social de las poblaciones que cultivan numia y tarwi.
- Existe un proceso de producción tecnológicamente viable para la producción de hojuelas.
- Existe un beneficio económico-social para las poblaciones que cultivan la numia y tarwi al implementar una industria que promueve su consumo.

1.6 Marco referencial

Aguilar, L. (2015). *Evaluación del rendimiento de grano y capacidad simbiótica de once accesiones de tarwi (Lupinus mutabilis Sweet), bajo condiciones de Otuzco – La Libertad.* Universidad Nacional Agraria La Molina.

Cuadros, M. (2016). *Evaluación del rendimiento en grano de cinco cultivares de ñuña (Phaseolus vulgaris l.) por efecto de la fijación biológica del nitrógeno en simbiosis con Rhizobium phaseoli.* Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Chávez, B. (2014). *Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de hojuelas de tarwi y quinua para el mercado peruano.* Pontificia Universidad Católica del Perú.

Market Line Industry Profile: Breakfast Cereals in the United States. (2015). *Breakfast Cereals Industry Profile: United States*, 1-39. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=b9h&AN=111644962&lang=es&site=ehost-live

Valdivia, D. (1986). *Estudio preliminar para la implementación de una planta industrial de tarwi.* Universidad de Lima.

Vidal, D. (2009). *Estudio de prefactibilidad para la producción de snacks de numia (Phaseolus vulgaris linnaeus).* Universidad de Lima.

Extracto: Se muestra un análisis del perfil de la industria de los cereales consumidos en el desayuno de la categoría *Ready to eat* en los Estados Unidos. Esto permite tener una visión sobre el análisis de fuerzas de Porter y así replicar el modelo en la industria peruana, siempre teniendo en cuenta los factores locales que influyen en estas fuerzas. Al igual que la presente investigación toma a los cereales como elemento en su estudio.

1.7 Marco conceptual

Numia. Variedad de *Phaseolus vulgaris,* es un cultivo originario de la región central de los Andes y tiene mucha importancia en la dieta nutricional del poblador rural andino. Cuenta con un alto valor de proteínas (aproximadamente 20%) y contribuye al mejoramiento de los suelos gracias a su fijación de nitrógeno. Morfológicamente es lo mismo que el frijol común; sin embargo, la numia tiene la capacidad de reventar y aumentar de volumen cuando es tostada (Cruz, Camarena, Baudoin, Joaquín y Blas, 2009).

Tarwi. Leguminosa que se desarrolla en valles templados y áreas altoandinas. Actualmente es cultivado en Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. Cuenta con valores nutritivos excepcionalmente altos, ya que las proteínas y aceites constituyen más de la mitad de su peso, llegando a obtener de 41-51% de proteínas y 14-24% de aceites (Jacobsen y Angel, 2006).

Harina. Polvo que resulta de la molienda de cereales y semillas.

Desamargado. Proceso mediante el cual se reducen los niveles de alcaloides presentes en el tarwi para el consumo humano. El proceso está conformado por el remojo de los granos, cocción, y finalmente, la remoción de los alcaloides de manera química, biológica o acuosa (Gutiérrez, Infantes, Pascual y Zamora, 2016).

Alcaloide. Sustancia nitrogenada presente en ciertos vegetales que puede, en algunos casos, ser venenosa.

Leguminosa. Es una familia de planta, que reúne árboles, arbustos y hierbas que tiene como fruto una legumbre, además de hojas fácilmente reconocibles.

Proteínas. Son moléculas largas y complejas que juegan diferentes roles críticos en el cuerpo humano. Realizan la mayor cantidad de trabajo de las células y son requeridas para la estructuración, función y regulación de los tejidos y órganos del cuerpo humano (National Institute of Health, 2019).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Se definirá el producto de investigación de acuerdo a la clasificación de Philip Kotler:

Producto básico

Hojuelas naturales a base de harina de numia y tarwi, cuya principal diferencia con respecto a los otros productos en el mercado es el alto contenido proteico y nutritivo –sin sacrificar el sabor– brindando una alimentación balanceada y de calidad al consumidor.

Producto real

Hojuelas en una presentación de 500 g (teniendo un contenido promedio con respecto a las presentaciones que ofrece la competencia) envasadas en bolsas biodegradables para la comercialización del producto, reduciendo así el impacto en el medio ambiente. Además, en estas bolsas debe destacarse el alto valor nutricional que ofrecen las hojuelas, así como, el nombre comercial del producto que es "Cereales del valle" (ver Figura 5.2).

La producción está basada en la norma legal NTP 205.061:2013 que establece las características y requisitos que deben cumplir las hojuelas de quinua destinadas al consumo humano. Actualmente no existe en el Perú alguna norma que regule la producción de hojuelas en base de numia y/o tarwi.

Producto aumentado

Se tiene previsto presencia en redes sociales, desarrollando una *fanpage* en Facebook e Instagram para la marca, brindando recetas e ideas para su consumo y formas de complementarlas con otros productos.

Asimismo, hojuelas en base de numia y tarwi cuentan con un alto valor nutricional lo que permite diferenciarlas de otros productos de la misma categoría dentro del mercado actual. Según Gross y Von Baer (1977, p. 88), "el tarwi contiene un promedio de 46% de proteínas/grano en base a peso seco".

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Las hojuelas tienen como principal uso el de alimentar y brindar un alto valor nutricional a la persona que lo consumen.

Los bienes sustitutos son otros cereales no naturales, como hojuelas de maíz, con aditivos de chocolate, azúcar, etc.; los productos como galletas y queques también serían potenciales productos sustitutos.

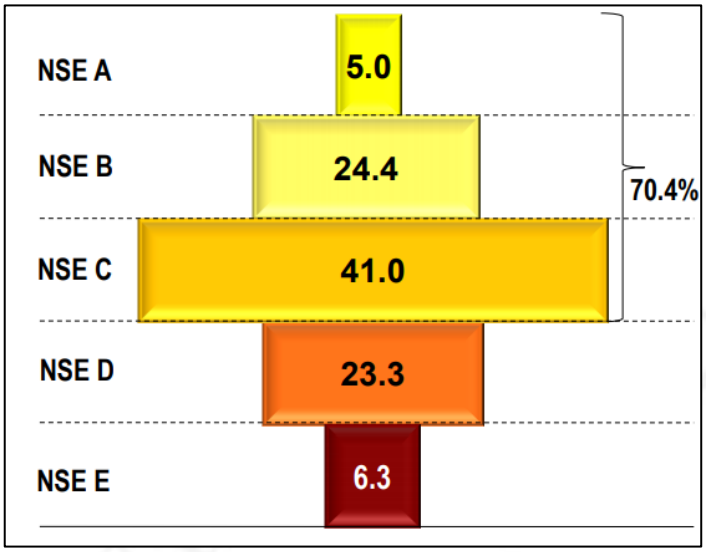
Por otra parte, como bienes complementarios tenemos a los frutos secos, para quienes deseen consumirlas como merienda; también el yogurt complementa excelentemente, así tenemos la clásica combinación yogurt y cereal.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio

Esta investigación se enfoca en la región de Lima Metropolitana; en la denominada clase media con niveles socioeconómicos B y C. Dos millones 713 165 hogares en la región de Lima Metropolitana, según análisis muestral elaborado por la Asociación Peruana de Empresa de Investigación de Mercado (APEIM, 2017).

Figura 2.1

Distribución de población en Lima Metropolitana por nivel socioeconómico



Nota. Datos de APEIM, 2017.

2.1.4 Análisis del sector industrial

a. Poder de negociación del comprador (medio). El poder de negociación de los compradores (Grandes *retailers* del canal moderno/distribuidores mayoristas) es medio. Esto se debe a que nuestro producto posee un alto grado de diferenciación con respecto a la competencia; tanto en lo que ofrece como producto y marca, es saludable, como por su alto valor nutricional frente a los cereales tradicionales que hoy se encuentran en el mercado (Nestlé, Alicorp, etc.). Las amenazas a las que nos enfrentamos son los plazos que los *retailers* decidan usar para efectuar los pagos, así como la cantidad de producto que compren.

b. Poder de negociación de los proveedores (medio). El poder de negociación de los proveedores es medio, ya que en el Perú se cuenta con una amplia oferta de numia y tarwi; insumos elegidos para la realización de esta investigación. Para obtenerlos, se debe acudir a los puntos de acopio de campesinos independientes, quienes no están sujetos a las condiciones del mercado. En cuanto al empaquetado, la propuesta es utilizar bolsas biodegradables, para lo cual, en el país ya se cuenta con distribuidores de estos materiales.

c. Amenaza de productos sustitutos (medio). La amenaza de productos sustitutos es medio. Para un cereal los sustitutos pueden ser comidas tradicionales como pan, barras de cereales, tostadas o frutas; sin embargo, en caso de que un consumidor final busque estos productos, en lugar de lo que ofrecemos, no encontrará el mismo valor nutricional y los beneficios en la salud que se pueden encontrar en los cereales andinos.

d. Amenaza de nuevos competidores (medio). La amenaza de nuevos competidores es media, ya que la obtención de los insumos para la fabricación de alguna galleta natural es sencilla sin mayores trabas legales o de exclusividad en el abastecimiento por parte de los productores. No obstante, el proceso de producción es especializado y necesita de maquinaria compleja como hornos, molinos y extrusoras que requieren una considerable inversión. Por otro lado, si alguna empresa en el mercado actual decide abrir una nueva línea de producción tendría que crear nuevas estaciones de trabajo, dado que el tarwi tiene un tratamiento especial para su procesamiento en la etapa de desamargado, lo que generaría una fuerte inversión de dinero en reestructuración y pilotos.

e. Rivalidad entre competidores (medio). La rivalidad entre competidores es media dado que existe una gran cantidad de marcas actualmente en el mercado que venden productos más y menos saludables. Para que una empresa tenga éxitos en el mercado debe ofrecer un producto de calidad con precios competitivos. Nuestra marca ofrece ambas características con el agregado de que tiene un valor nutricional y proteico alto en comparación con otras marcas, por lo que se mitiga este riesgo entre competidores. Además, hoy en día existe en el Perú la regulación del Ministerio de Salud (Minsa) por medio del *Manual de advertencias publicitarias* que exige la presentación de octógonos en los empaques de productos que contienen altos niveles de azúcar, grasa o sodio, informando así al consumidor y al público general. Con esto se logra promover la alimentación saludable y por ende colocar a nuestro producto en posición de ser elegido.

En líneas generales, el entorno tiene un nivel de amenaza medio. No existe una alta amenaza en la medida que el producto que se presenta en este estudio se diferencia por su valor nutricional, lo cual enfrenta los aspectos de la

rivalidad de competidores o la amenaza de proveedores, considerando incluso que la empresa al ser nueva no tiene mayor poder de negociación sobre los grandes *retailers*.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

<table>
<tr><th>Aliados clave</th><th>Actividades clave</th><th>Propuesta de valor</th><th>Relaciones con los clientes</th><th>Segmentos de clientes</th></tr>
<tr><td rowspan="3">-Agricultores de las distintas regiones del Perú productoras de numia y tarwi.
-Empresas de distribución encargadas de servicios logísticos.
-Agencias de medio encargadas de publicidad y marketing.
-Bodegueros y grandes retailers.</td><td>Diseño, producción y venta de las hojuelas a base de numia y tarwi.</td><td rowspan="3">Ofrecer cereales a base de numia y tarwi que sean una alternativa saludable de alimentación con alto contenido proteico y nutricional y a un precio accesible al público en general.</td><td>Se generará una estrategia de marca enfocada al cliente con la ayuda de redes sociales, atención con chatbots y llamadas telefónicas.</td><td rowspan="3">Personas jóvenes desde los 18 a 35 años que tengan una inclinación por la alimentación saludable y balanceada de los sectores A, B y C de Lima Metropolitana.</td></tr>
<tr><td>Recursos clave</td><td>Canales de distribución/comunicación</td></tr>
<tr><td>-Personal altamente calificado para la operación de la planta.
-Ejecutivos de venta con experiencia para manejar una cartera de clientes.
-Insumos orgánicos de alta calidad.</td><td>Canales de distribución:
-Tiendas propias
-Supermercados
-Tiendas de conveniencia
- Distribuidores mayoristas
-Bodegas
Canales de comunicación:
-Redes sociales
-Atención telefónica al cliente</td></tr>
<tr><td colspan="3">Estructura de costos</td><td colspan="2">Flujos de ingresos</td></tr>
<tr><td colspan="3">Fijos:
-Gastos en agua, luz, internet, teléfono, impuestos municipales.
-Sueldos a operarios y personal administrativo.
Variables:
-Costos logísticos y de ventas.
-Gastos de ventas (viajes, vehículos)
-Costos de insumos, materias primas, empaques.</td><td colspan="2">-Venta de los productos.
-Servicios a empresas que necesitan diversificar su portafolio de productos.
-Rebates de empresas de medios.</td></tr>
</table>

Elaboración Propia

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

Para este estudio preliminar, la investigación se basa en fuentes primarias, secundarias y terciarias.

- Fuentes primarias. Aplicación de encuestas al público objetivo y entrevistas a expertos en el rubro de alimentos.
- Fuentes secundarias. Recopilación de información de investigaciones sobre el proceso en la fabricación de hojuelas, así como también los procesos relacionados en los cultivos de numia y tarwi. También, información de los boletines de producción del Ministerio de Agricultura y Riego; informes de las importaciones de la página web de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), información de las exportaciones en Veritrade/Euromonitor. Del mismo modo, herramientas de ingeniería como libros acerca de la disposición de planta, finanzas, planeamiento y control de operaciones, entre otras.
- Fuentes terciarias. Información en páginas web de fuentes, repositorios de universidades, instituciones y empresas.

2.3 Demanda potencial

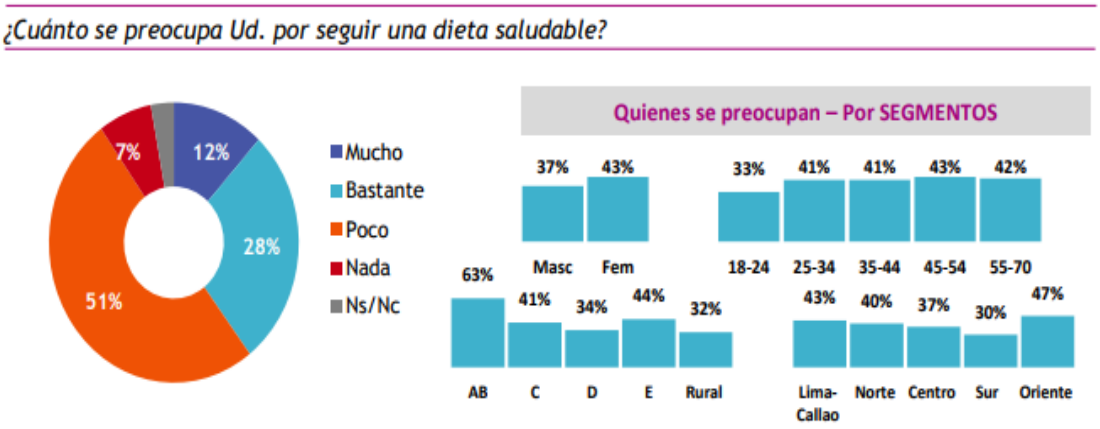
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Según Perú Retail, empresa de consultoría especializada en el rubro retail, las ventas de cereales llegaron a los US$ 79 millones en el 2013 en Perú, siendo Ángel (Alicorp) la marca con mayor *market share* en el mercado peruano (Perú Retail, 2014).

El mercado objetivo del presente estudio es la población en general, desde niños hasta adultos de sectores A y B que tengan o busquen un estilo de vida saludable debido ya que son los segmentos donde existe mayor preocupación y cuidado por la salud.

Figura 2.2

Nivel de interés en dietas saludables de la población en el Perú



Nota. DATUM, 2013.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial con base en patrones de consumo similares

Para determinar la demanda potencial se utiliza el consumo en cereales per cápita de la población peruana multiplicado con el porcentaje de representatividad del sector de la población B y C.

Según El Comercio, el CPC de cereales de maíz en el año 2012, en el Perú, fue de 250 g con un factor de crecimiento anual del 11% (Siete empresas compiten por la compra de cereales Ángel, 17 de marzo, 2014). Siguiendo ese cálculo el CPC para 2019 es el siguiente:

$$\text{CPC}_{2019} = 250 \times 1.11^{7} \approx 519 \text{ g/persona}$$

Como resultado del censo del 2017, se tenía como población para la región Metropolitana de Lima a 9 904 727 personas (INEI, 2018), mientras que el informe de APEIM (2017) de NSE en Lima menciona que los niveles B y C representan el 65.4% de la población por lo que podemos sacar el siguiente cálculo para la demanda potencial.

$$\text{Público objetivo} = 9\,904\,727 \times 65.4\% \approx 6\,477\,691 \text{ personas}$$

$$\text{Demanda potencial} = 519 \frac{\text{g}}{\text{persona}} \times 6\,477\,691 \text{ personas}$$

$$= 3362 \text{ t o } 6\,724\,000 \text{ bolsas de cereales de 500 g}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado con base en fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda del proyecto con base en data histórica

2.4.1.1 Demanda interna aparente histórica tomando como fuente bases de datos de producción, importaciones y exportaciones

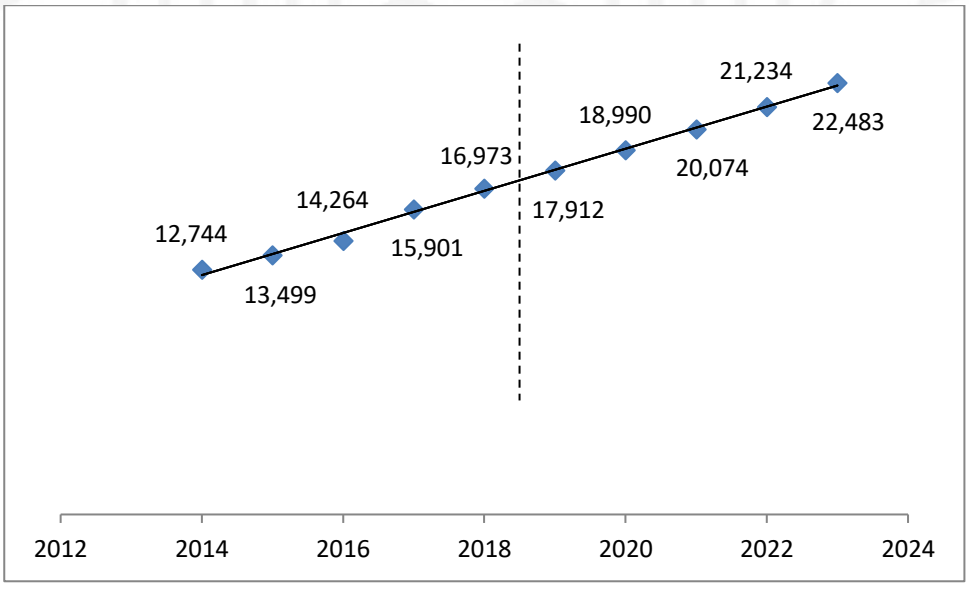
La fórmula para poder hallar la DIA (demanda interna aparente) en un proyecto es:

$$\text{DÍA} = \text{PRODUCCION} + \text{IMPORTACIONES} - \text{EXPORTACIONES}$$

Sin embargo, no se va a utilizar esta fórmula para el cálculo de la demanda en el presente trabajo dado que la base de datos de Euromonitor nos provee con esta información directamente.

Figura 2.3

Demanda interna aparente de Breakfast cereals (t)



Nota. Euromonitor, 2019.

Según la Tabla 2.1, podemos notar que el coeficiente de determinación (R^2) es mayor al 90% para los tres tipos de regresiones, esto significa que los datos brindan un alto nivel de confianza en la proyección de la demanda para los años 2019-2023.

2.4.1.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Se utilizará la proyección lineal dado que es la línea de tendencia que mejor se ajusta para nuestro modelo de información.

Tabla 2.1

Análisis para la proyección de la demanda

Regresión	Fórmula	R^2
Lineal	y = 1021.3x - 2E+06	R^2 = 0.9855
Exponencial	y = 5E-59e0.0714x	R^2 = 0.9928
Logarítmica	y = 2E+06ln(x) - 2E+07	R^2 = 0.9854

Elaboración Propia

Tabla 2.2

Demanda interna aparente

Año	Demanda (t)	Tipo Dato
2014	12 744	Real
2015	13 499	Real
2016	14 264	Real
2017	15 901	Real
2018	16 973	Real
2019	17 912	Proyectado
2020	18 990	Proyectado
2021	20 074	Proyectado
2022	21 234	Proyectado
2023	22 486	Proyectado

Elaboración Propia

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

a. Segmentación geográfica. El área de interés para esta investigación es Lima Metropolitana. No se considera una zona en específico porque el sector B y C se encuentra distribuido a lo largo de Lima, a diferencia del sector A que está concentrado en las zonas 6 y 7.

b. Segmentación demográfica. Con respecto a la segmentación demográfica, se tiene mayor interés en niños y jóvenes, al mostrarse interesados hoy en día con un estilo de vida saludable; además, el producto que presentamos colabora con la salud de la población infantil debido a sus altos valores nutricionales.

c. Segmentación psicográfica. Se considerará dentro del estudio a los niveles socioeconómicos B y C dado que concentran una gran cantidad de personas preocupadas por su alimentación (Datum, 2013).

2.4.1.4 Diseño y aplicación de encuestas (muestreo de mercado)

Se aplicaron las encuestas a 200 personas de Lima Metropolitana. Incluyeron las siguientes preguntas:

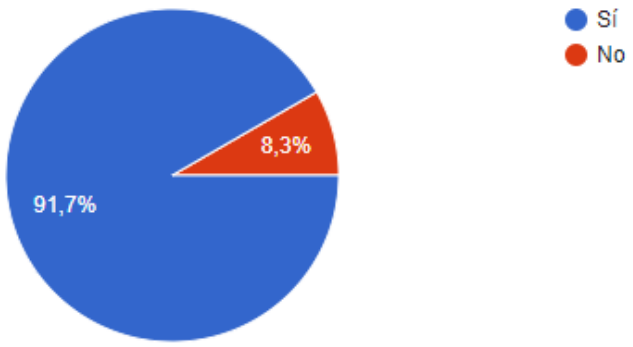
1. ¿En qué distrito vive?
2. ¿Qué edad tiene usted?
3. ¿Consume usted algún tipo de cereal? (de responder “no”, termina la encuesta).
4. ¿Consumiría usted hojuelas a base de numia o tarwi? (de responder “no”, termina la encuesta).
5. ¿En qué presentación preferiría usted encontrar el producto?
6. ¿A través de qué medio le gustaría enterarse de nuestro producto?
7. ¿Con cuánta intensidad consumiría usted el producto, del 1 al 10?

2.4.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Las encuestas se aplicaron mediante formularios virtuales en la población limeña. De 200 encuestados, 84% señaló que no consume algún tipo de cereal. Del resultado, 168 personas, 91.7% mencionó que sí está dispuesto a comprar el producto.

Figura 2.4

Pregunta 4: ¿Consumiría usted hojuelas a base de numia o tarwi?

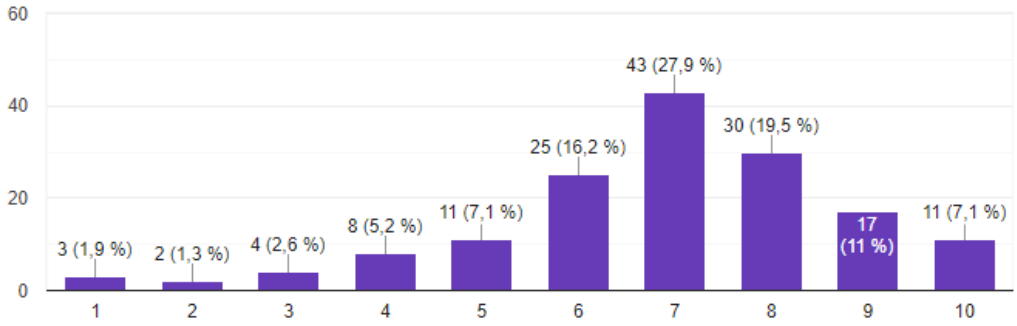


Elaboración Propia

Por otro lado, la intensidad de compra obtenida de la encuesta es del 81.70% solo tomando en consideración las respuestas con una intensidad de compra mayor a 6, este cálculo se da de manera que se pueda suavizar el impacto de las personas que pongan una intención muy baja que pueda distorsionar la intensión de compra real. Como conclusión, luego de ajustar la intensidad de compra con la afirmación de compra, se obtiene un total de intensión de compra del 74.92%.

Figura 2.5

Pregunta 7: ¿Con cuánta intensidad consumiría usted el producto, del 1 al 10?

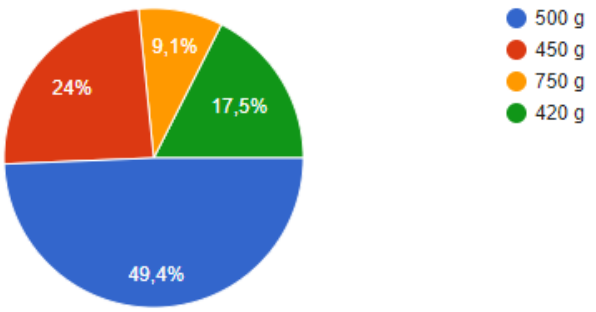


Elaboración Propia

Frente a la pregunta acerca del empaque que el público prefiere, el mayor porcentaje respondió que el empaque de 500 g.

Figura 2.6

Pregunta 5: ¿En qué presentación preferiría usted encontrar el producto?

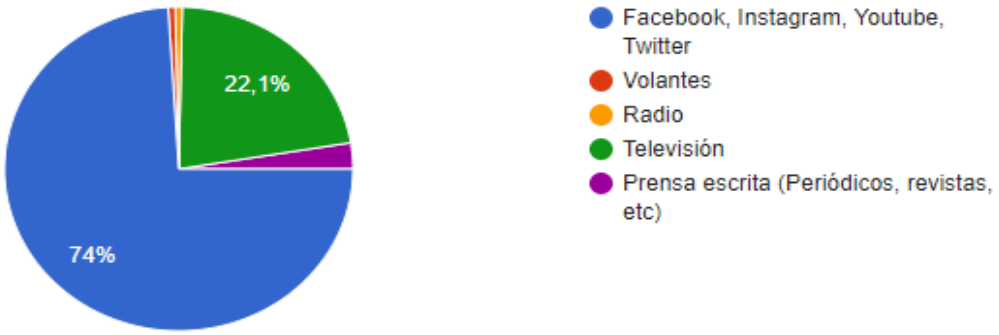


Elaboración Propia

Asimismo, frente a la pregunta sobre por qué medios les gustaría enterarse del producto, la mayoría respondió que mediante las redes sociales.

Figura 2.7

Pregunta 6: ¿A través de qué medio le gustaría enterarse de nuestro producto?



Elaboración Propia

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Se se usan los siguientes datos recopilados previamente:

- Lima Metropolitana 29.60%
- Sector B y C: 65.4%
- Intención de compra afirmativa: 85%
- Promedio de escala de intensidad de compra: 70%
- Intensidad ajustada: 74.92%

Por otra parte, se ha considerado una captura de mercado del 1% para el primer año de operación y un crecimiento sostenido de 0.5% anual, teniendo en cuenta la participación de mercado por marca que existe actualmente en el Perú.

Tabla 2.3

Demanda del proyecto

	Día	Lima	Sector B-C	Intención ajustada	Demanda del Proyecto 1-3%	Demanda en bolsas de 500 g
2019	17 912.0	5302.0	3467.48	2597.83	25.98	51 957
2020	18 990.0	5621.0	3676.16	2754.18	41.31	82 625
2021	20 074.0	5941.9	3886.01	2911.40	58.23	116 456
2022	21 234.0	6285.3	4110.56	3079.63	76.99	153 982
2023	22 483.0	6655.0	4352.35	3260.78	97.82	195 647

Elaboración Propia

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras, comercializadoras

La competencia actual se encuentra compuesta por un mix de empresas de capital peruano como extranjero.

- Alicorp S. A. A.
- Kellogg's C. O.
- Molitalia S. A.
- Nestlé Perú S. A.

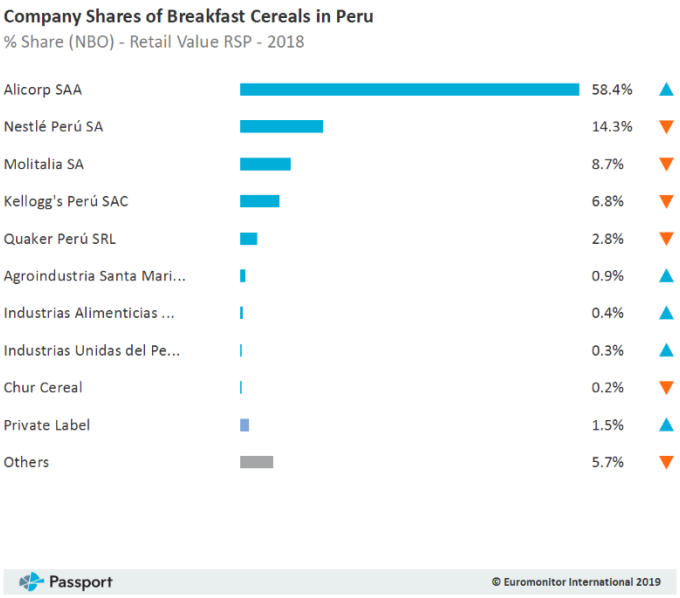
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

En la Figura 2.8 se puede notar la participación actual de mercado en el rubro de hojuelas de maíces, siendo el líder Alicorp, luego de haber comprado cereales Ángel.

Es también, con base en esta participación de mercado, que se define el crecimiento anual de la oferta de producto, considerando una captura inicial de mercado del 1% aumentando las ventas en 0.5% anual.

Figura 2.8

Participación de mercado por empresa



Nota. Euromonitor, 2019.

2.5.3 Competidores potenciales

Los competidores potenciales son las empresas Laive y Gloria, ya que al ser sus principales productos la leche y el yogurt, que complementan por excelencia al cereal, podría conllevar a que se diversifiquen y decidan abrir plantas o líneas de producción de cereal de maíz.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Para el producto se tiene planificado una estrategia de comercialización intensiva por medio de distribuidores mayoristas para abastecer a las bodegas, que representan el canal tradicional de ventas, siguiendo la estrategia de quienes dirigen cereales Ángel que ofrece masivamente su producto a los mejores precios al inicio de su trayectoria. Además, es necesario estar acorde con los canales modernos como son los supermercados/hipermercados y tiendas de conveniencia.

2.6.2 Publicidad y promoción

En las estrategias de publicidad y promoción deben incluirse campañas de *marketing push* por medio de las redes sociales y medios digitales principalmente, para que la marca se conecte con el público objetivo: jóvenes y adultos de los sectores B y C. Las agencias de marketing deben manejar la publicidad, redes sociales, pautas publicitarias en radio y TV; es decir un trabajo en conjunto con la propia empresa para lograr el desarrollo de imagen de la marca en el mercado.

Dentro de las estrategias, se pueden programar activaciones BTL ofreciendo degustaciones del producto en los supermercados para que se conozca sus bondades. También, realizar patrocinios en eventos para que la marca se conozca prontamente en la población limeña.

Finalmente, es conveniente realizar alianzas con empresas lácteas para ofrecer el cereal como producto complementario a su lista de productos y, de esa manera, diversificar el portafolio de clientes que maneja la marca.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Tabla 2.4

Precios de cereales del mercado peruano en 2016 (soles)

Nombre de marca	Compañía	Tamaño de paquete	Precio de paquete	Precio por kg
Angel Flakes	Alicorp S. A. A.	1000 g	16.9	16.90
Kellogg's Froot Loops	Kellogg's Perú S. A. C.	230 g	10.95	47.61
Kellogg's Zucaritas	Kellogg's Perú S. A. C.	490 g	18.99	38.76
Kellogg's Corn Flakes	Kellogg's Perú S. A. C.	200 g	6.99	34.95
Kellogg's Special K	Kellogg's Perú S. A. C.	400 g	17.99	44.97
Chocapic	Nestlé Perú S. A.	400 g	15.99	39.97
Estrellitas	Nestlé Perú S. A.	330 g	17.49	53.00
Nesquik	Nestlé Perú S. A.	400 g	15.99	39.97
Trix	Nestlé Perú S. A.	480 g	17.9	37.29
Nestlé Cornflakes	Nestlé Perú S. A.	180 g	9.35	51.94
Cap'n Crunch	Quaker Perú S. R. L.	370 g	14.99	40.51

Elaboración Propia

2.6.3.2 Precio actual

Tabla 2.5

Precios de cereales del mercado peruano en 2019 (soles)

Nombre de marca	Compañía	Tamaño de paquete (gr)	Precio de paquete	Precio por kg
Angel Flakes	Alicorp S. A. A.	1000	15.6	15.6
Angel Life	Alicorp S. A. A.	300	10.7	35.6
Kellogg's Froot Loops	Kellogg's Perú S. A. C.	370	17.9	48.4
Kellogg's Zucaritas	Kellogg's Perú S. A. C.	480	12.9	26.9
Kellogg's Corn Flakes	Kellogg's Perú S. A. C.	500	10.9	21.8
Kellogg's Special K	Kellogg's Perú S. A. C.	260	14.0	53.8
Chocapic	Nestlé Perú S. A.	400	15.3	38.2
Estrellitas	Nestlé Perú S. A.	330	17.6	53.3
Nesquik	Nestlé Perú S. A.	400	16.8	42.0
Trix	Nestlé Perú S. A.	480	16.8	35.0
Fitness	Nestlé Perú S. A.	330	13.0	39.4
Nestlé Cornflakes	Nestlé Perú S. A.	800	16.5	20.6

Elaboración Propia

Al comparar los precios de los datos de 2016 y de 2019, se puede apreciar que el valor promedio por kilogramo en cereales de maíz presenta una baja, mostrando un cambio de 41.32 a 38.50 PEN x kg. La tendencia al descenso puede tener su explicación en el hecho que en 2019 el líder en el mercado de cereales es Alicorp con su marca Ángel, que se ofrece a precios más bajos; lo que a su vez se logra porque sus envases de empaquetado flexible abaratan los costos de producción.

2.6.3.3 Estrategia de precio

Como estrategia de precios, se tiene como modelo a cereales Ángel con sus empaques flexibles que permite ofrecer el producto con un precio más competitivo. Es preciso además, en un futuro, manejar precios diferenciados para los canales de venta moderno y tradicional. Se considera como precio del producto 18.00 PEN (con IGV) la bolsa de 500 g, teniendo un precio menor que el promedio del mercado, pero mayor a cereales Ángel, debido a que nuestro producto tiene un alto contenido nutritivo como valor agregado.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para el análisis de los factores de localización, se consideran los factores de proximidad de materia prima, proximidad de mercado, red vial y servicios de transporte, así como, disponibilidad de mano de obra; elementos de vital importancia para establecer una localización de manera eficaz (Díaz et al., 2007).

Proximidad de materia prima

Uno de los principales factores a considerar para la instalación de una planta, es la proximidad que tenga esta con respecto a las materias primas e insumos que utilizará, ya que la movilización de estos productos a gran escala representa un gran proyecto logístico que involucra tiempo y dinero.

Ancash es la región líder en producción de numia seguido de Ayacucho y Huánuco (Vidal, 2009); mientras que la región con mayor producción de tarwi es La libertad seguido de Cusco, Apurímac y Puno (Tabla 3.1).

Por lo tanto, son los departamentos de Ancash, La Libertad y Ayacucho los principales proveedores de materia prima.

Tabla 3.1

Principales productores de tarwi por departamento

Región	**Producción (t)**
La Libertad	4681
Cusco	3057
Apurímac	1807
Puno	1445

Nota. INEI, 2018.

Proximidad de mercado

Es importante la proximidad al mercado de la planta, mientras más cerca se encuentre, los costos de transporte se verán reducidos considerablemente y también la manipulación de los productos; evitando una pérdida de calidad a lo largo del proceso de cadena de suministro.

En el siguiente cuadro se hace una comparación de distancias de posibles proveedores de materia prima con respecto al mercado objetivo que es Lima Metropolitana.

Tabla 3.2

Distancia al mercado objetivo

Región	Distancia (km)
Lima	-
Ancash	406
La Libertad	561
Ayacucho	543

Nota. MTC, 2017.

Red vial y servicios de transporte

La planta debe tener fácil y rápido acceso a las mayores carreteras que conectan el Perú, ya sea la carretera central, panamericana, etc., de manera que garantice el ágil y adecuado traslado de los insumos/materias primas y productos terminados.

Según estadísticas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), a finales de 2014 se contaba con 17 411 km de carretera asfaltada en el Perú, representando ese número el 75.5% de la red vial nacional. Esta cifra, puede considerarse suficiente para la movilización de las cargas de la empresa a lo largo del Perú.

Tabla 3.3

Longitud de la red vial del sistema nacional de carretera por departamentos (kilómetros)

Departamento	Nacional	
	Pavimentada	No pavimentada
Total	**17 411**	**8,377**
Puno	1396	621
Ayacucho	1,262	461
Cajamarca	1225	517
Cusco	1190	628
Lima	1180	571
Piura	1103	507
Arequipa	1080	353
Áncash	975	685
Junín	934	603
Huancavelica	818	592
San Martín	697	172
Apurímac	680	477
Amazonas	645	206
La Libertad	624	615
Ica	588	69
Huánuco	552	661
Tacna	471	166
Moquegua	470	-
Lambayeque	447	22
Madre de Dios	399	-
Pasco	273	313
Ucayali	221	93
Tumbes	138	-
Loreto	43	45

Nota. INEI, 2015.

Disponibilidad de la mano de obra

Se requiere de operarios, ingenieros, administradores, entre otros, para hacerse cargo de los procesos y la maquinaria. En función de lo cual se realiza un análisis sobre la cantidad de trabajadores en la empresa por región.

Tabla 3.4

Población económicamente activa por región (PEA) 2013-2016 en miles de habitantes

Ámbito geográfico	2013	2014	2015	2016
Total	**16 328.5**	**16 396.4**	**16 498.4**	**16 903.7**
Área de residencia				
Urbana	12 353.4	12 436.4	12 583.8	13 066.1
Rural	3975.4	3960.0	3914.3	3837.6
Departamento				
Áncash	602.6	627.5	625.6	625.6
Ayacucho	352.8	365.4	361.1	361.1
La Libertad	944.7	954.5	952.6	952.6
Lima	5078.5	5062.4	5183.0	5387.7

Nota. INEI, 2017.

En la Tabla 3.4, se puede observar que en la región Lima es donde se encuentra la mayor cantidad de PEA con un nivel constante a lo largo de los años, mientras que La Libertad y Áncash son los siguientes en la lista con un crecimiento sostenido.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

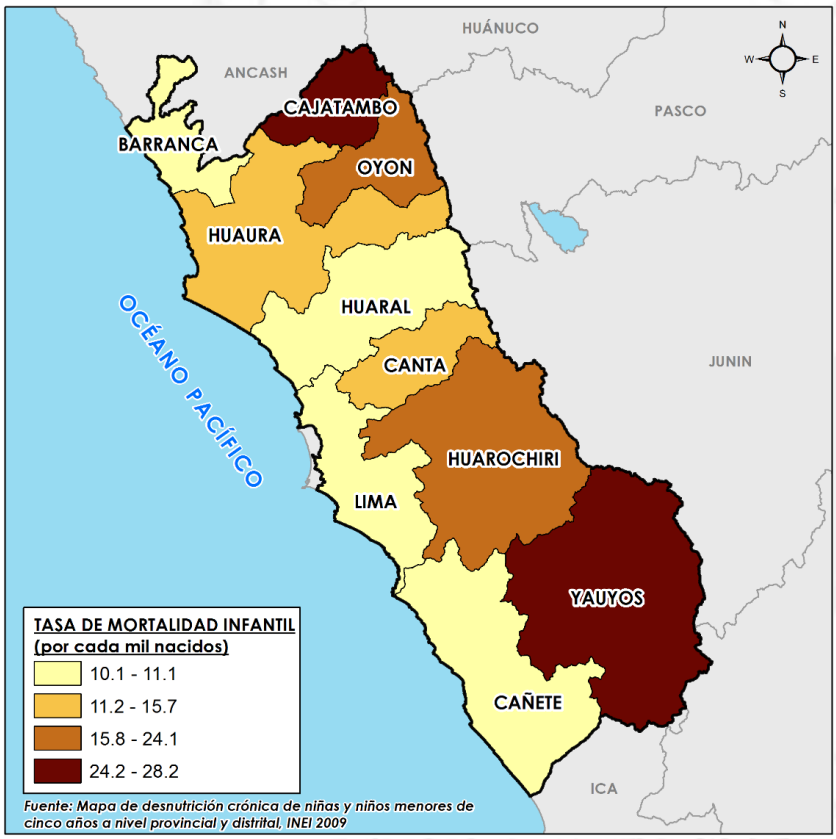
En consecuencia, se consideran las siguientes regiones por su proximidad con la materia prima y el mercado objetivo. Las alternativas de localización son:

Lima

Capital de la República del Perú, ubicada en el centro oeste del país, limita por el norte con Áncash, al este con Huánuco, Pasco y Junín, al sur con Ica y Huancavelica, y al oeste con el Callao y océano Pacífico. Es el departamento más poblado del país siendo también la región con el mayor PBI del Perú.

Figura 3.1

Mapa regional de Lima



Nota. INEI, 2009a.

Áncash

Departamento ubicado al oeste del país, tiene como capital a la ciudad de Huaraz y su ciudad más poblada es Chimbote. Limita al norte con La Libertad, por el este con Huánuco, al sur con Lima y al oeste con el océano Pacífico. Es la quinta economía del país, con un aporte al valor agregado bruto del 3.5%.

Figura 3.2

Mapa del departamento de Ancash

Nota. INEI, 2009b.

Ayacucho

Departamento ubicado al centro sur del país, limita al norte con Cuzco, al este con Apurímac, al sur con Arequipa, al oeste con Ica y al noreste con Huancavelica. Aporta el 3.9% del PBI nacional. Ocupa el puesto N.° 16 como región poblacionalmente densa del Perú.

Figura 3.3

Mapa del departamento de Ayacucho

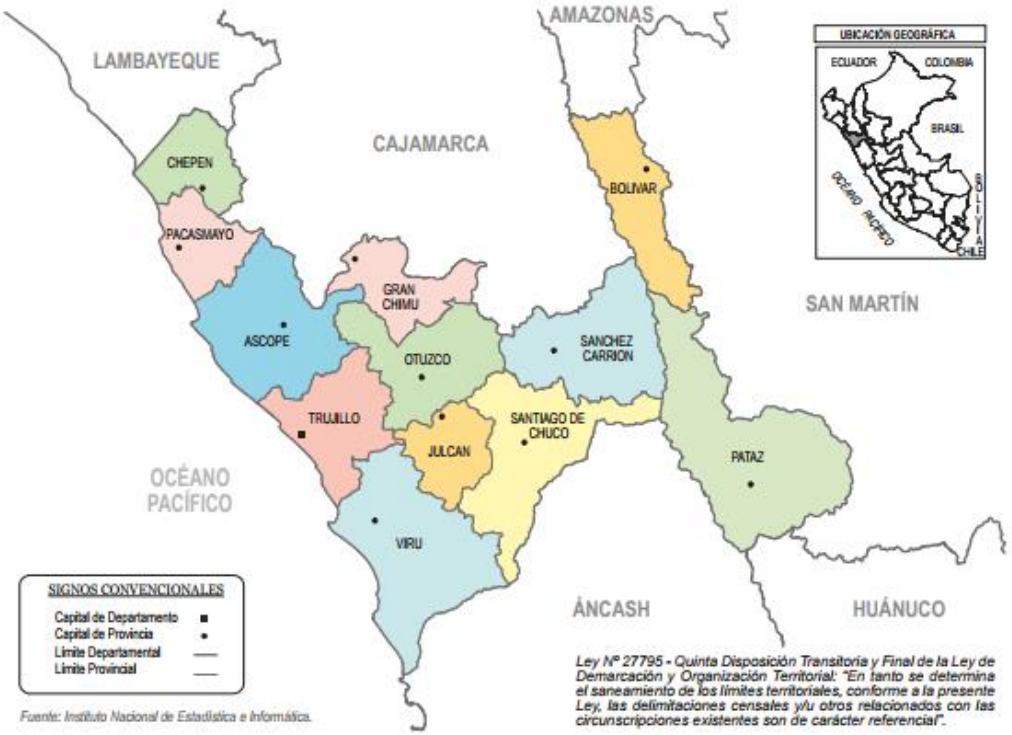
Nota. INEI, 2014a.

La Libertad

Departamento ubicado al norte del Perú, su capital es la ciudad de Trujillo. En 2007 era el tercer departamento más poblado del país, siendo también la tercera región más grande en aporte de PBI a la economía nacional. Una característica particular es que La Libertad es el único departamento que tiene las tres regiones (costa, sierra y selva) y también cuenta con salida al mar.

Figura 3.4

Mapa del departamento de La Libertad



Nota. INEI, 2014b.

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

El modelo a utilizar para la evaluación de la macro y micro localización es el método de ranking de factores en el que se consideran los factores de cercanía a mercado, cercanía a la materia prima; disponibilidad de mano de obra y disponibilidad vial para la macrolocalización y costo de terreno; proximidad a clientes y seguridad ciudadana para la microlocalización.

En principio, se realiza una ponderación de factores, enfrentando estos factores asignando 1 o 0 dependiendo si es que uno representa mayor o igual criticidad sobre otro. Para la matriz de enfrentamiento se cruzan las alternativas de localización, asignando valores con un rango del 1 al 5 con los siguientes significados:

- 1 – Malo
- 2 – Regular
- 3 – Bueno
- 4 – Muy bueno
- 5 – Excelente

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1 Evaluación y selección de la macrolocalización

A continuación, se presenta la Tabla 3.5 de ponderación de factores para la evaluación de la macrolocalización.

Tabla 3.5

Ponderación de factores

Factores	MP	Mercado	Transporte	MO	TOTAL	Hi (%)
MP		0	1	1	2	25.00
Mercado	1		0	1	2	25.00
Transporte	0	0		1	1	12.50
MO	1	1	1		3	37.50
TOTAL					**8**	**100**

Elaboración Propia

Una vez obtenida la ponderación se realiza el ranking de factores:

Tabla 3.6

Ranking de factores para la macrolocalización

Factor	Hi (%)	Lima		Áncash		Ayacucho		La Libertad	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
MP	25.00	1	25	5	125	5	125	4	100
Mercado	25.00	5	125	4	100	3	75	2	50
Transporte	12.50	5	125	3	75	3	75	3	75
MO	37.50	4	100	2	50	2	50	3	75
TOTAL			375		350		325		300

Elaboración Propia

Se concluye, de acuerdo a los datos presentados en la Tabla 3.6, que Lima es el lugar seleccionado para la instalación de la planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi.

3.4.2 Evaluación y selección de la microlocalización

Disponibilidad y costo de terreno

El costo de terreno es un factor crítico, por constituirse en una de las inversiones más grandes de la empresa durante su etapa de desarrollo. Se han considerado tres ubicaciones para la instalación de la planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi en Lima Metropolitana: Ate, Huarochirí y Villa el Salvador.

Tabla 3.7

Precio promedio de terrenos industriales

Localización	$/m^2
Ate	700
Huarochirí	120
Villa el Salvador	534

Nota. Huanachín, 29 de enero, 2013.

Proximidad a clientes

Es preciso tener proximidad con el público objetivo ya que significa una reducción de costos logísticos, así como un menor *lead time* de entrega de nuestros productos. Para lograrlo, se toma como referencia las distancias promedias de la planta con respecto a los centros de distribución de los grandes *retailers* y de los grandes mercados mayoristas.

Seguridad ciudadana

La seguridad también juega un rol importante, en la medida que se ubique la planta en una zona que preste seguridad a los trabajadores para su traslado, y así evitar la rotación con renuncias del personal por problemas de delincuencia o vandalismo en los alrededores. Inclusive para la misma empresa, sus máquinas y vehículos de reparto es necesario tener seguridad y respuesta de las autoridades locales frente a la ola de delincuencia que se vive en ciudades como Lima.

Tabla 3.8

Posiciones en seguridad ciudadana 2012

Ranking Ciudad nuestra	Puesto
Ate	24
Huarochirí	-
Villa el Salvador	32

Nota. Ciudad Nuestra, 2012.

A continuación, el análisis de factores:

Tabla 3.9

Ponderación de factores

Factor	L	PC	SC	TOTAL	Hi (%)
L		1	1	2	50.00
PC	0		1	1	25.00
SC	0	1		1	25.00
TOTAL				4	100

Elaboración Propia

Elección de microlocalización mediante ranking de factores:

Tabla 3.10

Ranking de factores de microlocalización

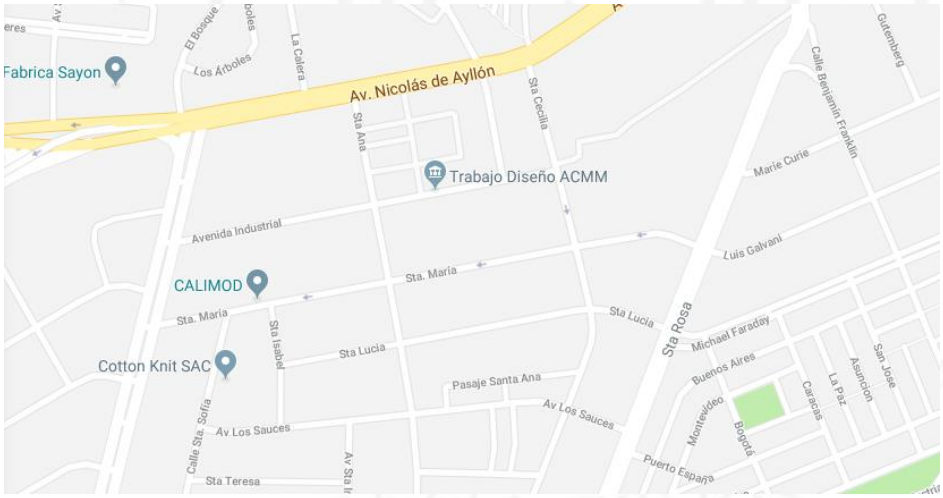
Factor	Hi (%)	Ate		Huarochirí		Villa el Salvador	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
L	50.00	1	25	5	125	3	75
PC	25.00	5	125	1	25	2	50
SC	25.00	3	75	2	50	1	25
TOTAL			225		200		150

Elaboración propia.

Como resultado del análisis, expresado en la Tabla 3.10, Ate resulta ser el distrito seleccionado para la instalación de la planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi; específicamente, la zona industrial de Los Castillos, distrito de Ate.

Figura 3.5

Zona industrial Los Castillos, Ate



Nota. Google Maps, 2018.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Se toma como referencia, para el cálculo del tamaño-mercado, la demanda explicada previamente en el Capítulo II. En la Tabla 4.1 se detalla la demanda en la presentación de bolsas de 500 g.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto para bolsas de 500 g

	Demanda (t/año)	**Captura del mercado (1-3%)**	**Demanda en bolsas de 500 g**
2019	2597.83	25.98	51 957
2020	2754.18	41.31	82 625
2021	2911.40	58.23	116 456
2022	3079.63	76.99	153 982
2023	3260.78	97.82	195 647

Elaboración Propia

Se determina que 97.82 toneladas/año es el tamaño de mercado para este proyecto.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

La numia, tiene una producción nacional promedio de 1439 toneladas/año y el tarwi de 12 614 toneladas/año. Considerando los requerimientos anuales de materia prima que demanda el proyecto se concluye que el factor tamaño-recursos productivos no es un limitante.

Tabla 4.2

Requerimientos de materia prima para el horizonte del proyecto

		Años				
	Insumos	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
t	Harina de maíz	8.31	13.21	18.62	24.63	31.29
	Harina de tarwi	6.91	10.98	15.48	20.47	26.00
	Numia	10.00	15.91	22.42	29.64	37.66

Elaboración Propia

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para este punto se tienen en cuenta los cálculos realizados en el punto 5.4, donde se concluye que la máquina extrusora es cuello de botella para nuestro proceso de producción.

Teniendo en cuenta la capacidad de producción (120 kg/h), y sin considerar los factores de utilización (87.5%) y eficiencia de la máquina (95%) –dado que solo se analiza la capacidad teórica– se puede concluir que la capacidad de producción de esta máquina es de 187.8 t/año.

Teniendo como referencia que un año cuenta con 2,080 horas.

$$52\ \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}}\ \text{x}\ 5\ \frac{\text{Días}}{\text{Semana}}\ \text{x}\ 1\ \frac{\text{Turno}}{\text{Día}}\ \text{x}\ 8\ \frac{\text{Horas}}{\text{Turno}} = 2080\ \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}$$

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

La relación tamaño-punto de equilibrio indica la cantidad de unidades que se debe vender para que en la empresa no haya ni ganancias ni pérdidas (punto mínimo, bajo el cual el proyecto comienza a ser rentable).

Para este cálculo se utiliza la siguiente fórmula que relaciona los costos fijos, costos variables y el precio de venta.

$$\text{Q} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de venta} - \text{Costos variables}}$$

Debido a que aún no se ha realizado el análisis financiero del proyecto se toma como referencia la variable de un proyecto homólogo[1] por el valor de 9.70 PEN, el costo fijo es de 619,609 PEN, teniendo en cuenta el valor de maquinaria y el terreno en Ate.

Cálculo de equilibrio:

$$\text{Pto. de equilibrio} = \frac{619\,609}{14.8\ - 9.70} = 121\,492 \text{ bolsas de } 500 \text{ g}$$

Con este resultado se concluye que con 121 492 bolsas de 500 g el punto de equilibrio es de 60.75 toneladas de hojuelas.

4.5 Selección del tamaño de planta

Por lo expuesto, se concluye que el tamaño máximo de planta es de 97.82 toneladas anuales de producción de hojuelas.

Tabla 4.3

Análisis para la selección de tamaño de planta

Factor	Limitante (t)
Tamaño demanda	97.82
Tamaño recursos productivos	-
Tamaño tecnología	187.8
Tamaño punto de equilibrio	60.75

Elaboración Propia

[1] Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hojuelas de linaza (*Linum usitatissinum*).

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto "Cereales Del Valle" son hojuelas producidas a base de harina de numia y tarwi en un 60% (30% - 30%) y harina de maíz en 40%. Debido a que no existe un modelo de trabajo actualmente para este tipo de hojuelas, se toma como base la NTP de hojuelas de quinua.[2]

Como referencia, se asumen las siguientes normas:

- NTP 205.037[3]: Establece el método de ensayo para determinar el contenido de humedad de las harinas a emplearse en la elaboración de productos alimenticios (incluye leguminosas de grano, tubérculos, cereales y raíces alimentarias).
- NTP 205.038[4]: Establece el método de ensayo para determinar las cenizas en las harinas para emplearse en la elaboración de productos alimenticios (aplicable a las harinas de cereales, leguminosas de grano, raíces y tubérculos alimenticios).
- NTP 209.038[5]: Establece la información que debe llevar todo alimento envasado destinado al consumo humano.
- Códex alimentario para harina integral de maíz.[6]

Además, se cuenta con información respecto a los limitantes químicos con los que nuestro producto debe contar: porcentaje de humedad, contenido de proteína, fibra cruda,

---

2 NTP 205.061: Requisitos para la producción de hojuelas de quinua.
3 NTP 205.037: Determinación del contenido de humedad para harinas.
4 NTP 205.038: Determinación del contenido de cenizas para harinas.
5 NTP 209.038: Etiquetado de alimentos envasados.
6 Organización de las Naciones Unidades para la Alimentación.

grasa, cenizas totales, y carbohidratos por diferencia (todos en base seca y como base las hojuelas de quinua).

Tabla 5.1

Requisitos químicos para hojuelas de quinua

Requisitos	Mínimo %	Máximo %
Humedad	-	13.5%
Proteína (base seca)	9%	-
Fibra cruda (base seca)	-	3.5%
Cenizas totales (base seca)	-	3.8%
Grasa (base seca)	4%	-
Carbohidratos por diferencia (base seca)	-	-

Nota. NTP 205.061

Por otro lado, en la composición nutricional, se ha tomado como referencia la composición química de hojuelas de quinua dado que no se cuenta con información acerca de la composición de hojuelas de quinua.

Figura 5.1

Valores nutricionales de hojuelas de quinua para una ración de 50 g

Nota. La quinua blogspot, 2014.

Finalmente, se diseñaron modelos de empaque del producto, en el que se muestra la información de los insumos de manera clara, señalando que está hecho a base de numia

y tarwi. Se suma a ello el color del empaque, amarillo claro y sin demasiados detalles, que trasmite sobriedad y elegancia, llamando la atención del público hacia el cual está dirigido.

Figura 5.2

Diseño del empaque del producto

Elaboración Propia

Figura 5.3

Diseño del empaque frontal y posterior

Elaboración Propia

5.1.2 Marco regulatorio del producto

Debido a que el producto está destinado al consumo humano, debemos regirnos a los artículos N.° 117 y 119 del D. S. N.º 007-98-SA, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.

Además, se tiene en cuenta las restricciones técnicas con respecto a los contenidos químicos y nutricionales que se indican en la NTP 205.061 (2005) Requisitos para la elaboración de hojuelas de quinua.

Por otra parte, para el envasado y rotulado, se ha tomado como modelo la NTP 209.038 (2009) Etiquetado de alimentos envasados; así como también el artículo N.° 117 del D. S. N.º 007-98-SA Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Este documento menciona los siguientes con respecto al rotulado.

- Nombre del producto.
- Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Nombre, razón social y dirección del importador, que puede figurar en la etiqueta adicional.
- Número de registro sanitario.
- Fecha de vencimiento, cuando el producto lo requiera con arreglo a lo que establece el Codex Alimentario (2007) o la norma sanitaria peruana que le es aplicable.
- Código o clave del lote.
- Condiciones especiales de conservación, cuando el producto lo requiera.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.2 Descripción de las tecnologías existentes

El proceso de elaboración de las hojuelas de maíz a base de numia y tarwi consta de procesos industriales como el molido, secado, enfriado, extrusado, entre otros. Cada proceso siendo controlado por el personal a cargo garantizando su calidad y óptimas condiciones para ser comercializado.

Por cada proceso se presentan diferentes máquinas que pueden cumplir con la función pero que varían en sus características y especificaciones de tal manera que se evalúa cada una, para luego seleccionar la que cumpla con los requerimientos. Actualmente, muchas empresas emplean sistemas automatizados para la producción de sus hojuelas, tal es el caso de Alicorp (Cereales Ángel), Kellogg's, entre otros, usando solo la mano de obra para las labores de limpieza, empacado y control de la línea de producción. En la presente investigación el proyecto incluye fuerza laboral mixta.

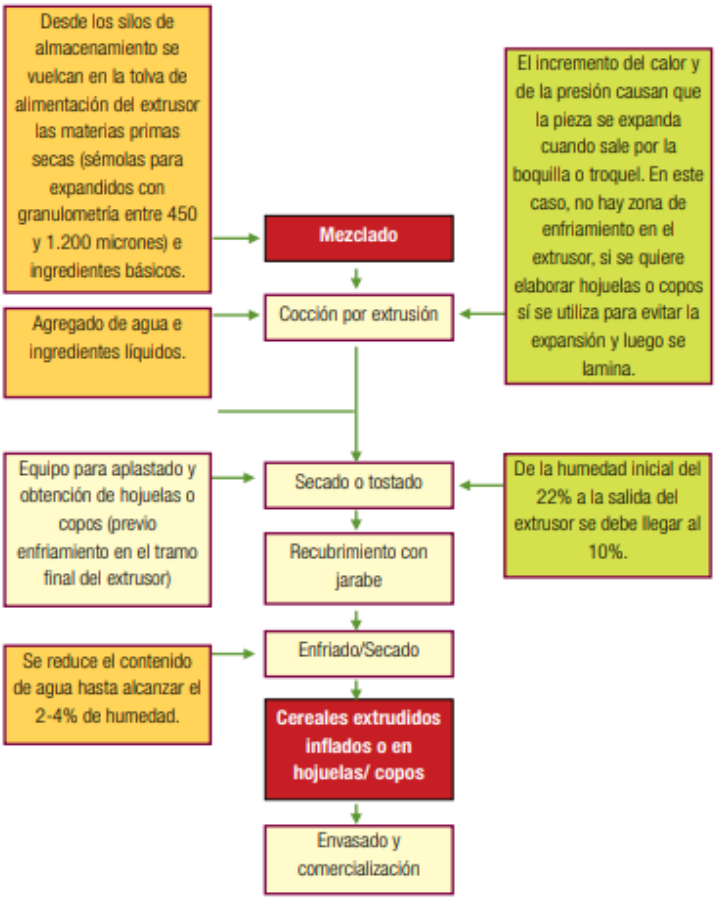
El método tradicional está desfasado debido a los métodos modernos, actualmente toma pocas horas el procesamiento de las hojuelas. La versatilidad de la tecnología ha podido crear máquinas que le dan forma a la hojuela e inclusive pueden enriquecerla con los requerimientos que el fabricador y consumidor demanda. Por tal motivo, realizar los procesos de extrusado a altas temperaturas se ha hecho popular entre las plantas procesadoras de hojuelas.

5.2.1.3 Selección de la tecnología

Método de extrusión. En la actualidad el método por extrusión ha desplazado al tradicional, debido a que es más versátil, rápido y económico en la elaboración, ya que posibilita numerosas y variadas formas y tamaños de cereales, cumpliendo con los requerimientos del fabricante. Este método consiste en obtener la forma del producto a través de la abertura del extrusor (boquilla). El proceso por extrusión se puede subdividir en una extrusión con expansión directa o extrusión con expansión indirecta. En la expansión directa, la extrusora cocina la materia prima y a su vez texturiza y da forma al producto final. Por otro lado, en la cocción por extrusión con expansión indirecta, el extrusor solo cocina las materias primas y después se producen los aglomerados por laminado (Alvarez, 2016).

Figura 5.4

Proceso de producción para hojuelas



Nota. Lezcano, s. f.

Tabla 5.2

Proceso de producción para las hojuelas de tarwi

Operación	Tecnología elegida	Sustentación
Inspección	Semiautomático	El operario con ayuda de la balanza realizara la inspección y control de los insumos.
Secado	Secado a alta temperatura	Se puede obtener un secado más eficiente y con mayor rapidez por las altas temperaturas alcanzadas
Mezclado	Mezclador de paletas	La mezcla de harinas necesita la mayor fuerza posibles ya que se adicionará agua al conjunto
Extrusado	Tornillo sin fin/Automático	Puede trabajar a altas temperaturas y ofrece eficiencia en su trabajo, además de ser económico.
Laminado	Molino de rodillos	Se obtiene los volúmenes especificados para el producto "flake".
Cocido	Horno	Se logra cocer unifórmeme a la mezcla o producto trabajo.
Molido	Molino de martillos	Se obtiene partículas finas las cuales se acercan a las especificaciones dadas
Enfriado	Túnel de enfriamiento armado por ventiladores lineales	Ofrece un enfriamiento a corto tiempo mientras corre por la faja transportadora
Embolsado	Automático	La capacidad requerida para este proceso debe ser estándar.

Elaboración Propia

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso se inicia con la preparación de la harina de numia, pues no se cuenta con producción o con oferta de este tipo de harina, por lo que se decide procesarla en la misma planta.

a. **Inspección y selección.** Las evaluaciones de inspección y selección se realizan por el personal al llegar la numia y otros productos como harina de

tarwi y maíz, estas evaluaciones a cargo el personal se realizan mediante un control visual y olfativo, cerciorándose que no haya algún material extraño en el maíz. Este proceso no necesita algún método especializado.

b. Remojado y drenado (aplicado a la numia). La operación inicia cuando la numia se sumerge en los tanques de agua para que ablande su textura y pueda ser fácilmente triturada para los siguientes procesos. Luego de las horas de remojo en los tanques se pasa al drenaje ya con las propiedades necesarias.

c. Pelado. El pelado se realiza manualmente por los operarios de manera muy cuidadosa para no contaminar el producto o dañarlo. En esta parte del proceso hay una gran merma, aproximadamente del 15%, por las cáscaras que se separan.

d. Secado. El tratamiento de cocción e inocuidad de la numia se realizará a altas temperaturas siempre bajo el control de los operarios.

e. Molido. Para la etapa de molido es necesario que el producto se reduzca a tal tamaño que pase por el tamiz, se definen dos diferentes tipos de molinos:

- Molino de rodillos. Proceso en el cual los rodillos giran en sentido contrario para que el producto se deshidrate y de esta forma se reduzca de tamaño.
- Molino de martillo. Con una rápida rotación hace que el material reduzca su tamaño, se especializa en hacer una partícula fina para la industria.

f. Tamizado. El tamizado de la harina resultante del triturado es un proceso en el cual se tiene mucha pérdida y estas deben ser reprocesadas para que no puedan ser filtradas por el tamiz (es un proceso totalmente automatizado). Luego de obtener la harina de numia se procede a pesar cada producto y procesarla debidamente.

g. Pesado. La balanza industrial para emplear en este proceso debe tener un rango de capacidad entre 30 kg a 150 kg; este proceso se realizará manualmente por el operario. El precio debe aumentar proporcionalmente al peso.

h. Mezclado. Para el mezclado es menester emplear maquinaría que logre un producto homogéneo, por ello se utilizan las que puedan dosificar de manera ideal el producto.

i. Extrusado. El proceso de extrusado consiste en la producción de calor (140 °C – 145 ºC) causado por la fricción bajo presión (30-40 atmósferas); forzado por un tornillo sin fin a través de una serie de restricciones de su propia cámara. Este proceso toma menos de 30 segundos lo cual hace que el producto no pierda sus propiedades y componentes, es decir, que no se dañe, ni se destruya (GX, 2018).

j. Laminado. Se reducirá el espesor de las hojuelas y a la vez se les dará la forma deseada. Este proceso se realizará de forma automática a través de los rodillos por los que pasan los materiales.

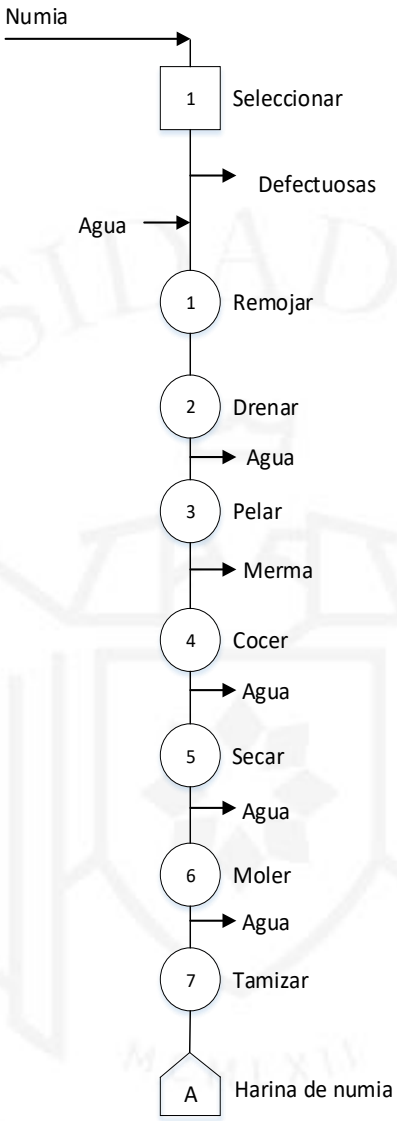
k. Cocido (proceso aplicado a la numia y tarwi). Proceso crítico en el cual se tiene una pérdida de humedad significativa para que el producto final sea inocuo para el consumidor y cumpla con los estándares requeridos. Se realiza en un horno en el que se alcanzan altas temperaturas.

l. Enfriado. Se usan ventiladores durante el recorrido de las hojuelas por la faja transportadora para reducir su nivel de temperatura y se encuentren listos para el embolsado mediante la máquina. También, existe la posibilidad de usar enfriamiento líquido para lograr la reducción de temperatura de las hojuelas.

m. Embolsado. En la última operación se utiliza una máquina automatizada, pues a diferencia de la manual, esta asegura una mayor eficiencia al sellar las bolsas; depende de la velocidad y habilidad del operario para ejecutar esta operación.

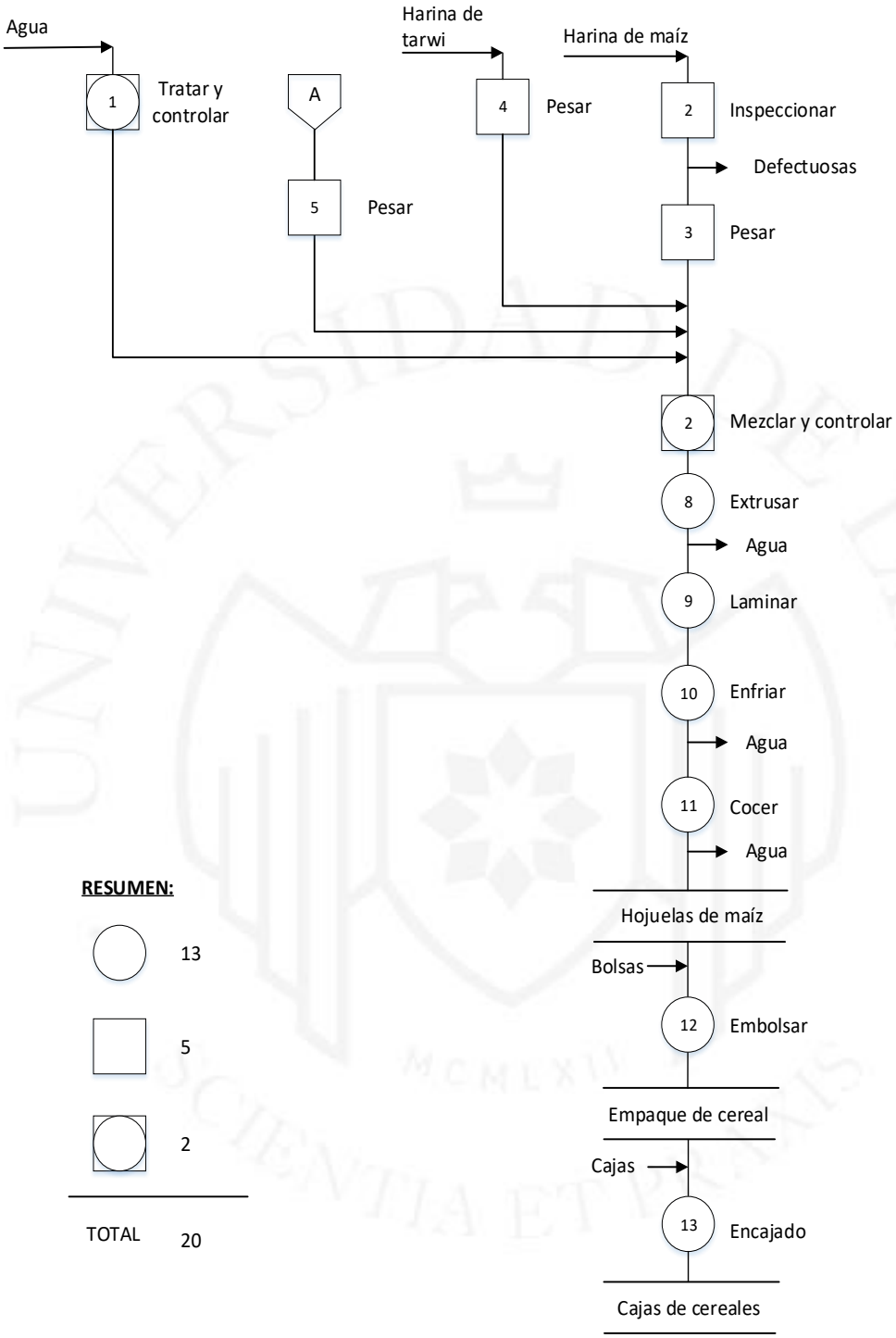
5.2.2.2 Diagrama de operaciones de proceso: DOP

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE HOJUELAS A BASE DE HARINA DE NUMIA Y TARWI



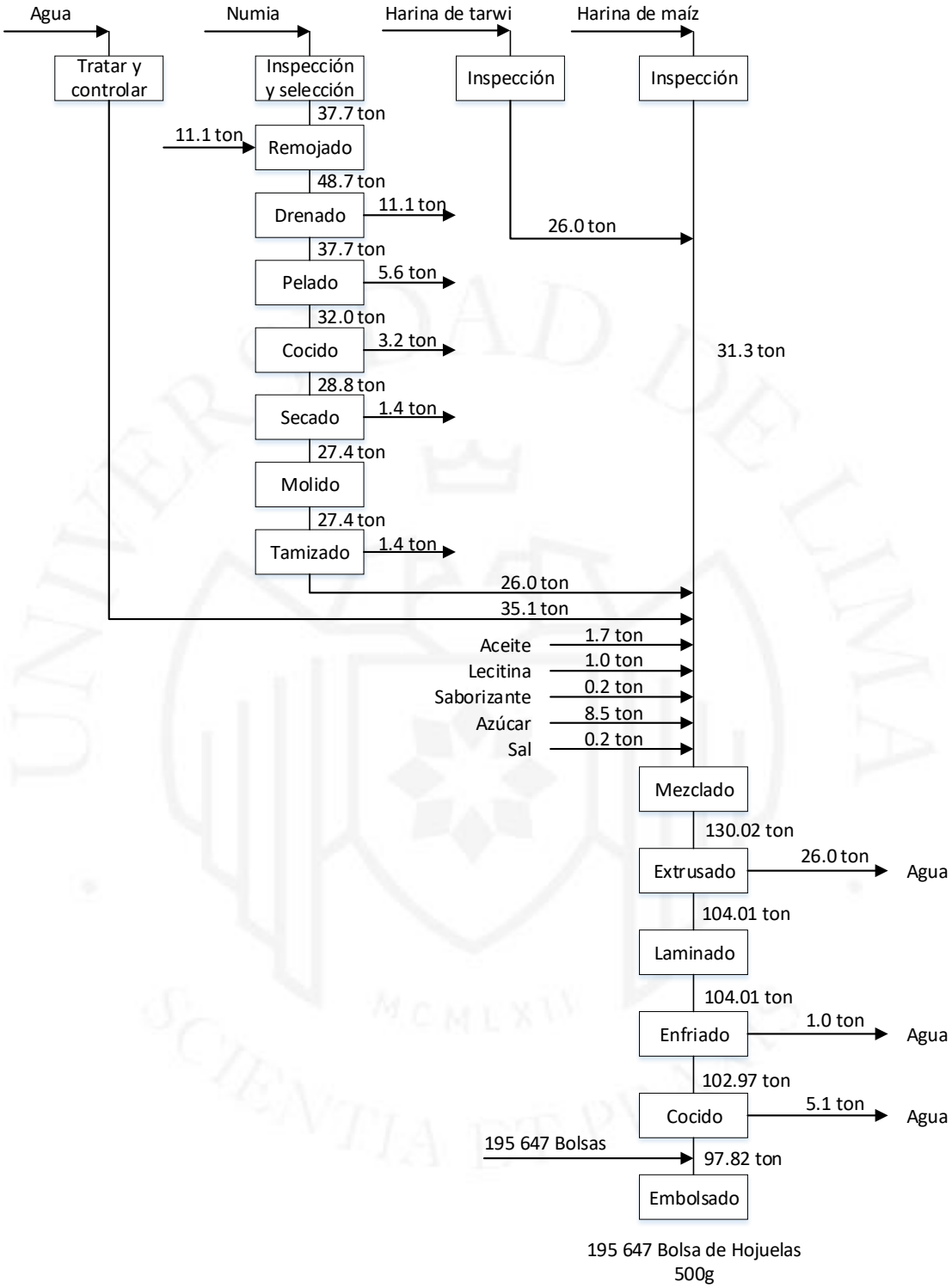
(Continúa)

(Continuación)



Nota. Alvarez, 2016

5.2.2.3 Balance de materia



Elaboración Propia

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

La maquinaria seleccionada se presenta en el punto 5.3.2 incluyendo las especificaciones técnicas, kW a consumir, dimensiones y capacidad de cada estación.

- Tanque de lavado
- Secador
- Molino
- Tamizadora
- Mezcladora
- Extrusora
- Túnel de enfriamiento (formado por ventiladores armados linealmente a través del recorrido de la faja transportadora)
- Embolsadora

Los instrumentos para usar en las operaciones son los siguientes:

- Fajas transportadoras
- Mesas de trabajo
- Balanzas
- Tanques de agua
- Parihuelas
- Montacargas

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.3

Especificaciones técnicas del molino de martillos

Molino de martillos	Precio: $ 9300.00
Marca: Vulcano Modelo: MV 15-45 Capacidad: 150 kg/h Dimensiones: 900x2300x1700 mm Características: -Acero inoxidable -Consumo de energía: 5.6 kW	

Nota. Vulcano, 2018.

Tabla 5.4

Especificaciones técnicas de la máquina extrusora

Máquina extrusora	Precio: $2,300.00
Marca: Taizy Modelo: TZ-60 Capacidad: 120 kg/h Dimensiones: 1460x960x1240mm Características: -Acero inoxidable -Consumo de energía: 15 kW	

Nota. Alibaba.com, 2019.

Tabla 5.5

Especificaciones técnicas ventiladores

Ventiladores	Precio: $ 900.00
Marca: Roltec Model: T35-11 Características: -Acero inoxidable -Consumo de energía: 2.2 kW Dimesiones: Personalizable	

Nota. Roltec, 2018.

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas del tamiz vibratorio

Tamiz vibratorio	Precio: $ 1435.00
Marca: Hongda Modelo: Circular Capacidad: 90 kg/h Dimensiones: 750 x 700 x 650 mm Características: - Acero inoxidable - Consumo de energía: 0.55 kW	

Nota. Alibaba.com, 2019.

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas del tanque de lavado

Tanque de lavado	Precio: $ 1700.00
Marca: ChuDuShiJia Modelo: CD-12 Capacidad: 100 kg/h Dimensiones: 120x80x95cm Características: -Consumo de energía: 3.5 kW	

Nota. Alibaba.com, 2019.

Tabla 5.8

Especificaciones técnicas de la empaquetadora

Empaquetadora	Precio: $ 1,600.00
Marca: GreatPack Capacidad: 150 kg/h Dimensiones: 45x43x165 cm Características: - Acero inoxidable - Consumo de energía: 4.5 kW	

Nota. Alibaba.com, 2019.

Tabla 5.9

Especificaciones técnicas del horno de grano

Horno de grano	Precio: S/10,600.00
Marca: NEVAGIM DEL PERU EIRL Capacidad: 200 kg/h Dimensiones: 1.1x1.44x1.45 m. Características: - Consumo de energía: 1,971 kW	

Nota. Energypedia, 2013.

Tabla 5.10

Especificaciones técnicas para la mezcladora

Mezcladora	Precio: $ 3000.00
Marca: Jolmar Capacidad: 150 kg/h Dimensiones: 1.08x2.08x1.5 m. Características: - Consumo de energía: ½ HP	

Nota. Alibaba.com, 2019.

Tabla 5.11

Especificaciones técnicas de la laminadora

Laminadora	Precio: $ 3900.00
Marca: Vulcano Capacidad: 150 kg/h Dimensiones: 800 x 1200 x 1650 mm Características: - Consumo de energía: 9.33 kW	

Nota. Vulcano, 2018.

Tabla 5.12

Especificaciones técnicas de la secadora de grano

Secadora de grano	Precio: $3500.00
Marca: NEVAGIM DEL PERU EIRL Capacidad: 30 kg/h Dimensiones: 1.1 x 1.1 x 0.8 m Características: - Consumo de energía: 2.2 kW	

Nota. Energypedia, 2013.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para calcular el número de máquinas se utilizará la siguiente formula:

$$\#\ \text{maq} = \frac{\text{Tiempo de operación por unidad} * \text{ Cantidad a procesar}}{\#\ \text{horas disponibles}}$$

Para el cálculo de la utilización y eficiencia se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

Horas reales: 8 horas

Refrigerio: 1 hora

Horas efectivas: 7 horas

$$\text{U} = \frac{8\ \text{horas} - 1\ \text{hora}}{8\ \text{horas}} = 0.875$$

$$\text{Horas disponibles} = 52\frac{\text{sem}}{\text{año}} * 5\frac{\text{día}}{\text{sem}} * 1\frac{\text{turno}}{\text{día}} * 8\frac{\text{hrs}}{\text{turno}} * 0.875 * 0.95 = 1729\frac{\text{hrs}}{\text{año}}$$

Tabla 5.13

Cálculo del número de máquinas

Máquina	Proceso	Capacidad (kg/h)	Tiempo de operación	Cantidad a procesar (kg)	# horas disponibles	# máquinas (real)
Remojado y drenado	Remojado y drenado	100	0.010	52,443	1729	1.0
Horno	Cocido	200	0.005	110,844	1729	1.0
Secador	Secado	30	0.033	31,015	1729	1.0
Molino	Molido	150	0.007	29,465	1729	1.0
Tamizadora	Tamizado	90	0.011	29,465	1729	1.0
Mezcladora	Mezclado	150	0.007	139,955	1729	1.0
Extrusora	Extrusado	120	0.008	139,955	1729	1.0
Laminadora	Laminado	150	0.007	111,964	1729	1.0
Empaquetadora	Embolsado	150	0.007	105,302	1729	1.0

Elaboración Propia

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada es la que está determinada por el diseño de cada proceso y las limitaciones.

Para el cálculo de la capacidad instalada se debe evaluar la capacidad de cada máquina y equipo de acuerdo al tiempo de trabajo que se propuso. Se trabaja 8 horas diarias, 1 turno al día, 5 días a la semana y 52 semanas al año. De esta manera, se procede a hallar la capacidad de planta que está determinada por un proceso conocido como cuello de botella.

Las horas anuales a trabajar son:

$$52\ \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}}\ \text{x}\ 5\ \frac{\text{Días}}{\text{Semana}}\ \text{x}\ 1\ \frac{\text{Turno}}{\text{Día}}\ \text{x}\ 8\ \frac{\text{Horas}}{\text{Turno}} = 2{,}080\ \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}$$

Tabla 5.14

Cálculo de la capacidad instalada por semana

Proceso	Capacidad (kg/h)	Horas disponibles	#M	U	E	CO	F/Q	CO x F/Q
Remojado y drenado	100	40	1	0.875	0.95	3,325	2.01	6,676.36
Cocido	200	40	1	0.875	0.95	6,650	0.95	6,317.50
Secado	30	40	1	0.875	0.95	998	3.40	3,386.67
Molido	150	40	1	0.875	0.95	4,988	3.57	17,824.56
Tamizado	90	40	1	0.875	0.95	2,993	3.57	10,694.74
Mezclado	150	40	1	0.875	0.95	4,988	0.75	3,752.60
Extrusado	**120**	**40**	**1**	**0.875**	**0.95**	**3,990**	**0.75**	**3,002.08**
Laminado	150	40	1	0.875	0.95	4,988	0.94	4,690.74
Embolsado	150	40	1	0.875	0.95	4,988	1.00	4,987.50

Elaboración Propia

A partir de lo considerado en la Tabla 5.14 se concluye que el cuello de botella se encuentra en el proceso de extrusado, siendo esta la etapa del proceso con la menor capacidad de procesamiento, así como, que la capacidad de la planta es de 3002 kg/semana o 156 t/año de cereal.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Debido a que el producto de la presente investigación está destinado al consumo humano se ha tomado como base distintas certificaciones internacionales, y estándares de calidad para asegurarnos de que lo que ofrecemos cumple con todas las expectativas de los clientes, es decir, cumpliendo los protocolos para el cuidado de la salud de nuestros consumidores.

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

Para el proceso de producción, se toma como referencia las normas de calidad ISO 14001[7] e ISO 22001[8], además, controlando los peligros relacionados con los alimentos, para lo cual, se aplican criterios del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

[7] ISO 9001:2015 – Determina los requisitos para un sistema de gestión para la calidad.
[8] ISO 22000:2005 – Determina los requisitos para la gestión de seguridad alimentaria.

Tabla 5.15

Matriz de riesgos asociados

Etapa del proceso	Peligro	Peligro significativo	Justificación	Medidas preventivas	PCC
Recepción de materia prima	Físico: Recepción de insumos en mal estado con presencia de elementos extraños. (tierra, vainas) Biológico: Presencia de bacterias o algún elemento patógeno.	No	Se tiene una etapa de inspección y selección de la materia prima donde se elimina estos elementos extraños, por otro lado, en la etapa de cocción se eliminan las bacterias con las altas temperaturas.	Trabajar con proveedores que cuenten con certificación de calidad para los productos que ofrecen para nuestros insumos, tal como la harina de tarwi, maíz. Así mismo asegurar que nuestro personal utilice todos los elementos en condiciones adecuadas.	No
Remojado y drenado	Biológico: Presencia de elementos patógenos en el agua.	Sí	Se contaminan las semillas lo cual pone en riesgo todo el lote de producción	Contar con purificadores de agua que conecten directamente con la máquina para evitar contaminación.	No
Cocido	Químico: Pérdida de propiedades por altas temperaturas.	No	Si se quema el lote que está dentro del horno solo se reemplaza, no pone en riesgo la operación.	Controlar tiempo y temperatura con sensores parametrizados en la máquina.	Sí
Secado	Químico: Pérdida de propiedades por altas temperaturas.	No	Si se quema el lote que está dentro del horno solo se reemplaza, no pone en riesgo la operación.	Controlar tiempo y temperatura con sensores parametrizados en la máquina.	No
Molido	Físico: Ingreso de partículas extrañas y rodillos con óxido o bacterias.	Sí	Alteraría la inocuidad del producto y comprometería la producción.	Realizar limpieza a la maquinaria y utilizar ductos para el traslado de los insumos y evitar contaminación.	No
Tamizado	Biológico: Tamiz con elementos patógenos.	Sí	Alteraría la inocuidad del producto y comprometería la producción.	Realizar limpieza a maquinaria.	No
Mezclado	Físico: Ingreso de partículas extrañas. Biológico: Insumos con agente bacteriano.	Sí	Al ingresar todos los elementos a la etapa de mezclado, se tendría dificultad en detectar algún elemento patógeno.	Al tener los insumos transportados en contenedores limpios y cerrados se evita este problema.	No
Extrusado	Físico: Elementos oxidados en la máquina que generen contaminación.	Sí	Alteraría la inocuidad del producto y la consistencia/forma saldrían defectuosas.	Mantenimiento y limpieza constante de la máquina.	Sí

(Continúa)

(Continuación)

Laminado	Biológico: Presencia de elementos patógenos en los rodillos.	Sí	Alteraría la inocuidad del producto y comprometería la producción.	Mantenimiento y limpieza constante de la máquina.	No
Enfriado	Biológico: Presencia de elementos patógenos en el aire.	Sí	Alteraría la inocuidad del producto y comprometería la producción.	Cambiar el modelo de enfriado por aire a enfriamiento líquido.	No
Embolsado	Biológico: Material plástico sucio.	Sí	Alteraría la inocuidad del producto y comprometería la producción.	Trabajar con proveedores con certificaciones de calidad, así como un almacén y área de trabajo limpios.	No

Elaboración Propia

5.6 Estudio de impacto ambiental

Se analiza, en primer lugar, los procesos de producción, así como los aspectos e impactos en el medio ambiente, en vista que toda empresa de manufactura o servicios impacta de alguna forma. Por lo tanto, en esta investigación, se realiza una matriz de Leopold, con el objetivo de determinar el impacto de la empresa, desde su construcción y apertura hasta su etapa de cierre de la planta/fábrica. Esta matriz tiene como criterios de evaluación los impactos que tienen las etapas del ciclo de vida de la empresa sobre el medio ambiente, así como también su criticidad. Los resultados nos llevan a concluir que la etapa de producción es la que genera mayor cantidad de beneficio positivo debido al gran impacto económico que genera en la sociedad, en contraparte, la construcción representa el mayor daño al medio ambiente.

Tabla 5.16

Identificación de impactos ambientales

Etapa del proceso	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción de materia prima	- Gases del camión de transporte. - Consumo de combustible del camión.	- Contaminación del aire. - Potencial agotamiento del recurso.
Remojado y drenado	- Agua para el lavado. - Residuos sólidos	- Contaminación del agua. - Contaminación de los suelos. - Rellenos sanitarios.
Cocido	- Uso de energía eléctrica. - Ruido	- Potencial agotamiento del recurso. - Afectación a la salud del trabajador.
Secado	- Uso de energía eléctrica. - Ruido	- Potencial agotamiento del recurso. - Afectación a la salud del trabajador.
Molido	- Uso de energía eléctrica. - Ruido - Residuos líquidos.	- Potencial agotamiento del recurso. - Afectación a la salud del trabajador. - Contaminación del agua.
Tamizado	- Uso de energía eléctrica. - Ruido - Residuos sólidos	- Contaminación del agua. - Contaminación de los suelos. - Rellenos sanitarios.
Mezclado	- Uso de energía eléctrica. - Ruido	- Potencial agotamiento del recurso. - Afectación a la salud del trabajador.
Extrusado	- Uso de energía eléctrica. - Ruido - Residuos líquidos.	- Potencial agotamiento del recurso. - Afectación a la salud del trabajador. - Contaminación del agua.
Laminado	- Uso de energía eléctrica. - Ruido	- Potencial agotamiento del recurso. - Afectación a la salud del trabajador.
Enfriado	- Uso de energía eléctrica. - Ruido	- Potencial agotamiento del recurso. - Afectación a la salud del trabajador.
Embolsado	- Restos de bolsas. - Ruido	- Potencial contaminación del suelo. - Afectación a la salud del trabajador.

Elaboración Propia.

Figura 5.5

Matriz de Leopold

		CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN									CIERRE		EVALUACIONES	EVALUACIÓN POR SECTOR	EVALUACIÓN DEL PROYECTO
		A. Preparación del terreno	B. Excavaciones	C. Construcción de la planta	D. Desmontes	E. Ruidos y vibraciones	A. Remojado y drenado	B. Cocido	C. Secado	D. Molido	E. Tamizado	F. Mezclado	G. Extrusado	H. Laminado	I. Enfriado	J. Embolsado	A. Manejo de residuos sólidos	B. Desmantelar maquinaria			
FÍSICO QUÍMICO	1. TIERRA	-4 / 1	-4 / 1	-5 / 8	-4 / 5	-7 / 8	-3 / 2									-3 / 2	-7 / 6	-1 / 2	-32 / 31	-78 / 60	+63 / 226
	2. AGUA	-4 / 3		-4 / 3			-3 / 2			-3 / 2			-3 / 2						-17 / 12		
	3. ATMÓSFERA	-1 / 2	-3 / 2	-5 / 5				-2 / 1	-2 / 1	-2 / 1	-2 / 1	-2 / 1	-2 / 1	-2 / 1	-2 / 1			-4 / 2	-29 / 17		
BIOLÓGICO	1. FLORA	-5 / 4	-5 / 4	-5 / 3	-5 / 2	+1 / 2													-19 / 15	-34 / 25	
	2. FAUNA	-3 / 2	-3 / 2	-3 / 2	-3 / 2	-3 / 2													-15 / 10		
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	1. EMPLEO	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5		+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+6 / 5	+4 / 2	+4 / 2	+93 / 74	+175 / 141	
	2. IMPUESTOS		+5 / 2	+5 / 2			+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2	+5 / 2			+61 / 24		
	3. CALIDAD DE VIDA	+2 / 2	+3 / 2	+3 / 2	-4 / 5	-7 / 8	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	+3 / 2	-3 / 2	-3 / 2	+21 / 43		
TOTAL IMPORTANCIA		-9 / 19	-1 / 18	-8 / 30	-10 / 19	-16 / 20	+8 / 13	+12 / 10	+12 / 10	+9 / 12	+12 / 10	+12 / 10	+9 / 12	+12 / 10	+12 / 10	+11 / 11	-6 / 10	-4 / 8			
IMPORTANCIA POR ETAPA		-44 / 106					+87 / 108										-10 / 18				

Elaboración Propia.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para la seguridad y salud ocupacional, la empresa tomará como marco regulatorio la ley N.° 29873 conforme al reglamento del D. S. 005 – 2012 – TR; y como modelo de trabajo el estándar de la OHSAS 18001, que establece buenas prácticas en gestión de la SST y el ISO 45001:20018.[9]

Dentro de las políticas de seguridad y salud del trabajador se consideran las siguientes pautas:

- Implementación de protección activa en la planta como detectores de humo, rociadores, extintores.
- Implementación de protección pasiva como escaleras de emergencia con puertas aislantes y antipánico.
- Capacitaciones al personal acerca de cómo deben actuar en situaciones de emergencia.
- Creación de brigadas de seguridad.
- Elaboración de un reglamento interno de seguridad en la empresa.
- Adquisición de EPP adecuado para todo el personal operativo.
- Cumplimiento del programa de mantenimiento para la prevención de cortocircuitos y mal funcionamiento de la maquinaria, y que pueden ocasionar accidentes.
- Exámenes de salud a los trabajadores cada año y de manera; así como establecer alianzas estratégicas con distintas redes de clínicas en Lima.

Se suma una matriz IPER para identificar y evaluar riesgos y peligros, lo que permite tomar acciones de prevención contando con los KPI de SST de estándar internacional.

[9] ISO 45001:2018 – Establece las normas para la gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 5.17

Matriz IPERC

Tarea	Peligro	Riesgo	PROBABILIDAD						Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Ind. de personas	Ind. de [illegible]	Ind. de capacitación	Ind. de exposición al riesgo	Ind. de probabilidad	Índice de severidad				
Inspección de insumos	Materiales punzocortantes	Probabilidad de corte	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	NO	Uso de EPPS.
Traslados y Movimientos	Obstáculos	Probabilidad de tropiezo	2	2	1	3	8	1	8	Tolerable	NO	Señaléticas y capacitación al personal. Organización y limpieza.
Cocido	Altas temperaturas	Probabilidad de quemado	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	NO	Capacitación a los operarios y señaléticas. Uso de EPPS.
Secado	Altas temperaturas	Probabilidad de quemado	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	NO	Capacitación a los operarios y señaléticas.
Molido	Operario no capacitado	Probabilidad de trituración	1	2	1	3	7	3	21	Importante	SÍ	Uso de EPPS y capacitación a los operarios.
Producción	Ruido	Probabilidad de sordera	3	2	1	3	9	2	18	Importante	SÍ	Uso de EPPS como audífonos y aislamiento de máquinas ruidosas.
Traslados a almacén	Movimiento de montacargas	Probabilidad de atropello	2	2	1	2	7	2	14	Moderado	NO	Señalización en los pasillos acerca del tránsito.
Mantenimiento	Manipulación de equipos eléctricos	Probabilidad de electrocución	1	2	1	1	5	2	10	Moderado	NO	Contratar técnicos capacitados.
Limpieza	Polvillo	Probabilidad de contraer alergias	1	2	1	1	5	1	5	Tolerable	NO	Uso de mascarillas.

Elaboración Propia.

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento se refiere al uso de un conjunto de técnicas que permiten conservar equipos e instalaciones industriales para tenerlas disponibles y operativas el mayor tiempo posible, pero además con óptimo rendimiento (Garrido, 2009).

Por tal razón que, como política de la empresa, se fomenta una cultura de mantenimiento, impulsando el desarrollo del mantenimiento autónomo, que implica que el mismo operario de la máquina, antes o después de usarla, observe y proceda a realizar un mantenimiento general que conlleve al cuidado y por ende a lograr mayor tiempo de vida de la maquinaria; paralelo al mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y otros.

La empresa, desarrollada en esta investigación, apunta a contar con una filosofía de mantenimiento de TPM (*total productive maintenance*) enfocada en la eliminación de pérdidas asociadas con paros, costes y calidad en los procesos industriales; teniendo como base el TQM (*total quality management*), JIT (*just in time*) y filosofía Kaizen.

Tabla 5.18

Periodicidad de mantenimiento preventivo

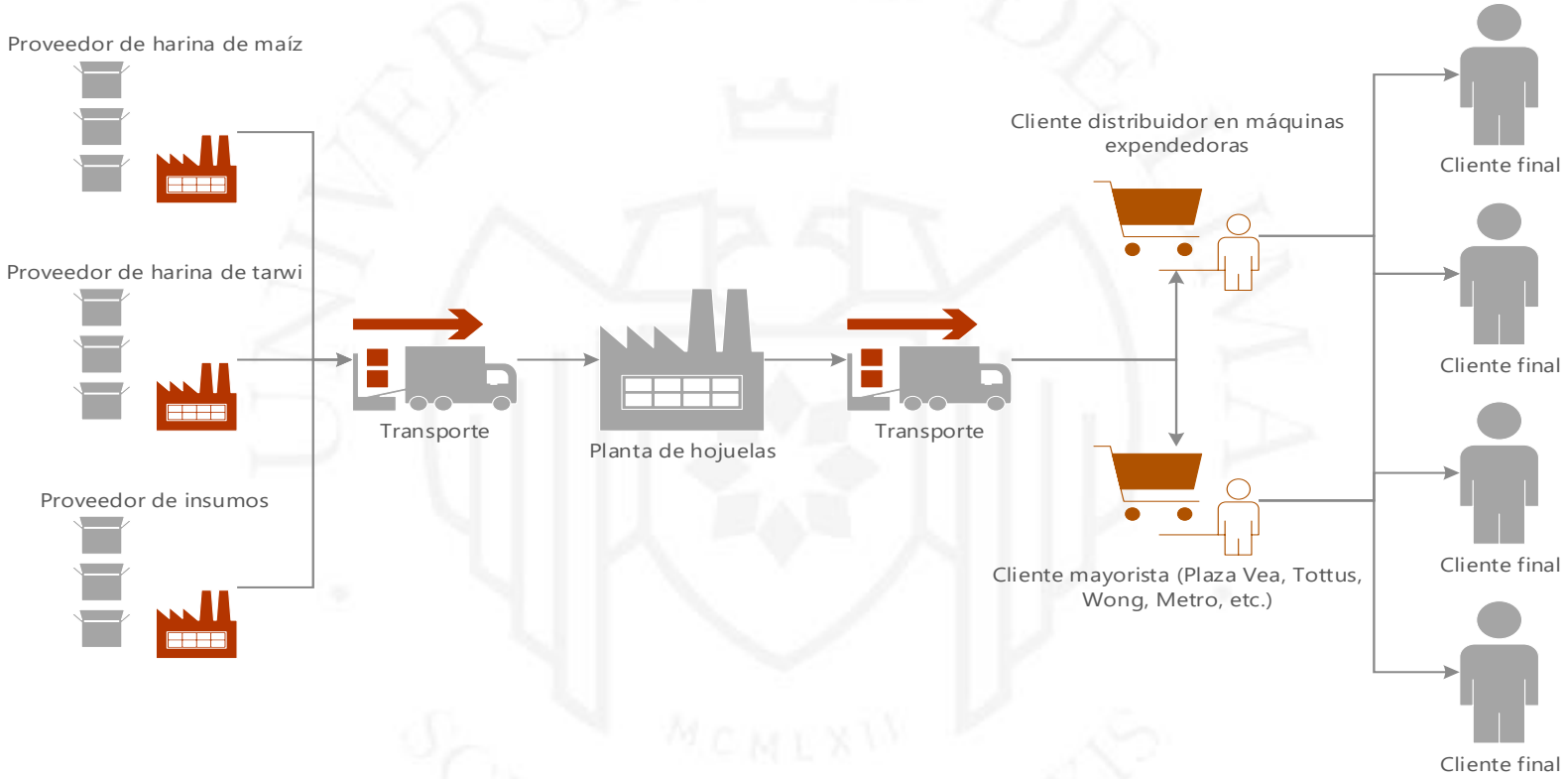
Maquinaria y equipo	Actividad	Inspección
Horno	Cocido	Mensual
Secador	Secado	Trimestral
Molino	Molido	Trimestral
Tamizadora	Tamizado	Mensual
Mezcladora	Mezclado	Quincenal
Extrusora	Extrusado	Semanal
Laminadora	Laminado	Mensual
Horno	Cocido	Mensual
Embolsadora	Embolsado	Quincenal

Elaboración Propia

5.9 Diseño de la cadena de suministro

Figura 5.6

Cadena de suministro



Elaboración Propia.

5.10 Programa de producción

Para la elaboración del plan de producción, se toma como referencia la demanda del producto previamente determinado en el capítulo II correspondiente a estudio de mercado.

Se toma en cuenta que la empresa asume como política trabajar con un nivel de servicio para la producción y abastecimiento del 95% (Z = 2.05); también, se toma como referencia una desviación estándar de la demanda del 2%. Estos datos implican la creación de un stock de seguridad que asegura que la empresa cubra una demanda que exceda la data pronosticada en el estudio de mercado para cada año (Chopra y Meindl, 2012).

La fórmula para calcular el stock de seguridad es la siguiente:

$$SS = Z * \sigma$$

Donde Z representa el valor de la probabilidad con respecto al nivel de servicio que se desee lograr, y σ representa la desviación estándar de la demanda.

$$\text{Programa de producción} = \text{Demanda} + \text{Stock de seguridad}$$

Tabla 5.19

Programa de producción en toneladas

Años	Demanda	Desviación estándar (2%)	Stock de seguridad	Producción
2019	25.98	0.52	1.07	27.04
2020	41.31	0.83	1.69	43.01
2021	58.23	1.16	2.39	60.62
2022	76.99	1.54	3.16	80.15
2023	97.82	1.96	4.01	101.83

Elaboración Propia

Con respecto al análisis de la utilización y capacidad de planta, en la Tabla 5.20, se muestran resultados sobre la producción. Se concluye que la demanda y el stock de seguridad no supone un mayor esfuerzo para la maquinaria en los primeros años del proyecto, mientras que, para el último año se llega a utilizar el 80% de la capacidad total de planta lo que permite evaluar en un futuro la diversificación del portafolio de productos ofrecidos al mercado limeño.

Tabla 5.20

Comparación de la producción y la capacidad de planta en toneladas

Años	Producción	Capacidad instalada	% de utilización
2019	27.0	136.6	20%
2020	43.0	136.6	31%
2021	60.6	136.6	44%
2022	80.1	136.6	59%
2023	101.8	136.6	75%

Elaboración Propia

5.11 Requerimientos de insumos, servicios y personal directo

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la elaboración del requerimiento de materiales se toma en consideración la cantidad de producción de la planta detallada en la Tabla 5.20, además de considerar que el producto referencial para el análisis es la presentación del empaque de 500 g. En el presente trabajo de investigación, se toma como referencia las cantidades e insumos utilizadas en un estudio similar, sobre la producción de hojuelas a base de harina de tarwi y quinua (Chávez, 2014).

Tabla 5.21

Cantidad de materia prima e insumos

Composición	g
Harina de maíz	159.93
Harina de tarwi	132.91
Harina de numia	132.91
Agua	15.05
Aceite	8.7
Lecitina	5.2
Saborizante	0.9
Azúcar	43.5
Sal	0.9
Total	500

Nota. Chávez, 2014.

En la Tabla 5.21 se presentan cantidades finales de materia prima e insumos en la producción de una bolsa de 500 g de cereal. Los requerimientos anuales para la producción se detallan en la Tabla 5.22.

Tabla 5.22

Requerimientos de materia prima e insumos

		Años				
	Insumos	2019	2020	2021	2022	2023
Toneladas	Harina de maíz	8.31	13.21	18.62	24.63	31.29
	Harina de tarwi	6.91	10.98	15.48	20.47	26.00
	Harina de numia	10.00	15.91	22.42	29.64	37.66
	Agua	9.33	14.84	20.91	27.65	35.14
	Aceite	0.45	0.72	1.01	1.34	1.70
	Lecitina	0.27	0.43	0.61	0.80	1.02
	Saborizante	0.05	0.07	0.10	0.14	0.18
	Azúcar	2.26	3.59	5.07	6.70	8.51
	Sal	0.05	0.07	0.10	0.14	0.18
uu.	Bolsas	51 957	82 625	116 456	153 982	195 647
	Cajas	2598	4132	5823	7700	9783

Elaboración Propia

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Para el cálculo de la cantidad de energía eléctrica utilizada anualmente, se toma en cuenta, como base de cálculo, el consumo en kW de las maquinarias previamente descritas en el punto 5.3.1, multiplicada por la cantidad de horas de uso y porcentajes de utilización hallados en la Tabla 5.20.

Tabla 5.23

Consumo anual de kW para la maquinaria

	Cantidad	kW/h	horas/año	2019	2020	2021	2022	2023
Molino de martillos	1	5.6	1729	3493.8	4262.2	5083.8	5958.5	6886.5
Máquina extrusora	1	65.0	1729	40 552.8	49 471.9	59 008.2	69 161.7	79 932.5
Ventiladores	1	2.2	1729	1372.6	1674.4	1997.2	2340.9	2705.4
Tamiz vibratorio	1	1.8	1729	1091.8	1331.9	1588.7	1862.0	2152.0
Tanque de lavado	1	1.1	1729	698.8	852.4	1016.8	1191.7	1377.3
Empacadora	1	4.5	1729	2807.5	3425.0	4085.2	4788.1	5533.8
Horno de grano	1	2.0	1729	1229.7	1500.1	1789.3	2097.2	2423.8
Mezcladora	1	0.4	1729	230.8	281.6	335.9	393.7	455.0
Laminadora	1	9.3	1729	5820.9	7101.1	8469.9	9927.4	11 473.4
Secadora de grano	1	3.6	1729	2236.0	2727.8	3253.6	3813.5	4407.4

Elaboración Propia

Adicionalmente, se considera la cantidad de electricidad utilizada en las áreas de oficina, recepción e iluminación general. Para el cálculo solo se mide el consumo de aparatos electrónicos como *laptops*, así como elementos de iluminación y aire acondicionado.

Tabla 5.24

Consumo anual de electricidad unitario

Material	Consumo kW/h	Uso (horas)	Consumo anual
PC	0.3	8	4992
Foco	0.48	8	7987.2
HVAC	2.28	8	37 939.2

Nota. CIME, 2018.

Para los consumos de agua, se tiene en cuenta el área de producción. La humedad restante en las hojuelas es solo el 5% del agua entrante, por lo que se puede realizar el siguiente cálculo sobre la base de la cantidad de agua que se expresa en la Tabla 5.22. Respecto del consumo del personal, se considera que un trabajador de oficina consume en promedio 50 litros por empleado (South Staffs Water, 2018).

Tabla 5.25

Consumo anual de agua en la planta en m^3

	Producción	**Administrativo**
2019	13.20	325.00
2020	21.00	390.00
2021	29.60	390.00
2022	39.13	390.00
2023	49.73	390.00

Elaboración Propia

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para el cálculo del número de operarios se analizan las operaciones manuales que se tienen en el diagrama de procesos, ya que gran parte del proceso de producción es automatizado y solo requiere de una persona que supervise el correcto funcionamiento de las maquinarias.

La fórmula para hallar el número de operarios requeridos en una determinada operación es la siguiente:

$$\text{Número de operarios} = \frac{\text{Tiempo estándar} * \text{producción requerida}}{\text{Horas disponibles} * \text{eficiencia}}$$

Para el cálculo de operarios se asume que contamos con una eficiencia del 95% y los tiempos manuales fueron calculados sobre la base de investigaciones similares.

Tabla 5.26

Cantidad de operarios

	Proceso	T. estándar	Unidad	Producción	Unidad	N.° Operarios
Manuales	Inspección y selección	0.00833	Hrs./kg	109 620	kg/año	0.46
	Pelado	0.00833	Hrs./kg	109 620	kg/año	0.46
	Encajado	0.02500	Hrs./kg	109 620	kg/año	1.39
	Pesado	0.00833	Hrs./kg	109 620	kg/año	0.46
Automáticas	Remojado	0.00100	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Secado	0.00400	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Tamizado	0.00833	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Molido	0.00667	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Mezclado	0.00278	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Extrusado	0.00667	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Laminado	0.00200	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Cocido	0.00500	Hrs./kg	109 620	kg/año	1
	Embolsado	0.00333	Hrs./kg	109 620	kg/año	1

Elaboración Propia

Con respecto al personal indirecto, la empresa debe contar con el directorio conformado por el gerente general y gerentes de ventas y producción. Se pone énfasis en las áreas de ventas y producción, ya que al ser un mercado muy competitivo es necesario tener líneas de producción eficientes que eviten las mermas. Asimismo, el gerente de ventas es el encargado de lograr que se llegue a los mercados objetivos, manteniendo y generando carteras de clientes en diversos sectores.

Es preciso también, contar con personal de almacén para realizar los ingresos de insumos y materias primas, así como los despachos del producto terminado a los distintos mayoristas y distribuidores.

Por último, se considera tener un analista de recursos humanos que diseñe los procesos de selección y reclutamiento, y que trabaje en la gestión de la escala salarial para los operarios; ya que el establecimiento de la nómina de los mandos altos recae en el gerente general.

Tabla 5.27

Personal indirecto

Cargo	Cantidad
Gerente general	1
Gerente de producción	1
Asistente de planta	1
Gerente de ventas	1
Vendedor	2
Jefe almacén	1
Almacenero	2
Analista de RRHH	1
TOTAL	**10**

Elaboración Propia

5.11.4 Servicios de terceros

Para tener un eficiente desarrollo de las actividades mediante la cadena de valor de la compañía, se considera la tercerización de diversos servicios: actividades específicas a un costo competitivo.

- Seguridad. La planta toma como distrito para su instalación y funcionamiento el distrito de Ate. Para su seguridad se debe contar con un sistema integrado de vigilancia que garantice rápida respuesta de la central del proveedor de seguridad hacia la contingencia, es decir, hacia la planta; también se debe contar con un agente que tenga permiso para portar arma y que esté debidamente capacitado. En este proyecto hemos considerado a la empresa V13 S. A. C., debido a su trayectoria y precios competitivos.
- Cafetería. Se considera a la empresa American Catering, que cuenta con prestigio en el Perú y asegura un nivel de calidad e inocuidad en las comidas que ofrece. Se debe presentar alimentación balanceada y saludable para beneficio de los operarios y personal administrativo.
- Servicio de limpieza: La empresa peruana Limtek, que cuenta con 18 años de trayectoria en el territorio nacional, ofreciendo servicios de limpieza, saneamiento ambiental y prestaciones técnicas, es la encargada de estas funciones sumamente necesarias para asegurar un ambiente libre de bacterias en la zona de producción.

- Servicio de telefonía e internet. Telefónica es la seleccionada para que el personal administrativo cuente con las facilidades en comunicación con los clientes y demás actividades del trabajo.
- Servicio de contabilidad y finanzas. Considerada en la tercerización con el estudio contable Milán, empresa especializada en contabilidad y auditoría. Estrategia con un menor precio y mayor nivel de experiencia en los ámbitos contables y financieros, asegurando así una mejora en los procesos de la cadena de valor de la empresa.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

5.12.1.1 Factor edificio

Niveles y pisos de la edificación. Se ha planificado una planta de un piso que permita una mejor expansión, mayor iluminación y ventilación natural. Reduciendo los costos por manejo de materiales y movilización de equipo (Díaz, Jarufe y Noriega, 2008).

Vías de circulación. Las vías de circulación estarán situadas y calculadas de tal manera que facilite el tránsito de los materiales y de los trabajadores, de esta forma se asegurará la seguridad de estos. Para los cálculos se tomará en cuenta que el ancho de las vías de circulación no será menor de 80 centímetros.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Son las siguientes áreas:

a. Oficinas administrativas
b. Almacén de materias primas
c. Almacén de insumos
d. Almacén de productos terminados
e. Comedor
f. Patio de maniobras

g. SSHH hombre
h. SSHH mujeres
i. Zona de desinfección
j. Área de producción harina de numia
k. Área de producción de hojuelas de numia y tarwi

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Se halla una base para el dimensionamiento de las áreas de la planta con el método de Guerchet y sus cálculos respectivos.

a. Zona de producción

Tabla 5.28

Método de Guerchet

Elemento estático	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	SS x n x h
Balanza electrónica	0.6	0.45	0.85	2	1	0.27	0.54	0.43	1.24	0.27	0.23
Tanque de lavado	1.2	0.8	0.95	1	1	0.96	0.96	1.03	2.95	0.96	0.91
Horno de grano	1.1	1.44	1.45	1	1	1.58	1.58	1.69	4.86	1.58	2.30
Secadora de grano	1.1	1.1	0.8	2	1	1.21	2.42	1.94	5.57	1.21	0.97
Molino de martillos	0.9	2.3	1.7	1	1	2.07	2.07	2.21	6.35	2.07	3.52
Tamiz vibratorio	0.75	0.7	0.65	2	1	0.53	1.05	0.84	2.42	0.53	0.34
Mezcladora	1.08	2.08	1.5	2	1	2.25	4.49	3.60	10.34	2.25	3.37
Máquina extrusora	1.46	0.96	1.24	2	1	1.40	2.80	2.25	6.45	1.40	1.74
Laminadora	0.8	1.2	1.65	2	1	0.96	1.92	1.54	4.42	0.96	1.58
Empaquetadora	0.45	0.45	1.65	1	1	0.20	0.20	0.22	0.62	0.20	0.33
									45.23		

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	SS x n x h
Operarios	X	X	1.65	X	14	0.5	X	X	X	7.5	11.55
Montacargas	1.5	1	2.5	X	1	1.5	X	X	X	1.5	3.75
Carretillas	2	1.3	0.5	X	1	2.6	X	X	X	2.6	1.30

Hem	1.43
Hee	1.34
K	0.53

Elaboración Propia

b. Almacén de materia prima

Para calcular el número de *pallets* necesarios en el almacén, se utiliza el requerimiento de la materia prima por semana.

$$\text{Requerimiento de harina de maíz} = 33{,}682\,\frac{\text{kg}}{\text{año}}\,\text{x}\,\frac{\text{año}}{52\ \text{sem}} = 648\,\frac{\text{kg}}{\text{sem}}$$

$$\text{Requerimiento de harina de tarwi} = 27{,}991\,\frac{\text{kg}}{\text{año}}\,\text{x}\,\frac{\text{año}}{52\ \text{sem}} = 538\,\frac{\text{kg}}{\text{sem}}$$

Para hallar el número de *pallets* se toma en cuenta que en cada parihuela de dimensiones 0.15 x 1 x 1.2 m caben 2 sacos de 1 x 0.6 m. Estos se pueden apilar, hasta 4 sacos a la vez. Cada saco tiene una capacidad de 50 kg.

$$\#\text{sacos de harina de maíz} = \frac{648\,\frac{\text{kg}}{\text{sem}}}{50\,\frac{\text{kg}}{\text{saco}}} = 13\ \frac{\text{sacos}}{\text{semana}}$$

$$\#\text{sacos de harina de yarwi} = \frac{534\,\frac{\text{kg}}{\text{sem}}}{50\,\frac{\text{kg}}{\text{saco}}} = 11\,\frac{\text{sacos}}{\text{semana}}$$

$$\#\text{pallets} = \frac{24\,\frac{\text{sacos}}{\text{semana}}}{\frac{8\ \text{sacos}}{1\ \text{pallet}}} = 3\ \frac{\text{pallets}}{\text{semana}}$$

c. Almacén de insumos

Para los insumos se utiliza un estante metálico para almacenes con dimensiones de 1.13 x 0.45 x 1.8 m

Tabla 5.29

Insumos

Insumos	kg
Aceite	74
Lecitina	44
Saborizante	8
Azúcar	371
Sal	8

Elaboración Propia

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

En este proyecto la empresa, la seguridad industrial y señalización son los pilares del plan de seguridad ante una emergencia. Se realizarán capacitaciones constantes al personal en temas de seguridad y salud en el trabajo.

La planta debe contar con dispositivos de señalización de prohibición, advertencia, obligación y evacuación; también se instalarán elementos de protección pasiva y activa para emergencias durante la etapa de operación. De modo que el impacto de la situación disminuya, teniendo repercusiones económicas mínimas.

Tabla 5.30

Sensores contra incendios

Sistema de detección contra incendio	

Nota. Oyp, 2019.

Tabla 5.30

Extintores

Dispositivos de extinción	

Nota. Servindustria, 2019.

Tabla 5.31

Luces de emergencia

Luces de emergencia	

Nota. Sodimac, 2019.

Tabla 5.32

Señalización de advertencia

Señales de advertencia	

Nota. Prlinter, 2019.

Tabla 5.33

Señales de obligación

Señales de obligación	

Nota. Firth, 2019.

Tabla 5.34

Señales de evacuación

Señales de evacuación	

Nota. Nadinsa, 2019.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Ya en los espacios físicos de la planta se procede al análisis relacional entre actividades. A continuación, se detallan los elementos de este análisis.

Tabla 5.35

Relaciones entre los distintos departamentos

Código	Proximidad	Color	Línea
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Plomo	1 zig - zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig - zag

Nota. Díaz, Jarufe y Noriega, 2008.

Tabla 5.36

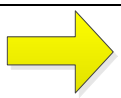
Criterios seleccionados

Código	Motivos
1	Flujo de materiales
2	Inspección o control
3	Servicio o producción
4	Excesivo ruido
5	Peligro de contaminación
6	Comodidad personal
7	Irrelevante

Nota. Díaz, Jarufe y Noriega, 2008.

Tabla 5.37

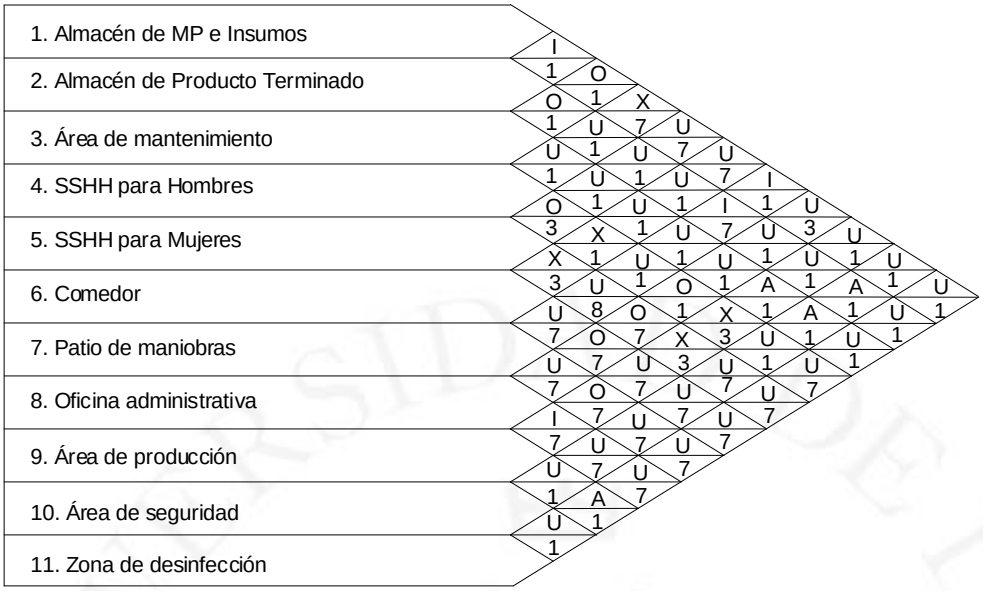
Simbología de actividades

Símbolo	Color	Actividades
	Rojo	Operación (Montaje o submontaje)
	Verde	Operación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicio
	Pardo	Administración

Nota. Díaz, Jarufe y Noriega, 2008.

Figura 5.7

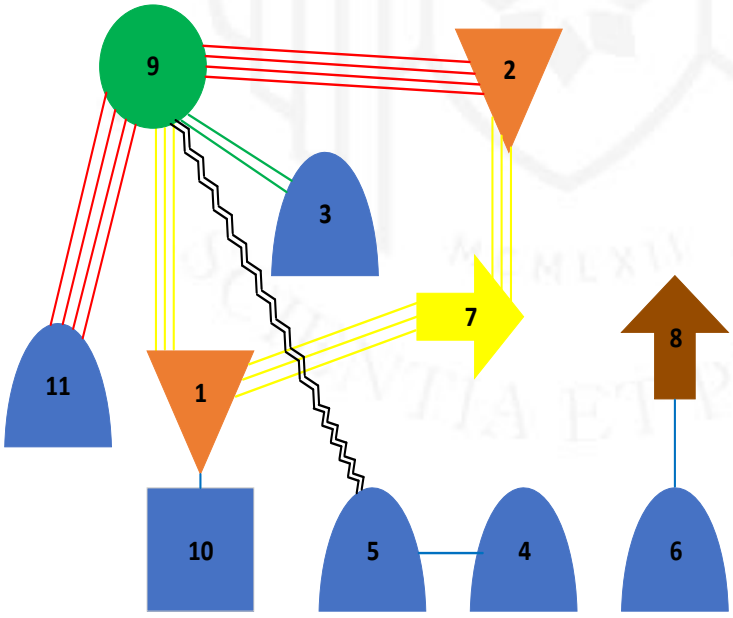
Tabla relacional de actividades



Elaboración Propia

Figura 5.8

Diagrama relacional de actividades

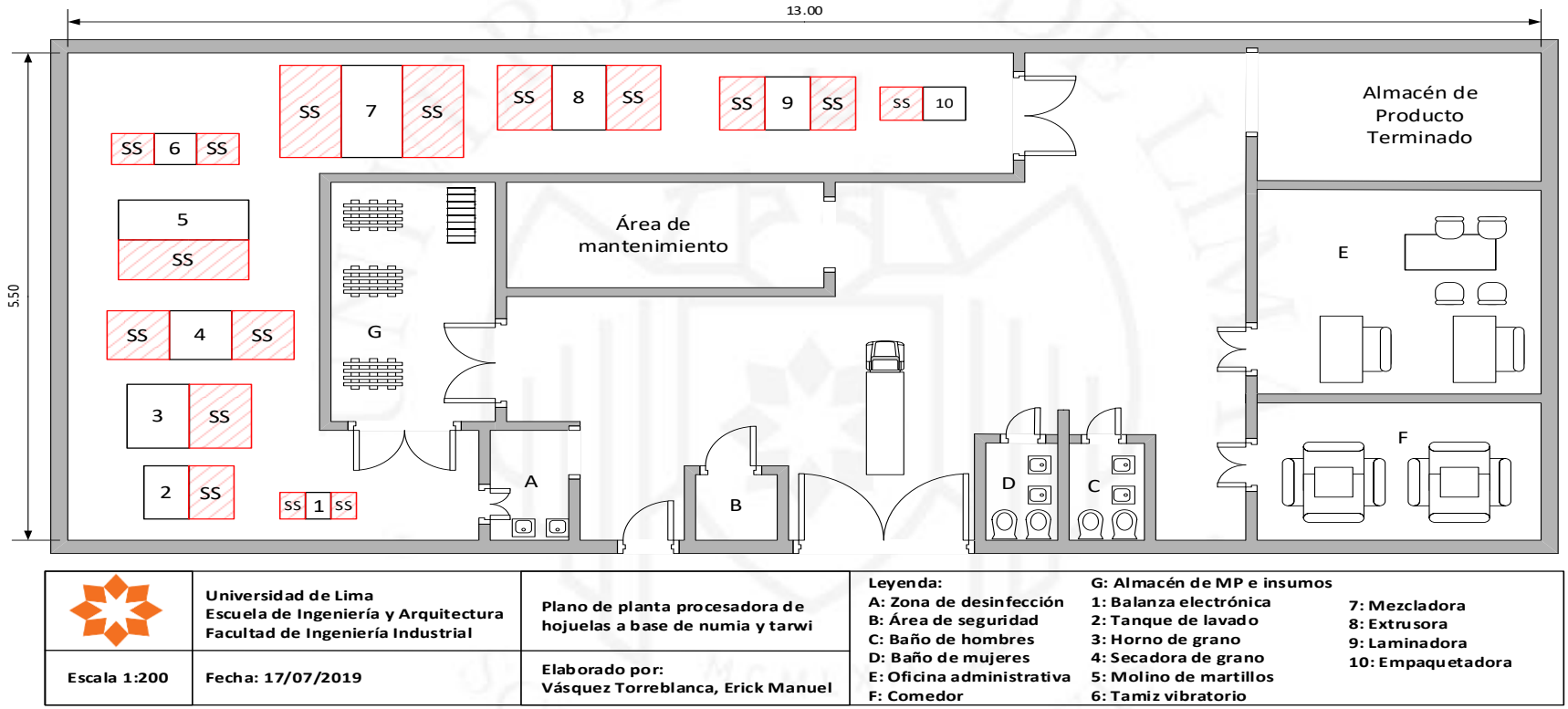


Elaboración Propia

5.12.6 Disposición general

Figura 5.9

Distribución de planta

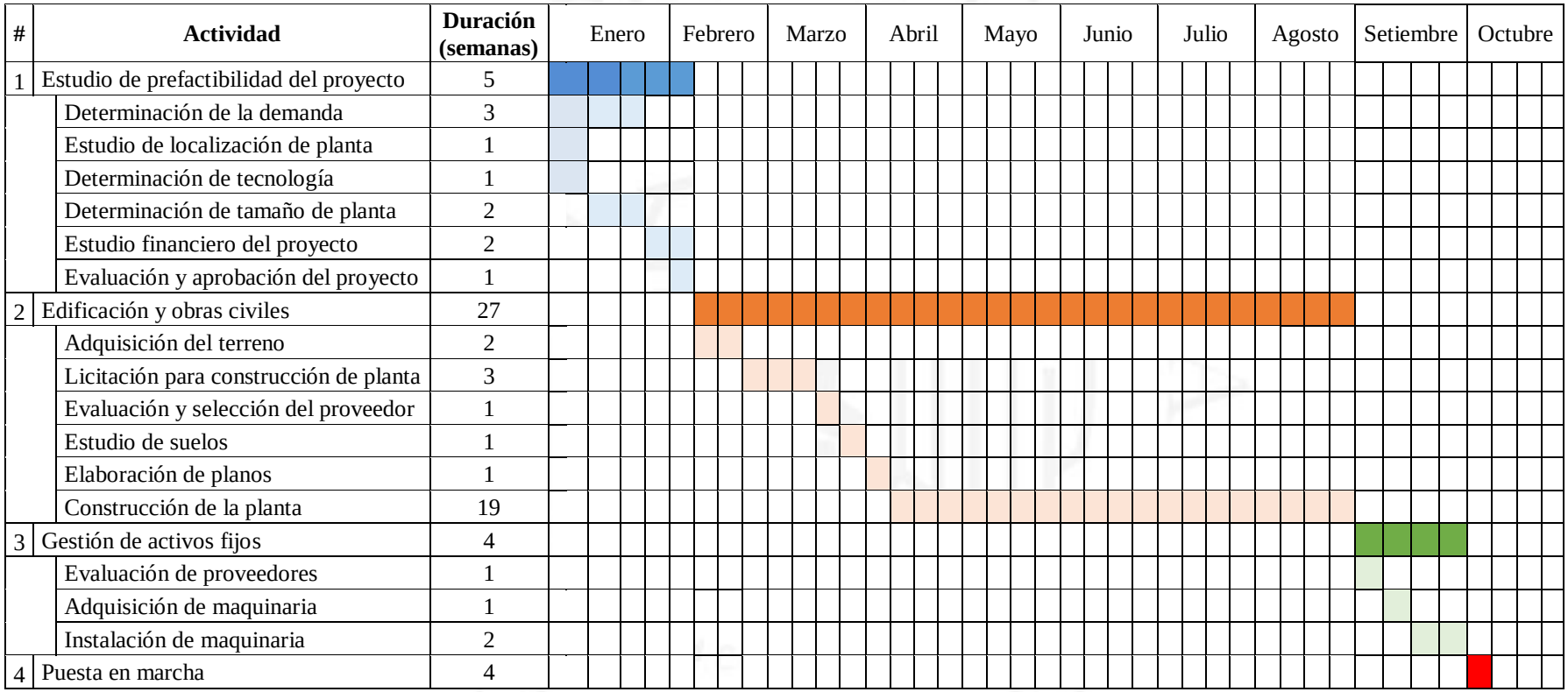


Elaboración Propia

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.10

Diagrama de Gantt



Elaboración Propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Como parte de la dirección estratégica de la empresa se define la misión, visión y valores de la empresa, de manera que estos cimenten el camino por el cual hay que dirigirse, y que además, sirvan de guía para adoptar las estrategias de crecimiento. A su vez, establece objetivos claros, propios de la empresa, que los trabajadores asumen para saber hacia dónde quieren llegar, cómo quieren llegar, con valores institucionales facilitadores de la convivencia laboral.

- Misión: Elaborar cereales que contribuyan al desarrollo de una vida sana, ofreciendo alternativas saludables a las del mercado, con un fácil acceso y bajo costo.
- Visión: Ser la empresa líder en el rubro de cereales en el mercado peruano, brindando la mejor calidad de nutrición en nuestros productos.
- Valores:
    - Creativos
    - Innovadores
    - Cercanos
    - Apasionados

Asimismo, la empresa tendrá una denominación legal de Sociedad Anónima Cerrada, ya que no se contará con más de 20 accionistas; tampoco cotizará en la bolsa de valores de Lima.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos

El directorio de la empresa lo conforman el gerente general, el gerente de ventas y el gerente de producción. A continuación, se detalla las funciones y roles que cumplen cada uno de los mandos en la compañía (no se menciona aquí a operarios, analistas y asistentes):

Tabla 6.1

Funciones de puestos administrativos

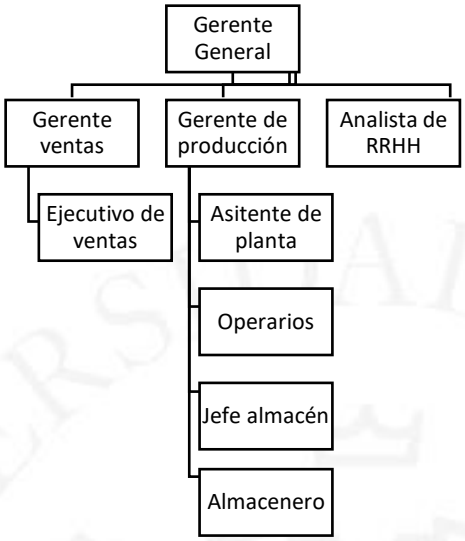
Cargo	Funciones
Gerente general	- Definir la estrategia anual de la compañía.
	- Definir las cuotas para las distintas áreas funcionales (producción, ventas).
	- Evaluar los resultados financieros de la empresa en comités mensuales.
	- Establecer las políticas de la empresa.
Gerente de producción	- Diseñar el proceso de producción.
	- Planificar la producción.
	- Supervisión de operarios.
	- Implementación de mejora continua y aseguramiento de la calidad.
Gerente de ventas	- Captación y retención de clientes.
	- Elaborar estrategias comerciales.
	- Generar presupuesto y proyectados de ventas.
	- Definición de cuotas a los vendedores
Jefe de almacén	- Asegurar el correcto flujo de materiales y productos terminados en el almacén.
	- Generar eficiencias en el almacén para reducción de stock y disminución de costos de almacenaje.

Elaboración Propia

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



Elaboración Propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

En cuanto a inversiones tangibles se consideran las adquisiciones de maquinarias y terreno. Se presenta la inversión de adquisición del terreno de la planta, teniendo en cuenta el costo promedio de m^2 de terreno en el distrito de Ate ($700 incluido IGV), que se detalla en el análisis de microlocalización del capítulo III, así como, el tamaño ideal de planta hallado previamente en el capítulo V.

Tabla 7.1

Inversión para adquisición de terreno sin IGV

Inversión en terreno	m^2	$ / m^2	Monto USD	Monto PEN
	286	574	164,164	536,816

Elaboración Propia

Adicionalmente, se presenta el precio de la maquinaria y material mobiliario de la planta divido por zonas. Se debe tener en cuenta que para el análisis se ha segmentado las necesidades y requerimientos de mobiliaria por zona de trabajo o estancia dentro de la planta.

Para todos los cálculos de las inversiones se consideran todas las compras, sin incluir el IGV.

Tabla 7.2

Inversiones fijas tangibles en soles

Elemento	Cant.	Costo unitario (IGV)	Costo Total (sin IGV)
Maquinaria			
Molino de martillos	1	30,411	24,937
Extrusora	1	7,521	6,167
Ventilador	1	2,943	2,413
Tamiz vibratorio	1	4,692	3,848
Tanque de lavado	1	5,559	4,558
Empacadora	1	5,232	4,290
Horno de grano	1	10,600	8,692
Mezcladora	1	9,810	8,044
Laminadora	1	12,753	10,457
Secadora de grano	1	11,445	9,385
Zona almacén			
Pallets	3	15	37
Estante metálico	1	200	164
Zona administrativa			
Escritorio	7	300	1,722
Silla	7	99	568
Archivador	1	189	155
Computadora	7	900	5,166
Proyector	1	2,200	1,804
Teléfono	1	40	33
Servicios higiénicos			
Inodoro	4	100	328
Lavabo	4	40	131
Comedor			
Mesa	4	220	722
Silla	16	30	394
		TOTAL	**94,016**

Elaboración Propia

Tabla 7.3

Inversión fijas intangibles en soles (sin IGV)

Elemento	Costo (S/)
Estudio Pre-Inversión	**15,000**
Estudio de prefactibilidad	15,000
Iniciación de operación	**19,087**
Prueba de equipos	9,087
Puesta en marcha	10,000
Gastos de constitución	**3,948**
Reserva de nombre	12
Elaboración de minuta y escritura	460
Legalización de libros contables	106
Licencia municipal	548
Defensa civil	1,030
Indecopi (registro de marca)	535
Habilitación sanitaria (HACCP)	887
Inscripción registro sanitario	370
Subtotal	**38,035**
Contingencias 5%	2,002
Total	**40,037**

Elaboración Propia

Se concluye que el total de inversión fija asciende a un monto de 670,869 PEN.

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

El capital de trabajo está definido como la cantidad de efectivo con el que cuenta una empresa para cubrir sus deudas y obligaciones a corto plazo, como pagos a proveedores, impuestos, sueldos, costos de materia prima u otros gastos que se generan antes de percibir ingresos por ventas.

Se utiliza la siguiente fórmula para el cálculo del capital de trabajo:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{ciclo de caja}}{360} * \text{gastos operativos}$$

Considerando, que para el ciclo de caja es el tiempo que se requiere para convertir la inversión en efectivo que necesita la empresa para sus operaciones, en efectivo recibido como resultado de esas operaciones (Gitman y Zutter, 2016).

$$\text{Ciclo de caja} = \text{PPI} + \text{PPC} - \text{PPP}$$

Donde:

$$\text{PPI} = \text{Periodo promedio de inventario}$$
$$\text{PPC} = \text{Periodo promedio de cobro}$$
$$\text{PPP} = \text{Periodo promedio de pago}$$

La empresa de este proyecto, al ser nueva en el mercado, toma como referencia un periodo promedio de cobro de 60 días, periodo promedio de pago de 30 días y periodo promedio de inventario de 30 días.

$$\text{Ciclo de caja} = 60 + 45 - 30 = 75 \text{ días}$$

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{75}{360} * 426{,}299 = 87{,}458$$

Una vez hallado el capital de trabajo, se concluye que la inversión total considerando las inversiones fijas y capital de trabajo es de 758,327 soles.

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

A continuación, se detalla los costos para cada una de las materias primas en la producción de las hojuelas.

Tabla 7.4

Costo de materia prima sin IGV

Producto	Proveedor	Unidad	Costo
Harina de maíz	P. A. N.	1 t	S/ 11,480
Harina de tarwi	Organix Peru	1 t	S/ 10,660
Numia	Mercado de productores	1 t	S/ 9,840
Aceite	Alicorp	20 L	S/ 85.3
Lecitina	Austracorp	1 t	S/ 16,810
Saborizante	Montana S. A.	1 gal	S/ 20.5
Azúcar	Prolimer	1 t	S/ 1,722
Sal	Emsal	1 t	S/ 1,271
Envase	D'marsa	1 bolsa	S/ 0.0033

Elaboración Propia

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para determinar el costo de la mano de obra directa, se tiene en cuenta las gratificaciones, CTS, aportes a Essalud y Senati.

Tabla 7.5

Costo anual de mano de obra directa en soles

	Sueldo	Cantidad	Mensual	14 sueldos	SENATI (0.75%)	ESSALUD (9%)	CTS	Total
Oper.	930	14	13,020	182,280	1,367	16,405	60,152	260,205

Elaboración Propia

7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Este análisis hace referencia a todos los bienes, servicios y mano de obra que complementan la producción de las hojuelas.

Tabla 7.6

Costo de mano de obra indirecta anual en soles

	Sueldo	Canti-dad	Mensual	14 sueldos	SENATI (0.75%)	ESSALUD (9%)	CTS	Total
Gerente general	5,200	1	5,200	72,800	546	6,552	12,133	92,031
Gerente de producción	4,000	1	4,000	56,000	420	5,040	9,333	70,793
Gerente de ventas	4,000	1	4,000	56,000	420	5,040	9,333	70,793
Vendedor	1,500	2	3,000	42,000	315	3,780	7,000	53,095
Jefe almacén	2,000	1	2,000	28,000	210	2,520	4,667	35,397
Almacenero	1,000	2	2,000	28,000	210	2,520	4,667	35,397
Analista de RRHH	1,000	1	1,000	14,000	105	1,260	2,333	17,698
Total	18,700	9	21,200	296,800	2,226	26,712	49,467	375,205

Elaboración Propia

Tabla 7.7

Costo de materiales indirectos de fabricación sin IGV

Elemento	Costo	2018	2019	2020	2021	2022
Envase plástico	0.004	183	292	411	544	691
Caja	0.040	92	146	206	272	345

Elaboración Propia

7.3 Presupuesto operativo

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para el presupuesto de ingreso por ventas se parte del supuesto que toda la producción programada para cada año es vendida el mismo año, a un precio de venta de S/ 18.00 (descontando IGV) por bolsa de 500 gramos; no se considera la venta del stock de seguridad.

Tabla 7.8

Presupuesto de ingreso por ventas sin IGV

	P. venta	2019	2020	2021	2022	2023
Bolsas	S/ 14.76	S/ 766,880	S/ 1,219,551	S/ 1,718,888	S/ 2,272,770	S/ 2,887,747

Elaboración Propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.9

Presupuesto operativo de costos de activos

ACTIVO FIJO TANGI-BLE	Impor-te (S/)	Año						Dep total	Valor residual
		DE P.	1	2	3	4	5		
Terreno	536,816	-	-	-	-	-	-	-	268,408
Maqui-naria y equipo	82,792	10%	8,279	8,279	8,279	8,279	8,279	41,396	41,396
Mueble y equipo de oficina	11,223	20%	2,245	2,245	2,245	2,245	2,245	11,223	0
TOTAL			**10,524**	**10,524**	**10,524**	**10,524**	**10,524**	**52,620**	**578,213**

Elaboración Propia

Tabla 7.10

Presupuesto operativo de costos de materiales directos en soles (sin IGV)

	2019	2020	2021	2022	2023
Harina de maíz	95,392	151,700	213,812	282,710	359,207
Harina de tarwi	73,613	117,065	164,997	218,164	277,196
Numia	98,420	156,516	220,600	291,684	370,610
Aceite	1,918	3,050	4,299	5,685	7,223
Lecitina	4,542	7,222	10,180	13,460	17,102
Saborizante	253	403	568	751	954
Azúcar	3,892	6,189	8,723	11,534	14,655
TOTAL	59	95	133	176	224

Elaboración Propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.11

Presupuesto de gastos en soles

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Gastos de ventas y marketing	30,675	48,782	68,756	90,911	115,510
Gastos administrativos	375,205	375,205	375,205	375,205	375,205
Depreciación No Fabril	2,245	2,245	2,245	2,245	2,245
Amortización Intangibles	4,004	4,004	4,004	4,004	4,004
Total Gastos Generales	412,128	430,235	450,209	472,364	496,963

Elaboración Propia

Tabla 7.12

Presupuesto de amortización de activos intangibles en Soles

Activo fijo intangible	Importe	DEP. %	AÑO					Amortización Total	Valor Residual
			1	2	3	4	5		
Estudios previos	15,000	10%	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500	7,500
Inicio y puesta en marcha	19,087	10%	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	9,543	9,543
Gastos de Organización	3,948	10%	395	395	395	395	395	1,974	1,974
Contingencia	2,002	10%	200	200	200	200	200	1,001	1,001
Total	40,037		4,004	4,004	4,004	4,004	4,004	20,019	20,019

Elaboración Propia

7.4 Presupuestos financieros

La inversión total para el proyecto es de 758,327 PEN. Monto financiado en un 40% por capital propio y 60% por intermedio del banco BCP, el cual ofrece una tasa de interés anual (TEA) del 15%, para pagar en 5 años y en cuotas anuales decrecientes.

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para amortizar la deuda se considera cuotas decrecientes, es decir, manteniendo una amortización de la deuda constante, pero con menores intereses cada año.

Tabla 7.13

Cuadro de amortización de la deuda en soles

Año	Deuda	Amortización	Interés	Cuota	Saldo de deuda
1	454,996	90,999	68,249	159,249	363,997
2	363,997	90,999	54,600	145,599	272,998
3	272,998	90,999	40,950	131,949	181,998
4	181,998	90,999	27,300	118,299	90,999
5	90,999	90,999	13,650	104,649	0

Elaboración Propia

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

Seguido, se muestra el estado de resultados proyectados para el horizonte del proyecto de 5 años, tomando en consideración los ingresos por ventas ya establecidos previamente al precio de 14.8 PEN (18% incluido IGV), en el escenario donde se vende toda la producción incluyendo el stock de seguridad definido por año. Se considera el impuesto a la renta del 29.5%.

Tabla 7.14

Presupuesto de estado de resultados en soles

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Ingreso por ventas	766,880	1,219,551	1,718,888	2,272,770	2,887,747
- Costo de ventas	538,466	702,716	883,899	1,084,874	1,308,017
Utilidad bruta	228,415	516,835	834,989	1,187,896	1,579,730
- Gastos administrativos	375,205	375,205	375,205	375,205	375,205
- Gastos ventas y marketing (4%)	30,675	48,782	68,756	90,911	115,510
Utilidad operativa	-177,465	92,848	391,028	721,780	1,089,015
- Gastos financieros	68,106	54,484	40,863	27,242	13,621
Utilidad antes de impuestos	-245,571	38,364	350,165	694,538	1,075,394
- Impuesto a la renta (29.5%)	0	11,317	103,299	204,889	317,241
- Participación (10%)	0	3,836	35,016	69,454	107,539
Utilidad neta	-245,571	23,210	211,850	420,195	650,613
- Reserva legal (10%)	0	2,321	21,185	42,020	60,538
Utilidad retenida	-245,571	20,889	190,665	378,176	590,075

Elaboración Propia

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera

Tabla 7.15

Presupuesto financiero de apertura

Activo		**Pasivo**	
Activo Corriente		**Pasivo Corriente**	
Efectivo	S/ 85,860.05	Deuda corto plazo	S/ 90,807.49
Cuentas por cobrar	S/ -	Total Pasivo Corriente	S/ 90,807.49
Inventario	S/ -	**Pasivo No Corriente**	
Total Activo Corriente	S/ 85,860.05	Deuda a largo plazo	S/ 363,229.97
Activo No Corriente		Total Pasivo No Corriente	S/ 363,229.97
Activo Intangible	S/ 40,037.03		
Inmueble, maquinaria y equipo	S/ 630,832.03	Total Pasivo	S/ 454,037.47
Total Activo No Corriente	S/ 670,869.06	**Patrimonio**	
		Capital Social	S/ 302,691.64
		Total Patrimonio	S/ 302,691.64
Total Activo	**S/ 756,729.11**	**Total Pasivo y Patrimonio**	**S/ 756,729.11**

Elaboración Propia

Tabla 7.16

Presupuesto financiero de cierre

Activo		Pasivo	
Activo Corriente		**Pasivo Corriente**	
Efectivo	-S/ 4,947.44	Deuda corto plazo	S/ 90,807.49
Cuentas por cobrar	S/ -	Total Pasivo Corriente	S/ 90,807.49
Inventario	S/ -	**Pasivo No Corriente**	
Total Activo Corriente	-S/ 4,947.44	Deuda a largo plazo	S/ 272,422.48
Activo No Corriente		Total Pasivo No Corriente	S/ 363,229.97
Activo Intangible	S/ 40,037.03		
Inmueble, maquinaria y equipo	S/ 630,832.03	Total Pasivo	S/ 454,037.46
Total Activo No Corriente	S/ 670,869.06	**Patrimonio**	
		Capital Social	S/ 211,884.15
		Total Patrimonio	S/ 211,884.15
Total Activo	**S/ 665,921.62**	**Total Pasivo y Patrimonio**	**S/ 665,921.61**

Elaboración Propia

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

A continuación, se presentará la tabla con los flujos netos de fondos económicos.

Tabla 7.17

Flujo de fondos económicos en soles

	Año 0	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión	-756,729					
Utilidad Neta		-342,571	23,210	211,850	420,195	650,613
+ Gastos financieros (1-t)		48,014	38,412	28,809	19,206	9,603
+ Depreciación fabril		8,279	8,279	8,279	8,279	8,279
+ Depreciación no fabril		2,245	2,245	2,245	2,245	2,245
+ Amortización de A. Intangibles		4,004	4,004	4,004	4,004	4,004
+ Valor en libros						578,213
+ Capital de trabajo						85,860
Flujo de fondo económico	**-756,729**	**-280,029**	**76,149**	**255,186**	**453,929**	**1,338,816**

Elaboración Propia

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

En la Tabla 7.18 se exponen los flujos netos de fondos financieros.

Tabla 7.18

Flujo neto de fondos financieros en soles

	Año 0	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión	-756,729					
Utilidad Neta		-342,571	23,210	211,850	420,195	650,613
+ Depreciación fabril		8,279	8,279	8,279	8,279	8,279
+ Amortización de A. Intangibles		4,004	4,004	4,004	4,004	4,004
+ Depreciación no fabril		2,245	2,245	2,245	2,245	2,245
+ Valor en libros						578,213
+ Capital de trabajo						85,860
Préstamo	454,037					
(-) Amortización del préstamo		-90,807	-90,807	-90,807	-90,807	-90,807
Flujo de fondo financiero	**-302,692**	**-418,851**	**-53,070**	**135,570**	**343,916**	**1,238,406**

Elaboración Propia

7.5 Evaluación económica y financiera

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Previo a la evaluación económica de los flujos de fondos, se halla primero el beta desapalancado, para luego hallar el costo de oportunidad de capital (COK). Toda la información financiera es extraída de Bloomberg.

$$\beta_L = \beta_u \left[1 + (1 - t) * \left(\frac{D}{P}\right)\right]$$

Donde:

$\beta_L = \text{Beta apalancado}$

$\beta_u = \text{Beta desapalancado}$

$t = \text{impuesto a la renta}$

$D = \text{deuda}$

$P = \text{patrimonio}$

$$\beta_L = 0.67 \left[1 + (1 - 29.5\%) * (\frac{294{,}529}{196{,}352})\right] = 1.38$$

$$COK = Rf + \beta_L * (Rm - Rf)$$

Donde:

$COK = \text{Costo de oportunidad de capital}$

$Rf = \text{Tasa libre de riesgo}$

$Rm = \text{Rendimiento del mercado}$

$\beta_L = \text{Beta apalancado}$

$$COK = 2.01\% + 1.38 * (8.69\% - 2.01\%) = 11.22\%$$

Debido a que se obtuvo un cok muy bajo por medio de los cálculos descritos, se tomará como referencia para los cálculos posteriores un cok del 18%, que es un valor promedio de costo de capital para proyectos nuevos.

Tabla 7.19

Evaluación económica

Indicador	Valor
VANE	117,506
TIRE	22%
B/C	1.16
PR	4.80

Elaboración Propia

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación financiera se considera el financiamiento recibido por las entidades bancarias que representan el 40% de la inversión. Para este cálculo, se utiliza el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), usando el COK del 18% que representa el costo del capital propio y la TEA de 15% del BCP que representa el costo del préstamo.

Tabla 7.20

Detalle de financiamiento capital propio-deuda

	Financiamiento	Monto	Costo dinero	Tasa de descuento
Capital propio	40%	S/ 302,692	18%	10.8%
Préstamo	60%	S/ 454,037	15%	6%
			TOTAL	16,8%

Elaboración Propia

Tabla 7.21

Indicadores financieros

Indicador	Valor
VANF	222,426
TIRF	26%
B/C	1.73
PR	4.65

Elaboración Propia

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Ratios de liquidez

La razón corriente indica que por cada por cada sol de pasivo, la empresa tiene 1.5 soles para afrontar sus obligaciones a corto plazo.

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{85{,}860}{90{,}807} = 0.95$$

El capital de trabajo indica la diferencia entre los activos y los pasivos corrientes, lo que permite conocer que tan cubierta está una empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activos corrientes} - \text{pasivos corrientes}$$

$$= 85{,}860 - 90{,}807 = -4{,}917.44$$

Ratios de endeudamiento

Los ratios de endeudamiento indican que por cada sol aportado por los accionistas la empresa tiene una deuda de 0.12 y 0.48 a corto y largo plazo, respectivamente. Idealmente el monto total de pasivo sobre patrimonio no debe exceder el 60% porque significa que la empresa pierde autonomía frente a terceros; del mismo modo, no debe ser menor a 40%, dado que representa que la empresa incurre en un exceso de capitales ociosos lo que conlleva a la pérdida de rentabilidad de sus recursos (Empresa Actual, 2016).

$$\text{Endeudamiento a corto plazo} = \frac{\text{pasivo corriente}}{\text{patrimonio}} = \frac{58{,}905}{490{,}881} = 0.12$$

$$\text{Endeudamiento a largo plazo} = \frac{\text{pasivo no corriente}}{\text{patrimonio}} = \frac{294{,}529}{490{,}881} = 0.48$$

Ratios de rentabilidad

La rentabilidad de margen bruto indica que tenemos un 57.10% de utilidad bruta sobre las ventas realizadas, mientras que la rentabilidad neta indica que tenemos un 24.34% de utilidad neta sobre las ventas realizadas.

$$\text{Rentabilidad bruta} = \frac{\text{utilidad bruta}}{\text{ingresos por ventas}} = \frac{1{,}579{,}730}{2{,}887{,}747} = 55\%$$

$$\text{Rentabilidad neta} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{ingresos por ventas}} = \frac{650{,}613}{2{,}887{,}747} = 23\%$$

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad se maneja por medio de dos escenarios (optimista y pesimista). Las variables consideradas son las más importantes para el proyecto por lo tanto, son utilizadas en este análisis.

Variación en el precio

Tabla 7.22

Análisis de sensibilidad con una variación en precio

Escenario	Δ	VANE		VANF		TIRE		TIRF	
		Valor	**Var (%)**	**Valor**	**Var (%)**	**Valor**	**Var (%)**	**Valor**	**Var (%)**
Optimista	10%	S/ 432,558	268%	S/ 547,813	146%	31%	41%	40%	54%
Probable		S/ 117,506	0.00%	S/ 222,426	0.00%	22%	0%	26%	0.00%
Pesimista	-10%	S/ -242,180	-306%	S/ -148,516	-167%	11%	-50%	11%	-58%

Elaboración Propia

El resultado de la variación determina que si se cambia el precio en ±10% este tiene una alta magnitud en los resultados de los flujos; debido a que a inicios de la operación dos años se trabaja en pérdida para una reducción al 90%, mientras que aumentando en 10% el precio, esto se reduce a solo un año. Lo cual, se ve mejor reflejado en el VANE que aumenta en cuatro veces el valor inicial, mientras que el VANF aumenta dos veces su valor inicial. El TIRE varía en 41% y TIRF en 54%.

Considerando una probabilidad del 70% para el escenario probable, 20% para el optimista y 10% para el pesimista, se obtienen los valores esperados detallados en la Tabla 7.22. Se concluye que la variación del precio de venta al público sí representa un gran riesgo en los ingresos del proyecto para una variación porcentual del 10%.

Tabla 7.23

Valores esperados con una variación de precios de venta

	Valor esperado	
	F. Económico	F. Financiero
VAN	144,547	250,409
TIR	23%	27%

Elaboración Propia

Variación en el costo de producción

El resultado de la variación determina que si se cambia el precio, este tiene una gran magnitud en los resultados de los flujos; sin embargo, si se realiza un análisis de sensibilidad para los costos de MP con una variación del ±5%, el proyecto demuestra ser rentable. Se ven mejor reflejados en el VANF/VANE alcanzando valores positivos, así como el TIRE/TIRF, siendo mayor al 18% para ambos casos; demostrando así que el proyecto sigue siendo rentable. Los riesgos asociados al cambio de costos de materia prima se pueden mitigar asegurando negociaciones a largo plazo con los proveedores con precios fijados a lo largo del año. Finalmente, para el cálculo del valor esperado se utilizan las probabilidades previamente mencionadas.

Tabla 7.24

Análisis de sensibilidad con variación en el costo de producción

Escenario	Δ	VANE		VANF		TIRE		TIRF	
		Valor	**Var (%)**	**Valor**	**Var (%)**	**Valor**	**Var (%)**	**Valor**	**Var (%)**
Pesimista	5%	S/ 57,897	-51%	S/ 160,876	-28%	20%	-9%	24%	-8%
Probable		S/ 117,506	0.00%	S/ 222,426	0.00%	22%	0%	26%	0.00%
Optimista	-5%	S/ 177,715	51%	S/ 283,976	28%	24%	9%	30%	15%

Elaboración Propia

Tabla 7.25

Valores esperados con una variación de precios de materia prima e insumos

	Valor esperado	
	F. Económico	F. Financiero
VAN	111,605	216,271
TIR	22%	26%

Elaboración Propia

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Previo a la definición y análisis de los indicadores sociales, se procede a calcular el valor agregado del proyecto, que está definido como la resta del monto de compras en insumos y materias primas que conforman el producto terminado de los ingresos por ventas.

Tabla 8.1

Valor agregado del proyecto

	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas	766,880	1,219,551	1,718,888	2,272,770	2,887,747
Materia prima e insumos	264,348	398,260	530,140	659,735	785,859
Valor agregado	502,533	821,291	1,188,747	1,613,034	2,101,888
Valor agregado (actual)	**3,489,961**				

Elaboración Propia

Los indicadores sociales de un proyecto nos ayudan a conocer cómo es que impacta el proyecto en una comunidad afectando indicadores de generación de empleo, productividad de mano de obra, rendimiento de capital, generación de divisas, entre otros. Se podría decir como conclusión que estos indicadores nos muestran cómo es que el proyecto contribuye al bienestar de un país, poblaciones y empresas.

8.2. Interpretación de indicadores sociales

Se calcula el indicador de densidad de capital, que es la relación entre el capital invertido versus la cantidad de empleo generado.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{\# de empleados}} = \frac{756{,}729}{24} = 31{,}530$$

Este indicador da como resultado S/ 31,530, lo que significa que para generar un puesto de trabajo, se necesita una inversión aproximada de 31,000 soles.

Por otro parte, se evalúa también el indicador de intensidad de capital mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}} = \frac{756{,}729}{3{,}489{,}961} = 0.22$$

Se observa que, por cada sol de valor agregado al producto, se requieren 22 centavos de sol de inversión. El hecho de que este indicador es bajo es una señal positiva del proyecto, ya que para transformar la materia prima a producto terminado no se requiere de mayor inversión.

Finalmente, se calcula el indicador de producto-capital mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Producto} - \text{capital} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = \frac{3{,}489{,}961}{756{,}729} = 4.61$$

Mediante este indicador, también conocido como coeficiente de capital, vemos que por cada sol de inversión en el proyecto se genera 4.61 soles de valor agregado.

CONCLUSIONES

1. La instalación de una planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi es factible de manera técnica, social y económica-financiera en el Perú.
2. Es el distrito de Ate, el que se ha establecido para la instalación de la planta procesadora de hojuelas a base de numia y tarwi por su ubicación estratégica con respecto a las principales carreteras de Lima, así como su cercanía con el mercado objetivo.
3. Mediante el análisis económico se afirma que el proyecto es rentable, dado que el TIR financiero es de 26%, lo que significa que se genera una mayor ganancia con respecto al costo de oportunidad (COK), mientras que el VAN de S/ 222,426 nos indica que el proyecto genera suficiente rentabilidad como para cubrir la inversión y costos.
4. El producto tiene ventaja competitiva al estar compuesto de materias primas altamente saludables, con un elevado nivel de proteínas, vitaminas y minerales, comparándolo con los productos tradicionales elaborados con hojuelas como el maíz. Por consiguiente, existe una demanda insatisfecha en Lima de este producto, que puede ser cubierta por el que presentamos en esta investigación.
5. Por medio del análisis de mercado se determina que la demanda es de 97 toneladas de cereal, tomando en cuenta los segmentos B y C de Lima Metropolitana y con una participación de mercado esperada al final del proyecto del 3%.

RECOMENDACIONES

1. Como parte de la estrategia comercial del producto se puede ahondar en nuevos canales de venta y publicidad, desarrollo del *e-commerce* y publicidad masiva en redes sociales como *Instagram*, *Snapchat* y *Facebook*.
2. La aplicación de estrictas políticas de calidad y producción deben conducir a la satisfacción de los consumidores. Defectos en algún lote, de tipo microbacteriano o de alguna otra partícula, podrían dañar de manera irreparable la imagen de la marca –como sucedió con atún Florida y Domino's Pizza– lo que inmediatamente generaría fracaso del proyecto. Al ser un producto nuevo no cuenta con poder de negociación suficiente frente a los compradores.
3. La implementación de un correcto sistema de SSOMA y disposición de residuos asegura que el proyecto no genere mayor impacto negativo en el medio ambiente y sociedad, asegurando así su sostenibilidad en el tiempo.

REFERENCIAS

Alibaba.com. (2019). https://www.alibaba.com/product-detail/T35-11series-ventilation-exhaust-fan axial_60480879297.html?spm=a2700.details.maylikever.8.40225dd54D33yP

Aguilar, L. (2015). *Evaluación del rendimiento de grano y capacidad simbiótica de once accesiones de tarwi (Lupinus mutabilis Sweet), bajo condiciones de Otuzco – La Libertad* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina].

Álvarez, M. (2016). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua* [tesis de licenciatura, Universidad de Lima].

APEIM. (agosto, 2017). *Niveles socioeconómicos 2017.* http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017-1.pdf

Chávez, B. (2014). *Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de hojuelas de tarwi y quinua para el mercado peruano* [tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú].

Chopra, S. y Meindl, P. (2012). *Supply Chain Management.* Pearson.

Ciudad Nuestra. (2016). *Ranking de seguridad ciudadana por distrito.* http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2012/10/SegundaEncuestaMetropolitanadeVictimizaci%C3%B3n2012-v.final_.pdf

CODEX ALIMENTARIUS. (2007). *Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales*. http://www.fao.org/3/a-a1392s.pdf

Compendio Estadístico Perú. (2018). *Agrario.* https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf

Cruz, J., Camarena, F., Baudoin, J., Joaquín, A. y Blas, R. (2009). Evaluación agromorfológica y caracterización molecular de la ñuña (phaseolus vulgaris l.). *Idesia,* 29-40.

Cuadros, M. (2016). *Evaluación del rendimiento en grano de cinco cultivares de ñuña (Phaseolus vulgaris l.) por efecto de la fijación biológica del nitrógeno en simbiosis con Rhizobium phaseoli* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

DATUM. (2013). *Los peruanos no cuentan con la información nutricional necesaria para seguir una dieta saludable*. http://www.datum.com.pe/new_web_files/files/pdf/HAS.pdf

Decreto Supremo N.° 007-98-SA. Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. (setiembre, 1998). https://apps.contraloria.gob.pe/pvl/files/D.S.%20007-98-SA.pdf

Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M. (2007). *Disposición de planta (2.a Ed.)*. Universidad de Lima. https://www.ulima.edu.pe/publicaciones/disposicion-de-planta

Energypedia. (2013). *Maquinaria para quinua.* https://energypedia.info/images/e/e1/Maquinaria_para_Quinua.pdf

Euromonitor. (2018, 2019). Universidad de Lima.

Firth. (junio, 2019). *Señales de obligación*. www.firth.com.pe/noticia/senales-de-obligacion

Garrido, S. G. (2009). *Ingeniería de mantenimiento*. Renovetec.

Gitman, L. J. y Zutter, C. J. (2016). *Principios de administración financiera* (12° edición). Pearson. https://educativopracticas.files.wordpress.com/2014/05/principios-de-administracion-financiera.pdf)

Gross, R. y von Baer, E. (1977). *Tropical Legumes : Resources for the Future*. National Academy of sciences. https://books.google.com.pe/books?id=MkArAAAAYAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Gutiérrez, A., Infantes, M., Pascual, G. y Zamora, J. (2016). Evaluación de los factores en el desamargado de tarwi (Lupinus mutabilis). *Ciencia agroindustrial*, 145-146

GX. (2018). http://www.gx.com.ar/assets/extrusado-de-cereales.pdf

Huanachín, W. (29 de enero, 2013). Locales industriales en Ate tienen los precios más altos de Lima. *Gestión*. https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/locales-industriales-ate-precios-altos-lima-30310-noticia/

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2009a). http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/webs_dgpi/map_per/lima.html

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2009b). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1552/

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2014a). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1568/

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2014b). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1575/

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2015). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap19/cap19.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (agosto, 2017). *Comportamiento de la economía peruana en el segundo trimestre del 2017*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-n03_producto-bruto-interno-trimestral-2017ii.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (agosto, 2018). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf

Instituto Nacional de Salud [INS]. (2018 de marzo, 2019). *Cerca del 70% de adultos peruanos padecen de obesidad y sobrepeso*. https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/cerca-del-70-de-adultos-peruanos-padecen-de-obesidad-y-sobrepeso

Jacobsen, S. y Angel, A. (2006). El tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) y sus parientes silvestres. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 459-460.

Lezcano, E. (s. f.). *Alimentos Argentinos.* http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/49/productos/r49_07_CerealesDesayuno.pdf

La quinua blogs. (2014). http://laquinua.blogspot.com/

Lucen, R. (10 de agosto, 2014). 60% de gente que va al médico tiene problemas de colesterol, triglicéridos y glucosa. Andina, agencia peruana de noticias. https://andina.pe/agencia/noticia-60-gente-va-al-medico-tiene-problemas-colesterol-trigliceridos-y-glucosa-518295.aspx

Market Line Industry Profile: Breakfast Cereals in the United States. (2015). *Breakfast Cereals Industry Profile: United States*, 1-39. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=b9h&AN=111644962&lang=es&site=ehost-live

Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2017). https://gis.pvn.gob.pe/servicios/distancias/index.htm

Nadinsa. (junio, 2019). *Señales de evacuación.* www.nadinsa.es/producto/senales-de-evacuacion/

National Institute of Health. (2019). Proteína: https://ghr.nlm.nih.gov/primer/howgeneswork/protein

Oyp. (2019). *Sistema de detección contra incendios.* www.oyp.com.ar/nueva/revistas/233/1.php?con=4

Perú Retail. (16 de abril, 2014). *Ventas de cereales en el canal retail fueron de US$ 79 millones en el 2013*. http://www.peru-retail.com/ventas-de-cereales-en-el-canal-retail-fueron-de-us-79-millones-en-el-2013/

Prlinter. (2019). *Señales de advertencia*. prlinter.blogspot.com/2016/05/senales-de-advertencia_59.html

Roltec. (2018). http://www.roltec.com.cn/zhouliublower.html

Servindustria. (2019). *Extintores*. servindustria.com/extintores-nacionales-e-importados/

Siete empresas compiten por la compra de cereales Ángel (17 de marzo, 2014). *El Comercio*. https://elcomercio.pe/economia/negocios/siete-empresas-compiten-compra-cereales-angel-302398-noticia/?ref=ecr

Sodimac. (2019). Lámpara de emergencia. www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2067455/Lampara-de-Emergencia-Premium/2067455

South Staffs Water. (2018). *Water use in your business*. https://www.south-staffs-water.co.uk/media/1509/waterusebusiness.pdf

Valdivia, D. (1986). *Estudio preliminar para la implementación de una planta industrial de tarwi.* Universidad de Lima.

Vidal, D. (2009). *Estudio de prefactibilidad para la producción de snacks de numia (Phaseolus vulgaris linnaeus)* [tesis de licenciatura, Universidad de Lima].

Vulcano. (2018). http://www.vulcanotec.com/

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. (2019, 11 de junio). *U.S. National Library of Medicine*. https://ghr.nlm.nih.gov/primer/howgeneswork/protein

Decreto Supremo N.° 057-2004-PCM. (2004, julio). https://faest.cayetano.edu.pe/images/stories/upcyd/sgc-sae/normas-sae/Ley_27314_reglamento.PDF

Espinoza, E. (2017). *Cultivo de tarwi: Como Alternativa para la nutrición alimentaria, frente al cambio climático.* http://edgarespinozamontesinos.blogspot.pe/2010/11/blog-post.html

Espinoza, J. (2017). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de snacks rellenos y fritos* [tesis de licenciatura, Universidad de Lima].

FAO. Valor nutritivo y patrones de consumo. http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro10/cap04.htm

Ley del sistema nacional de impacto ambiental y su reglamento. (2013). http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf

Ley General de Salud N.° 26842. (2016). http://www.minsa.gob.pe/renhice/documentos/normativa/Ley%2026842-1997%20-%20Ley%20General%20de%20Salud%20Concordada.pdf

MINAGRI. (marzo, 2016). *Boletín estadístico de la producción agrícola, pecuaria y avícola.* http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agricola-pecuaria-avicola/2016/boletin-produccion-comercializacion-avicola-marzo2016.pdf

SANIPES. (2009). Etiquetado de alimentos envasados. http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf

Understanding ash count. (2018). *Progressive baker*. http://www.progressivebaker.com/tips_tools/understanding_ash_count.html