

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE HOJUELAS DE TARWI CON MIEL

Trabajo de investigación para optar el título profesional de ingeniero industrial

Alejandro Ubillús Mori

Código 20102761

Pierre Martin Cesa

Código 20100675

Asesor

Ezilda Maria Cabrera Gil-Grados

Lima – Perú

Febrero 2018



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE HOJUELAS DE TARWI
CON MIEL**



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	xv
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Objetivos de la investigación	1
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación	2
1.4. Justificación del tema.....	3
1.5. Hipótesis de trabajo.....	4
1.6. Marco referencial de la investigación	4
1.7. Marco conceptual.....	6
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	8
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	8
2.1.1. Definición comercial del producto.....	8
2.1.2. Principales características del producto	9
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	13
2.1.4. Análisis del sector	16
2.1.5. Determinación de la metodología para la investigación de mercado.....	17
2.2. Análisis de la demanda	18
2.2.1. Demanda	18
2.2.2. Demanda potencial.....	23
2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias	26
2.2.4. Proyección de la Demanda.....	27
2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto.....	28
2.3. Análisis de la oferta.....	29
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	29
2.3.2. Competidores actuales y potenciales	32
2.4. Determinación de la demanda para el proyecto	34
2.4.1. Segmentación de mercado	34
2.4.2. Selección de mercado meta.....	34
2.4.3. Demanda específica para el proyecto.....	35
2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización	38

2.5.1.	Políticas de comercialización y distribución.....	38
2.5.2.	Publicidad y Promoción	39
2.5.3.	Análisis de Precios	40
2.6.	Análisis de la Disponibilidad de los insumos principales.....	42
2.6.1.	Características principales de la materia prima.....	42
2.6.2.	Disponibilidad de la materia prima	42
2.6.3.	Costos de la materia prima.....	45
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		46
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	46
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización	53
3.3.	Evaluación y selección de localización.....	60
3.3.1.	Evaluación y selección de macro localización.....	60
3.3.2.	Evaluación y selección de micro localización	62
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		73
4.1.	Relación tamaño-mercado.....	73
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos	74
4.3.	Relación tamaño-tecnología.....	76
4.4.	Relación tamaño-inversión	78
4.5.	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	78
4.6.	Selección del tamaño de planta.....	79
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		81
5.1.	Definición técnica del producto	81
5.1.1.	Especificaciones técnicas del producto.....	81
5.1.2.	Composición del producto	82
5.1.3.	Diseño gráfico del producto	83
5.1.4.	Regulaciones técnicas del producto	84
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	85
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida	86
5.2.2.	Proceso de producción	90
5.3.	Características de las instalaciones y equipos.....	100
5.3.1.	Selección de maquinaria y equipos	100
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria	100
5.4.	Capacidad instalada.....	103
5.4.1.	Cálculo de la capacidad instalada	103

5.4.2.	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas.....	111
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	107
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	108
5.5.2.	Estrategias de mejora	115
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental.....	116
5.7.	Seguridad y salud ocupacional.....	119
5.8.	Sistema de mantenimiento	123
5.9.	Programa de producción	125
5.9.1.	Factores para la programación de la producción	125
5.9.2.	Programa de producción	126
5.10.	Requerimiento de insumos, servicios y personal	126
5.10.1.	Materia prima, insumos y otros materiales	126
5.10.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc	127
5.10.3.	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	129
5.10.4.	Servicios de terceros	131
5.11.	Disposición de planta	132
5.11.1	Características físicas del proyecto	132
5.11.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	135
5.11.3.	Cálculo de áreas para cada zona.....	135
5.11.4.	Seguridad industrial	145
5.11.5.	Disposición general.....	145
5.11.6.	Disposición de detalle	150
5.12.	Cronograma de implementación del proyecto	151
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		153
6.1.	Formación de la Organización empresarial	153
6.2.	Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios	153
6.3.	Estructura organizacional.....	155
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....		156
7.1.	Inversiones	156
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	156
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	161
7.2.	Costos de producción	162
7.2.1.	Costos de las materias primas e insumos	162

722.	Costos de la mano de obra directa	163
723.	Costo Indirecto de Fabricación (materiales, mano de obra y costos generales de planta).....	164
7.3.	Presupuestos Operativos	165
731.	Presupuesto de ingreso por ventas	165
732.	Presupuesto operativo de costos	166
733.	Presupuesto operativo de gastos	167
7.4.	Presupuestos Financieros	171
741.	Presupuesto de Servicio a la Deuda	171
742.	Estados de Resultados	173
743.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	175
744.	Flujo de caja de corto plazo	176
7.5.	Flujo de fondos netos	179
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....		183
8.1.	Evaluación del proyecto: VAN, TIR, B/C, PR	183
8.2.	Análisis de ratios e indicadores del proyecto.....	184
8.3.	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	186
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		191
9.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	191
9.2.	Análisis de indicadores sociales.....	191
CONCLUSIONES		195
RECOMENDACIONES		197
REFERENCIAS.....		203
BIBLIOGRAFÍA		206
ANEXOS.....		208

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Comparación de la composición del tarwi y soya (g/100 g).....	10
Tabla 2.2. Composición de ácidos grasos del tarwi (% de ácidos grasos totales)...	10
Tabla 2.3. Composición mineral de cotiledón y tegumento del Tarwi.....	11
Tabla 2.4. Composición de la miel.....	12
Tabla 2.5. Población y hogares por región del Perú.....	13
Tabla 2.6. Información demográfica por zonas de Lima Metropolitana	14
Tabla 2.7. PEA del Perú.....	15
Tabla 2.8. Población de Lima moderna por distritos	16
Tabla 2.9. % NSE en Lima Moderna.....	16
Tabla 2.10. Demanda histórica de cereales para el desayuno en el Perú.....	18
Tabla 2.11. Data histórica de exportaciones e importaciones en kg.....	21
Tabla 2.12. Preferencia de lugar de compra por NSE.....	24
Tabla 2.13. Marca consumida habitualmente en el hogar.....	25
Tabla 2.14. CPC de cereales para el desayuno y PIB per cápita en América del sur.....	25
Tabla 2.15. Coeficientes de determinación por tipo de regresión.....	27
Tabla 2.16. Demanda proyectada.....	28
Tabla 2.17. Participación histórica en el mercado nacional (%).....	32
Tabla 2.18. Población proyectada hasta el 2022.....	34
Tabla 2.19. Segmentación de mercado	35
Tabla 2.20. Participación de productos de competencia directa 2016.....	37
Tabla 2.21. Demanda del proyecto	38
Tabla 2.22. Precio histórico promedio de venta de cereales para el desayuno.....	40
Tabla 2.23. Precio de venta histórico por tamaño de empaque 2015	41
Tabla 2.24. Precio de venta actual por tamaño de empaque 2016.....	41
Tabla 2.25. Producción histórica de tarwi por departamento	43
Tabla 2.26. Producción histórica nacional de tarwi	43
Tabla 2.27. Superficie cosechada histórica nacional de tarwi	44
Tabla 2.28. Rendimiento histórico nacional de tarwi	44
Tabla 2.29. Precio en chacra histórico nacional de tarwi.....	45

Tabla 3.1 Distancia en km entre proveedores y alternativas de macro localización	54
Tabla 3.2. Posibles rutas de Lima a Cusco	55
Tabla 3.3. Distancia entre alternativas de Macro Localización y Lima.....	55
Tabla 3.4. CFP por Zona.....	56
Tabla 3.5. Población económicamente activa.....	56
Tabla 3.6. Estructura tarifaria de agua por departamento	57
Tabla 3.7. Tarifas eléctricas por departamento	58
Tabla 3.8. Acceso a carreteras	60
Tabla 3.9. Tabla de enfrentamiento de factores macro	61
Tabla 3.10. Ranking de Factores Macro	62
Tabla 3.11. Distribución de terrenos con zonificación industrial	66
Tabla 3.12. Oferta de propiedades industriales y almacenes	67
Tabla 3.13. Precio de venta de terrenos industriales.....	69
Tabla 3.14. Precio de renta Zona Este	70
Tabla 3.15. Tabla de enfrentamiento factores micro	71
Tabla 3.16. Ranking de Factores Micro.....	72
Tabla 4.1. Tamaño de mercado.....	74
Tabla 4.2. Requerimiento de semillas de Tarwi	75
Tabla 4.3. Producción histórica de Tarwi en Cusco y La Libertad.....	75
Tabla 4.4. Lista de máquinas	76
Tabla 4.5. Cálculo de la capacidad instalada	77
Tabla 4.6. Inversión Total.....	78
Tabla 4.7. Punto de equilibrio.....	79
Tabla 5.1. Métodos de desamargado.....	87
Tabla 5.2. Etapas del desamargado del Tarwi	90
Tabla 5.3. Especificaciones de las máquinas	101
Tabla 5.4. Capacidad por máquina	103
Tabla 5.5. Capacidad instalada	105
Tabla 5.6. Número de máquinas	106
Tabla 5.7. Número de operarios para encajonado.....	106
Tabla 5.8. Capacidad instalada	107
Tabla 5.9. Identificación de los Puntos Críticos de Control	112
Tabla 5.10. Plan HACCP	114

Tabla 5.11. Tabla de Impacto Ambiental.....	117
Tabla 5.12. Matriz IPER	121
Tabla 5.13. Programa de Mantenimiento Anual.....	124
Tabla 5.14. Programa de Producción Anual	126
Tabla 5.15. Programa de requerimiento de MP e insumos	127
Tabla 5.16. Consumo de energía eléctrica anual de las máquinas.....	127
Tabla 5.17. Consumo anual de agua para el proceso.....	128
Tabla 5.18. Consumo anual de agua potable	129
Tabla 5.19 Número de operarios para el proceso	130
Tabla 5.20. Trabajadores indirectos.....	130
Tabla 5.21. Cálculo del área de producción.....	136
Tabla 5.22. Cálculo del número de parihuelas para almacenar el Tarwi.....	137
Tabla 5.23. Cálculo del área de almacén de materia prima	138
Tabla 5.24. Cálculo del número de parihuelas para almacenar la miel de abeja....	140
Tabla 5.25. Cálculo del número de parihuelas para almacenar la lecitina.....	140
Tabla 5.26. Cálculo del número de parihuelas para almacenar el aceite	140
Tabla 5.27. Cálculo del número de parihuelas para almacenar la sal	140
Tabla 5.28. Cálculo del número de parihuelas para almacenar la cal.....	141
Tabla 5.29. Cálculo del área de almacén de insumos	141
Tabla 5.30. Cálculo del número de parihuelas para almacenar las hojuelas.....	142
Tabla 5.31. Cálculo del área de almacén de producto terminado	143
Tabla 5.32. Tabla de valores de proximidad.....	146
Tabla 5.33. Lista de Motivos	146
Tabla 5.34. Tabla de Símbolos de Actividades.....	148
Tabla 5.35. Tabla de valores de proximidad e intensidad.....	149
Tabla 7.1. Costo de Máquinas y Equipos	157
Tabla 7.2. Costo de equipos para el área administrativa.....	158
Tabla 7.3. Área total de la planta	159
Tabla 7.4. Costos de terreno e instalaciones	160
Tabla 7.5. Costos de Activos Fijos Tangibles.....	160
Tabla 7.6. Costos de Activos Fijos Intangibles.....	161
Tabla 7.7. Capital de Trabajo.....	161
Tabla 7.8. Costos de las Materias Primas	162
Tabla 7.9. Costos de las Materias Primas e Insumos	162

Tabla 7.10. Costos de Mano de Obra Directa	163
Tabla 7.11. Costos de mano de obra indirecta	164
Tabla 7.12. Costos indirectos de fabricación.	165
Tabla 7.13. Ingresos por ventas	166
Tabla 7.14. Costos de Producción.....	166
Tabla 7.15. Gastos de Salarios	167
Tabla 7.16. Gastos de administración y ventas.....	167
Tabla 7.17. Costos de energía eléctrica	169
Tabla 7.18. Presupuesto de depreciación de activos tangibles	169
Tabla 7.19. Presupuesto de amortización de activos intangibles.....	170
Tabla 7.20. Presupuesto de gastos generales	171
Tabla 7.21. Inversión total	171
Tabla 7.22. Financiamiento	172
Tabla 7.23. TEA por banco.....	172
Tabla 7.24. Servicio de la deuda	172
Tabla 7.25. Estado de Resultados Económico	173
Tabla 7.26. Estado de Resultados Financiero	174
Tabla 7.27. Balance General Proyectado	175
Tabla 7.28. Flujo de Caja Financiero.....	177
Tabla 7.29. Flujo de Caja Económico.....	178
Tabla 7.30. Flujo Neto de Fondos Financiero.....	180
Tabla 7.31. Flujo Neto de Fondos Económicos	181
Tabla 8.1. Evaluación Financiera del proyecto.....	183
Tabla 8.2. Evaluación Económica del proyecto.....	183
Tabla 8.3. Análisis de ratios financieros	184
Tabla 8.4. Análisis de ratios económicos.....	185
Tabla 8.5. Análisis de sensibilidad para diferente COK.....	187
Tabla 8.6. Análisis de sensibilidad en escenario pesimista (Costo Tarwi).....	187
Tabla 8.7. Análisis de sensibilidad en escenario optimista (Costo Tarwi).....	188
Tabla 8.8. Comparación original del Análisis de Sensibilidad (Costo Tarwi).....	188
Tabla 8.9. Análisis de Sensibilidad en escenario pesimista (Precio Hojuelas).....	189
Tabla 8.10. Análisis de Sensibilidad en escenario optimista (Precio Hojuelas)....	190
Tabla 8.11. Comparación original del Análisis de Sensibilidad (Precio Hojuelas).190	
Tabla 9.1. Densidad de Capital	192

Tabla 9.2. Valor Agregado	193
Tabla 9.3. Productividad del valor agregado	193

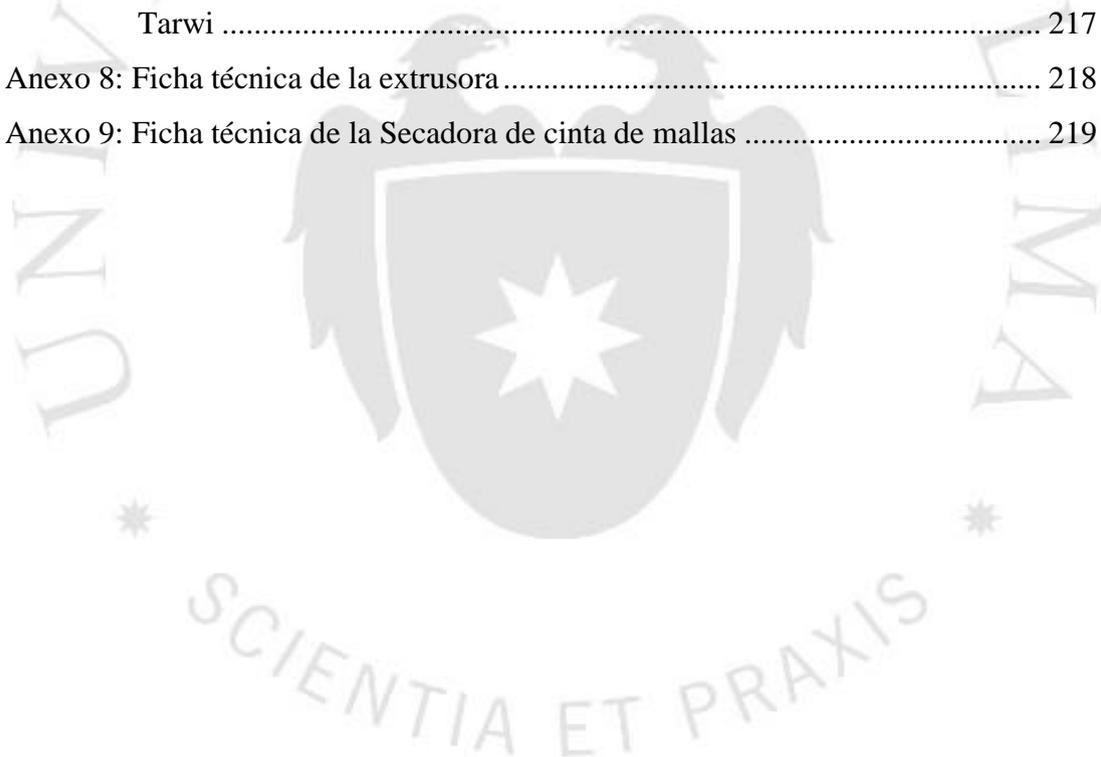


ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Venta anual de cereales en el Perú	19
Figura 2.2 Venta anual de miel en el Perú	20
Figura 2.3 Marcas más consumidas en Lima Metropolitana	22
Figura 2.4 Exportaciones 2016	30
Figura 2.5 Importaciones 2016	31
Figura 2.6 Factor de intención de compra	36
Figura 2.7 Consumo semanal según encuesta	36
Figura 3.1 Mapa de carreteras del Perú	52
Figura 3.2 Acceso a energía eléctrica en el Perú	59
Figura 3.3 Red Vial de Lima	63
Figura 3.4 Vías de comunicación de Lima	65
Figura 3.5 Distritos de Lima Metropolitana	66
Figura 5.1 Diseño de la caja.....	83
Figura 5.2 Diseño del producto armado.....	83
Figura 5.3 DOP del proceso.....	96
Figura 5.4 Continuación del DOP del proceso	97
Figura 5.5 Balance de Materia	99
Figura 5.6 Producción agrícola en los Andes	125
Figura 5.7 Tabla Relacional.....	147
Figura 5.8 Diagrama Relacional de Recorrido	149
Figura 5.9 Disposición del proyecto	150
Figura 5.10 Cronograma de implementación del proyecto.....	151
Figura 6.1 Organigrama	155

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resultados de la encuesta para el estudio de mercado	209
Anexo 2: Producción de la industria de alimentos y bebidas, 2007 – 2012.....	211
Anexo 3: Participación histórica de mercado por marca según estadísticas oficiales de Euromonitor Internacional	212
Anexo 4: Producción de Avena y Cereales en el Perú.....	213
Anexo 5: Población estimada del Perú para el año 2021	214
Anexo 6: Estructuras tarifarias de Sedapal, Sedalib y Sedacusco para el servicio de agua potable y alcantarillado.....	215
Anexo 7: Resultados de experimentos para el desamargado de semillas de Tarwi	217
Anexo 8: Ficha técnica de la extrusora	218
Anexo 9: Ficha técnica de la Secadora de cinta de mallas	219



RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo comprobar si es factible y rentable la instalación de una planta semi automatizada productora de hojuelas de tarwi bañadas con miel de abeja.

A modo de guía, para saber por qué camino enfocar la investigación, se plantea la problemática que atraviesa el Perú en cuanto al consumo de cereales. Además, se determinan los objetivos y se trazan las hipótesis que serán probadas a lo largo de la investigación.

Para este proyecto se ha realizado un estudio de mercado que permitió determinar el público objetivo y las preferencias de los consumidores a los cuales va dirigida la demanda proyectada para la vida del proyecto. De esta manera y en base a un análisis profundizado de la data histórica se determinó la demanda final del proyecto.

También se realizó un estudio para determinar la ubicación de la planta que permita minimizar costos, aprovechar las ventajas estructurales del Perú y ser más eficientes. Para esto se utilizó el método del Ranking de Factores tanto para la micro como para la macro localización, determinando la provincia y el distrito al interior del Perú en el cual se ubicará la planta.

Es necesario que el tamaño y la capacidad de la planta permitan satisfacer la demanda proyectada sin problemas, ya que una demanda mayor a la oferta podría dar pie a la creación de competidores. Esta precisión se logró en el cuarto capítulo, haciendo un análisis de la demanda, la tecnología, el punto de equilibrio y la inversión requerida.

En cuanto a la ingeniería del proyecto, en el quinto capítulo se ha definido el proceso a través del análisis del balance de materia y del Diagrama de Operaciones. Se elaboró el plan de producción para la vida útil del proyecto y se determinaron las características que tendrá el producto final. Esta investigación tuvo en cuenta las máquinas y los trabajadores que serán necesarios para que la planta pueda funcionar correctamente.

Además, se busca ofrecer la calidad de productos terminados más alta del mercado, por lo que se aplicarán rigurosos controles e inspecciones periódicas

aleatorias que permitirán medir qué tan bien se maneja y funciona la planta.

Para que la empresa sea auto sostenible se determinó en el capítulo seis la estructura organizacional que deberá tener, definiendo el personal administrativo y sus funciones en la planta.

En el capítulo siete y ocho se determinó la inversión total que requerirá el proyecto para que sea puesto en marcha y se evaluaron los resultados desde distintos enfoques (financiero y económico). Además, se analizaron distintos escenarios para ver qué tan susceptible es la viabilidad del proyecto frente a cambios en variables determinantes como el costo de una materia prima, el precio de venta del producto final, la variación de la demanda, entre otros.

Finalmente, en el capítulo nueve se evaluaron el impacto social que tendrá el proyecto en los consumidores y en el Perú. Para esto se utilizaron distintos indicadores y se identificaron las zonas y las comunidades que se verán influidas por la puesta en marcha de la planta.

EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this project is to verify if it is feasible and profitable to install a semi-automated plant producing tarwi flakes bathed in honey.

As a guide, in order to know which way to focus the research, the problem that Peru is going through in terms of cereal consumption is raised. In addition, the objectives are determined and the hypotheses that will be tested throughout the investigation is outlined.

For this project, a market study was carried out to determine the target audience and the preferences of the consumers to whom the projected demand is directed. In this way and based on an in-depth analysis of the historical data, the final demand of the project was determined.

Another study was also carried out to determine the location of the plant that allows to minimize costs, take advantage of the structural advantages of Peru and be more efficient. For this, the Factors Ranking method was used both for the micro and for the macro location, determining the province and district within Peru in which the plant will be located.

It is necessary that the size and capacity of the plant make it possible to satisfy the projected demand without problems, since a demand greater than the supply could lead to the creation of new competitors. This precision was achieved in the fourth chapter, making an analysis of the demand, the technology, the equilibrium point and the required investment.

Regarding the engineering of the project, in the fifth chapter the process has been defined through the analysis of the material balance and the Operations Diagram. The production plan was drawn up for the life of the project and the characteristics of the final product were determined. This investigation took into account the machines and workers that will be necessary for the plant to function properly.

In addition, it seeks to offer the highest quality finished products on the market, so rigorous controls and periodic random inspections will be applied to measure how well the plant is operated.

For the company to be self-sustaining, the organizational structure was determined in chapter six, defining the administrative staff and their functions in the plant.

In chapter seven and eight, the total investment that the project will require to be implemented was determined and the results were evaluated from different approaches (financial and economic). In addition, different scenarios were analyzed to see how susceptible the viability of the project is to changes in determinant variables such as the cost of a raw material, pricing, demand variation, among others.

Finally, in chapter nine the social impact that the project will have on consumers and in Peru was evaluated. For this, different indicators were used and the zones and communities that will be influenced by the start-up of the plant were identified.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En la actualidad el consumo de cereales para el desayuno en el mercado peruano ha aumentado considerablemente en relación a los últimos 10 años (Euromonitor, 2016). Sin embargo, a pesar de haber una gran diversidad de productos, tanto nacionales como extranjeros, casi ninguna marca se ha preocupado por crear un producto que sea realmente nutritivo aprovechando la gran riqueza y biodiversidad de nuestro país. La mayoría de cereales para el desayuno contienen altos niveles de azúcar y de grasas saturadas que son perjudiciales para nuestro organismo, es por eso que con este trabajo se propone producir y comercializar un producto que contribuya a mejorar la alimentación de los que lo consuman. Este producto estará hecho a base de tarwi, también conocidos en algunas zonas como “chocho”. Es una especie de leguminosa que crece en los Andes del Perú y que tiene un contenido proteico muy alto, entre 40% y 50% en crudo al igual que su contenido de grasas no saturadas de aproximadamente 17% sobre el total de contenido de grasas (Jacobsen y Mujica, 2006). Además, será endulzado con miel de abeja la cual ofrece un sabor agradable y aporta con sus propiedades antisépticas, fortificantes, bactericidas entre otras.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de tarwi con miel.

Objetivos específicos:

- Hacer un estudio del consumo de hojuelas de cereal en Lima para determinar a cuántas personas y a qué segmentos debería estar orientado el producto.
- Identificar y analizar los principales competidores en el sector para determinar la estrategia de incursión en el mercado más adecuada.
- Determinar si el proyecto es viable tecnológicamente y económicamente.

1.3 Alcance y limitaciones de la investigación

Alcances:

El Tarwi, científicamente llamado *Lupinus Mutabilis*, es una especie de leguminosa perteneciente a la familia de las Fabáceas. Actualmente se han identificado alrededor de 12 especies de lupinos nativas de Europa y otras regiones del Mediterráneo; también existen en Australia y en América se han identificado alrededor de 100 especies. Se usan para consumo humano, animal y como plantas ornamentales. Se caracterizan por ser plantas de tallo recto cuyo fruto es una legumbre que contiene semillas con alto valor proteico (Gross et al, 1988) y a la vez un alto contenido de alcaloides que limitan su consumo por lo que solo algunas de las especies (*Sweet Lupinus* o *Lupinus Dulce*) pueden ser usadas para el consumo humano (Jacobsen y Mujica, 2006). Este es el caso del *Lupinus Albus* (proveniente del Mediterráneo pero también cultivado en Chile y Argentina) y del *Lupinus Mutabilis* (que crece en los Andes de Ecuador, Bolivia y Perú) sobre el cual está basado este trabajo y que se conoce generalmente como Tarwi, Chocho, Lupino, etc.

El presente trabajo propone la producción y comercialización de un producto similar a las hojuelas de cereal (consumidas generalmente en el desayuno) pero hechas a base de tarwi. La tecnología que se propone para su producción es similar a la usada para cualquier tipo de hojuela. Existen dos métodos: el tradicional y el de cocción por extrusión. En el Capítulo 5 se explicará a detalle en qué consiste cada uno de los métodos, pero sí es importante resaltar que a diferencia de cualquier tipo de cereal, el tarwi tiene un alto contenido de alcaloides que lo hace muy amargo y es necesario lavarlo para eliminar estos componentes y poderlo consumir diariamente como cualquier otra hojuela de cereal.

Los departamentos con la mayor producción de tarwi a nivel nacional son La Libertad, Cusco y Puno (MINAGRI, 2016) y el producto final se empezará a comercializar en el departamento de Lima (en el Capítulo 2 se dará mayor detalle sobre la segmentación de mercado para el producto).

Limitaciones:

Como en todo proyecto, existen algunas limitaciones sobre las cuáles es necesario proponer soluciones prácticas y eficientes para que el proyecto sea viable.

En primer lugar están las actividades del proceso. No es común producir hojuelas tostadas para el desayuno a partir de una leguminosa, por lo general estas se

hacen a partir de cereales. Esto implica que se deberán aplicar algunas modificaciones al proceso productivo para que pueda adaptarse a este tipo de materia prima.

En segundo lugar están los recursos. Como se mencionó anteriormente, el tarwi tiene un alto contenido de alcaloides por lo que es necesario lavarlo y esto implica el uso de grandes cantidades de agua. En consecuencia será difícil que la red de suministro local pueda satisfacer la demanda de agua del proyecto y además se deberá incurrir en un gasto mayor al tener que comprar agua a otros proveedores. De esta manera, para lograr que el proyecto sea viable es importante determinar un lugar adecuado para la localización de la planta (disponibilidad de agua) y ver la manera más eficiente de utilizar este recurso en el proceso productivo para no desperdiciarlo.

1.4 Justificación del tema

Técnica:

La justificación técnica del proyecto se basa en la información que ya existe para el proceso productivo. Actualmente existe una diversa variedad de productos de hojuelas para el desayuno (de trigo, maíz, avena, kiwicha, etc.). El proceso consiste básicamente en mezclar la materia prima (moler y mezclar) y someterla a un tratamiento térmico (cocción) para luego pasar por una fase de moldeado, seguida de un horneado o tostado y finalmente prepararla para el envasado. La variación radica en la apariencia final del producto (la hojuela) que viene a ser la fase de moldeado. Puede darse por laminado, extrusión, inflado, etc. Con respecto al lavado del tarwi para quitarle el sabor amargo, también se justifica técnicamente ya que la información disponible propone un proceso de lavado continuo para eliminar la presencia de alcaloides en la materia prima.

Económica:

El proyecto se justifica económicamente por la creciente demanda de hojuelas de cereal para el desayuno como señalan fuentes de IPSOS Marketing (Liderazgo en productos comestibles, 2016).

Otro aspecto importante es el mayor poder de adquisición en el panorama nacional que posibilita cobrar precios altos e incluso tener márgenes altos (Euromonitor, 2016).

Además existen estudios pasados de temas similares (ver marco referencial de la investigación) que presentan indicadores financieros muy favorables, con valores actuales netos positivos y tasas internas de retorno mayores al 30% de la inversión

realizada.

Social:

El proyecto se justifica socialmente por varias razones. En primer lugar propone darle un valor agregado y hacer conocido un producto natural que tiene un enorme potencial debido a sus propiedades nutricionales. Esto implicaría un incremento en la demanda de esta especie de leguminosa que impulsará a los agricultores a aumentar su producción creando más trabajo y mayores ingresos. Esto a su vez promoverá la investigación y el estudio de esta especie para desarrollar nuevas formas de darle valor agregado.

Por otro lado, este proyecto creará nuevos puestos de trabajo a nivel industrial y ayudará al desarrollo de la agricultura en zonas deprimidas mediante el fomento del cultivo de este cereal.

1.5 Hipótesis de trabajo

Es factible la instalación de una planta procesadora de hojuelas de tarwi con miel para su consumo en el mercado nacional dado que es viable económica, tecnológica y financieramente.

1.6 Marco referencial de la investigación

Referencia 1

- Título: Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua.
- Autor: José Javier Jordán Flores.
- Fecha: Abril del 2012.
- Diferencias: La principal diferencia está en la materia prima utilizada ya que se trata de cereales diferentes. Además, el presente proyecto utilizará miel de abeja como aditivo para mejorar el sabor del producto.

Referencia 2

- Título: Estudio preliminar para la instalación de una planta de elaboración de hojuelas de linaza.

- Autor: Brenda Alessandra Torres Sobenes y Gustavo Antonio Agueda Duffaul.
- Fecha: Noviembre del 2013.
- Diferencias: Este trabajo se basa en una materia prima diferente que es la linaza por lo que el proceso es ligeramente distinto ya que en el caso del presente trabajo, el tarwi debe ser sometido a un proceso de desaponificación para reducir la cantidad de saponina presente en este cereal. Las saponinas son glicoalcaloides que se encuentran en los granos. Debido a que son un factor anti nutricional, ya que son tóxicos y le dan un sabor amargo al alimento, se debe realizar un proceso de desaponificación o desamargado.

Referencia 3

- Título: Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de hojuelas de tarwi y quinua para el mercado peruano
- Autor: Bryan Holguer Chávez Aquino
- Fecha: Diciembre del 2014.
- Diferencias: Este trabajo propone un producto dirigido a los niveles socio económicos B y C. La materia prima es harina de quinua y harina de tarwi ya procesadas, para endulzar el producto utiliza azúcar y la vida útil de este proyecto es de 10 años.

Referencia 4

- Título: Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de hojuelas de maíz en base a cacao orgánico.
- Autor: Juan Carlos Aguilar Lizarzaburu y Ana María Coronado Olivares.
- Fecha: Diciembre del 2013.
- Diferencias: La principal diferencia en este trabajo viene a ser la materia prima ya que para este caso se usa maíz para la elaboración de las hojuelas. Esto implica que el tratamiento de la materia prima es diferente: en primer lugar porque del maíz se produce harina para luego hacer las hojuelas; sin embargo, se puede tomar como referencia el proceso para producir hojuelas a partir de esta harina ya que se trata de una tecnología comúnmente usada con diversas materias primas.

1.7 Marco conceptual

Hojuelas de cereal: pastel de harina o plantas herbáceas, huevos y agua, cortado generalmente en forma circular, fritas en aceite y espolvoreadas con azúcar o cubiertas con miel.

Desamargado: Proceso por el que pasa el tarwi u otro alimento que consiste en eliminar los alcaloides presentes en las semillas para que el alimento tenga un sabor apetecible y pueda ser consumido por el ser humano.

Extrusión: proceso de prensado, modelado y formado de una determinada materia prima para crear ciertos objetos o dar ciertas formas con cortes transversales definidos y fijos, por medio de un flujo continuo con presión, tensión o fuerza a través del troquel de una sección transversal deseada.

Patente: Derecho exclusivo concedido a una invención y publicado como propio de una persona natural o jurídica, es decir, un producto o procedimiento que aporta, en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema.

Asignación máxima de consumo: Sistema de facturación de los servicios de agua potable y alcantarillado basado en la categoría distrital, tipo de uso y horas de abastecimiento que se factura a los clientes que en sus suministros:

- No cuentan con medidor instalado.
- Teniendo medidor instalado, éste no se encuentre operativo, o
- No es posible facturar por promedio.

Norma de facturación de SEDAPAL (Anexo 6).

Tamizado: método físico y simple que permite separar sólidos formados por partículas de tamaño diferente. Generalmente, este método consiste en filtrar una serie o mezcla de partículas de distintos tamaños por un tamiz o un colador. De esta manera, las partículas más pequeñas pasarán por los orificios del tamiz y las de mayor tamaño quedarán retenidas por el mismo.

Alcaloides: compuestos orgánicos producidos por las plantas a través del proceso metabólico de un aminoácido. Este cuenta con nitrógeno y pueden generar efectos no deseados en el sistema nervioso central, como lo es la intoxicación.

Buenas prácticas de manufactura: herramienta básica que consiste en un conjunto de instrucciones operativas o procedimientos relacionados con la prevención y el control de la ocurrencia de peligros de contaminación. Están fuertemente ligadas al desarrollo y cumplimiento de hábitos de Higiene y de Manipulación. Estos se aplican a todo nivel: al personal, a las instalaciones donde se efectúa el proceso, a los proveedores, a las maquinarias y equipos.

Punto de Equilibrio: herramienta financiera para determinar el momento en el cual los ingresos cubren los egresos. Se pueden expresar en valores, porcentaje y unidades.

Demanda interna aparente (DIA): indicador que mide la penetración de las importaciones en el mercado interno de un país. Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{DIA} = \text{Producción local} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Regresión estadística: proceso estadístico para estimar las relaciones entre variables, permitiendo determinar la tendencia de una medición extrema a presentarse más cercana a la media en una segunda medición.

Depreciación: disminución en el tiempo de un bien material que se puede deber a diversos factores como el desgaste por el mismo uso, paso del tiempo o vejez. En el caso de un bien inmaterial o intangible, se utiliza el término de Amortización.

Amortización de deuda: proceso financiero mediante el cual se cancela gradualmente una responsabilidad económica o deuda por medio de pagos periódicos.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- **Producto básico:** Hojuelas de cereal elaboradas a base de tarwi y bañadas en miel de abeja para ser consumidas en el desayuno principalmente, con alto contenido proteico brindando beneficios nutritivos a nuestro organismo.
- **Producto real:** Cajas de cartón con 500 gramos de hojuelas de tarwi bañadas en miel de abeja. La caja contará con un logo, una imagen del producto, la marca, contenido neto, ingredientes, principales beneficios, consejos nutricionales e información nutricional.
- **Producto aumentado:** Complemento alimenticio comercializado en forma de hojuelas bañadas en miel de abeja con propiedades nutritivas derivadas de la semilla de tarwi entre las que destaca su alto valor proteico y calórico (por su contenido de grasas no saturadas), y presencia de minerales como hierro, calcio, fósforo, zinc, potasio, magnesio y algunas vitaminas en poca cantidad como la C, E, B, Omega 3 y 6. Entre sus múltiples beneficios está su acción anti oxidante, ayuda en la descomposición de grasas acumuladas en el hígado y arterias. También actúa como relajante natural que ayuda a aliviar el insomnio, reduce la ansiedad y la depresión, esto es complementado con las propiedades anti bacteriales, anti inflamatorias, anti sépticas y calmantes de la miel de abeja (Reyes, 2015).

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1 Usos y características del producto

Usos:

Este producto está elaborado para ser consumido en cualquier momento del día pero principalmente como complemento en el desayuno, al igual que cualquier hojuela de cereal, ya que posee las proteínas y calorías necesarias para empezar el día con energía.

Puede ser acompañado con cualquier tipo de leche, yogurt o incluso puede ser consumido sin acompañamiento. Estas elecciones serán a gusto del gusto del cliente debido al amplio rango de edad que pueden tener los consumidores. Las hojuelas están dirigidas a un público que busque un alimento balanceado y saludable.

Propiedades:

El producto terminado está compuesto por dos insumos principales: el tarwi y la miel de abeja.

El tarwi es una especie de leguminosa compuesta por semillas que se caracterizan por su alto valor proteico en comparación a otras especies vegetales similares como la soja. Esto se debe a sus altos contenidos de grasa, hierro, calcio, fósforo, zinc, potasio, magnesio y algunas vitaminas en pocas cantidades como Vitamina C, E, complejo B, omega 3, 6 y 9. Tiene un sabor amargo que se debe principalmente a sustancias alcaloides que funcionan como defensa natural contra el ataque de insectos. Entre estas sustancias destacan la lupanina y esparteína, que se eliminan en un 80% lavando las semillas (Jacobsen y Mujica, 2006). A continuación se presentan algunos cuadros con la composición del tarwi.

En primer lugar se compara las propiedades del tarwi con las de la soja en g/100g (el peso de la fibra no se cuenta en la base de 100 g utilizada para la comparación ya que se incluye dentro del peso de los carbohidratos):

Tabla 2.1

Comparación de la composición del tarwi y soya (g/100 g)

Componente	Tarwi	Soya
Proteínas	44,3	33,4
Grasa	16,5	16,4
Carbohidratos	28,2	35,5
Fibra*	7,1	5,7
Ceniza	3,3	5,5
Humedad	7,7	9,2
*El peso de la fibra se incluye en el de los carbohidratos		

Fuente: Sven-E. J y Mujica, A. (2006)

Aquí puede observar como el contenido de proteínas en el Tarwi es mayor al de la Soya.

La grasa presente en el tarwi, a su vez, está compuesta por diversos ácidos grasos que se presentan en la Tabla 2.2:

Tabla 2.2

Composición de ácidos grasos del tarwi (% de ácidos grasos totales)

Ácidos grasos	%
Oleico (Omega 9)	40,2
Linoleico (Omega 6)	37,1
Linolénico (Omega 3)	2,9
Palmítico	13,1
Palmitoleico	0,2
Esteárico	5,6
Mirístico	0,5
Araquídico	0,2
Behénico	0,2
Cociente Polisat/Satur	2

Fuente: Sven-E. J y Mujica, A. (2006)

Aquí puede observar un cociente P/S (polisaturados/saturados) con un valor de 2.0, el cual se considera alto ya que a partir de 0.5 hacia arriba, se considera que una grasa tiene buena calidad nutricional.

También se presenta la composición mineral tanto en el cotiledón como en el tegumento de la semilla de tarwi en la Tabla 2.3:

Tabla 2.3

Composición mineral de cotiledón y tegumento del Tarwi

Mineral	Cotiledón (g/g)*100	Tegumento (g/g)*100
Calcio	0,04	0,57
Fósforo	1,24	0,14
Magnesio	0,35	0,27
Potasio	1,67	0,42
Azufre	0,38	0,08
	(mg/kg)	(mg/kg)
Cobre	10	6
Manganeso	38	12
Zinc	34	8
Hierro	58	46

Fuente: Ortega et al, (2010)

En el cuadro se puede ver que las semillas de Tarwi contienen altos niveles de fósforo, potasio (macronutrientes) y hierro (micronutrientes) pero bajos niveles de minerales esenciales como calcio y magnesio.

Con respecto a la miel de abeja, se trata de un fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores. Está compuesta por minerales como Potasio, Sodio, Magnesio, Calcio, Hierro, Cobre, Manganeso, Fósforo, Zinc, Selenio, Vitaminas A, C y B. Además de una gran cantidad de carbohidratos entre los cuales destacan los monosacáridos fructosa y glucosa, que representan el 85% de sus sólidos (Insuasty, Martínez y Jurado, 2016).

Tabla 2.4

Composición de la miel

Componente	Media	Rango
Humedad	17,79%	12,2 - 22,9
Fructosa	39,72%	30,9 - 44,3
Glucosa	31,34%	22,9 - 40,7
Sacarosa	1,34%	0,2 - 7,6
Maltosa	7,55%	2,7 - 16,0
Azúcares superiores	1,45%	0,1 - 3,8
Ácido Glucónico	0,59%	0,17 - 1,17
Cenizas	0,17%	0,02 - 1,03
Nitrógeno	0,04%	0,00 - 0,13
pH	3,91	3,42 - 6,10

Fuente: Traynor J. (2002)

La información se presenta en rangos ya que el contenido exacto de cada componente depende del tipo de néctar que recogen las abejas. Es importante resaltar que es una excelente fuente energética muy útil para endulzar alimentos gracias a su agradable sabor. Además tiene propiedades antisépticas, fortificantes, calmantes, laxantes, diuréticas y bactericidas (Baldi, 2010).

2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios

Bienes sustitutos:

Los bienes sustitutos pueden clasificarse en dos grupos, el primero de hojuelas con diferente materia prima, aditivos, etc. y el segundo de otros alimentos que pueden sustituir a las hojuelas.

- Hojuelas:

Hojuelas hechas a base de maíz, kiwicha, quinua, trigo, avena, cebada, arroz, etc.

Hojuelas con aditivos como azúcar, frutos secos, saborizantes, etc.

Hojuelas con distintas formas como estrellas, bolas, etc.

- Otros alimentos:

Barras energéticas.

Harinas instantáneas.

Variedades de galletas.

Variedades de pan.

Bienes complementarios:

Los bienes complementarios vendrían a ser todos los alimentos que se consumen junto con las hojuelas:

- Leche (natural, chocolatada, condensada, con/sin lactosa, entre otros tipos).
- Yogurt (de cualquier tipo)
- Frutas (frescas, secas, en jugo, entre otros).

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Para determinar el área geográfica que abarcará el estudio, es importante tener en cuenta algunos factores como la cantidad de habitantes, tecnología, comunicaciones, entre otros.

Dicho esto, Lima es la opción más viable ya que abarca al 32% de la población nacional, por lo que representa un mercado mucho más grande en comparación al de los demás departamentos (Tabla 2.5). Según el Estudio de Estadística Poblacional 2016 de IPSOS, la región de Lima y Callao tiene el 32% de habitantes comparada al resto de regiones del Perú, como se puede comprobar en la tabla presentada a continuación.

Tabla 2.5

Población y hogares por región del Perú

Región	Población (Miles de habitantes)	Hogares (Miles de hogares)
Costa Norte	5,031	1,187
Costa Centro	798	201
Lima y Callao	10,060	2,463
Costa Sur	1,423	384
Sierra Norte	2,669	640
Sierra Centro	2,435	603
Sierra Sur	4,932	1,332
Selva	4,141	940
Perú	31,489	7,750

Elaboración propia.

Por otro lado, el estudio de mercado solo abarcará algunas zonas geográficas de Lima Metropolitana tomando como referencia los niveles socioeconómicos para realizar la segmentación del mercado. Lima Metropolitana está dividida en seis zonas geográficas como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 2.6

Información demográfica por zonas de Lima Metropolitana

Habitantes, hogares, viviendas y manzanas	Total de habitantes	% respecto al total de habitantes	Total de hogares	Total de viviendas ocupadas	Total de manzanas	% respecto al total de manzanas
Lima Metropolitana	10 051 912	100%	2 459 863	2 451 503	91 897	100%
Lima Norte	2 573 750	26%	582 121	559 570	23 088	25%
Lima Este	2 506 449	25%	554 305	548 431	24 041	26%
Lima Centro	729 854	7%	247 848	259 833	5 233	6%
Lima Moderna	1 280 349	13%	383 989	410 341	9 800	11%
Lima Sur	1 933 400	19%	437 842	423 562	19 701	21%
Callao	1 028 110	10%	253 758	249 773	10 034	11%

Fuente: IPSOS, (2016)

Por estos motivos, Lima es el mercado más importante del Perú en lo que se refiere a población, lo cual viene de la mano con el desarrollo de una mejor infraestructura, tecnología, servicios, medios de comunicación y educación. El departamento de Lima también concentra la mayor cantidad de Personas Económicamente Activas (PEA), lo que hace que haya un número mayor de posibles consumidores que tienen poder adquisitivo. A continuación se muestra la PEA por Departamentos del Perú.

Tabla 2.7

PEA del Perú

Departamento	PEA (en miles de	PEA (en %)
Amazonas	227	1,4%
Áncash	627	3,8%
Apurímac	257	1,6%
Arequipa	700	4,3%
Ayacucho	365	2,2%
Cajamarca	815	5,0%
Callao	535	3,3%
Cusco	757	4,6%
Huancavelica	262	1,6%
Huánuco	459	2,8%
Ica	417	2,6%
Junín	707	4,3%
La Libertad	954	5,8%
Lambayeque	630	3,9%
Lima	5 062	31,0%
Loreto	506	3,1%
Madre de Dios	77	0,5%
Moquegua	104	0,6%
Pasco	157	1,0%
Piura	920	5,6%
Puno	817	5,0%
San Martín	440	2,7%
Tacna	182	1,1%
Tumbes	130	0,8%
Ucayali	227	1,4%
Perú	16 334	100,0%

Fuente: IPSOS, (2016)

De las seis zonas, el estudio de mercado abarcará lo que corresponde a Lima Moderna ya que esta zona está compuesta por los distritos con mayor poder adquisitivo (Tabla 2.8) y la mayor parte de su población pertenece a los NSE A y B como se puede apreciar en la Tabla 2.9.

Tabla 2.8

Población de Lima moderna por distritos

Distrito	Habitantes	Hogares
Barranco	29 329	11 470
Jesús María	71 663	21 921
La Molina	176 430	40 256
Lince	49 310	18 894
Magdalena del Mar	54 745	16 731
Miraflores	81 045	33 387
Pueblo Libre	75 782	24 013
San Borja	112 047	34 212
San Isidro	53 400	21 378
San Miguel	135 644	40 544
Santiago de Surco	349 953	92 103
Surquillo	91 001	28 980
Lima Moderna	1 280 349	383 889

Fuente: IPSOS, (2016)

Tabla 2.9

% NSE en Lima Moderna

	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
2014	31,9%	52,7%	13,3%	1,6%	0,5%
2015	32,2%	52,6%	13,2%	1,5%	0,5%
2016	32,3%	52,7%	13,1%	1,4%	0,5%

Fuente: IPSOS, (2016)

2.1.4 Análisis del sector

Dentro del sector de alimentos las hojuelas de tarwi con miel estarían ubicadas en el rubro de alimentos hechos a base de cereal ya que los competidores directos son todas las empresas que elaboran cereales para el desayuno. Dicho esto lo primero que hay que tener presente es la presencia de Alicorp SAA que al adquirir Global Alimentos SAC en el 2014 se consolida como la empresa con mayor participación en el mercado (60% del mercado). Es muy importante tener esto en cuenta ya que una empresa de este tamaño es un rival con el que no se puede competir directamente pues al producir en volumen alcanza economías de escala que reducen sus costos fijos a niveles que una pequeña nueva empresa no puede llegar. Es por eso que es muy importante analizar a este competidor y entender que su estrategia genérica está más enfocada en bajos costos y alto volumen de producción. Para competir en este sector es necesario enfocarse en la diferenciación del producto, es por eso que en primer lugar se ha optado por materia

prima que no es un cereal, sino una leguminosa que cuenta con un nivel proteico tan alto que consumirlo de manera de hojuelas de cereal en el desayuno da como resultado un producto único que ninguna otra empresa del sector ha jamás producido. Partiendo de esta premisa se puede empezar a evaluar la metodología para investigar el mercado de hojuelas de cereal.

2.1.5 Determinación de la metodología para la investigación de mercado

Para realizar la investigación de mercado se usarán técnicas cualitativas y cuantitativas. La parte cualitativa consiste en visitar supermercados y analizar el comportamiento de los clientes en la zona de cereales para el desayuno. De esta manera se puede obtener información importante como cantidad de personas que compran cereales en un tiempo determinado, cuál es la parte del anaquel que miran primero, qué tan decididos están los clientes al momento de optar por una marca, etc. Al mismo tiempo se puede aprovechar para hacer algunas preguntas al público sobre sus decisiones de compra para conocer las preferencias del público objetivo. Esta información es muy valiosa para poder entender el pensamiento de los consumidores.

Como técnica cuantitativa se elaborará una encuesta con preguntas clave para poder obtener índices de intención de compra. El tamaño de muestra para la encuesta es de 150 personas de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Donde,

- n: tamaño de muestra.
- Z: es la desviación del valor para un nivel de confianza de 95%.
- p: es la proporción que esperamos encontrar. Como no se tiene ninguna información del valor que se espera encontrar se usa 50%.
- e: es el margen de error esperado. Se usará un margen de error de 8% para ser conservadores con respecto a la decisión final de compra de los encuestados frente a lo que afirmen en la encuesta.

En el Anexo 1 se presenta todo el detalle de la elaboración de dicha encuesta y los resultados obtenidos.

2.2 Análisis de la demanda

Para el análisis de la demanda es importante aclarar que en la actualidad no se comercializan hojuelas de tarwi por lo que el análisis se realizará a partir de hojuelas en general (elaboradas con otras materias primas).

2.2.1 Demanda histórica

Para hallar la demanda histórica de hojuelas de cereal de los últimos años, por lo general se usa la fórmula de la Demanda Interna Aparente (DIA), la cual toma en cuenta la producción más las importaciones y menos las exportaciones.

En el caso de este trabajo no ha sido necesario utilizar tal fórmula puesto que dentro de las bases de datos de Euromonitor se halla el tamaño de mercado de hojuelas de cereal de los últimos años. A continuación se aprecia la venta anual de cereales para el desayuno en kilogramos a nivel nacional:

Tabla 2.10

Demanda histórica de cereales para el desayuno en el Perú

Año	Kg.
2004	5 100 000
2005	5 400 000
2006	5 900 000
2007	6 300 000
2008	8 000 000
2009	8 300 000
2010	9 500 000
2011	10 100 000
2012	11 000 000
2013	11 900 000
2014	12 700 000
2015	13 500 000
2016	14 300 000

Fuente: Euromonitor, (2016)

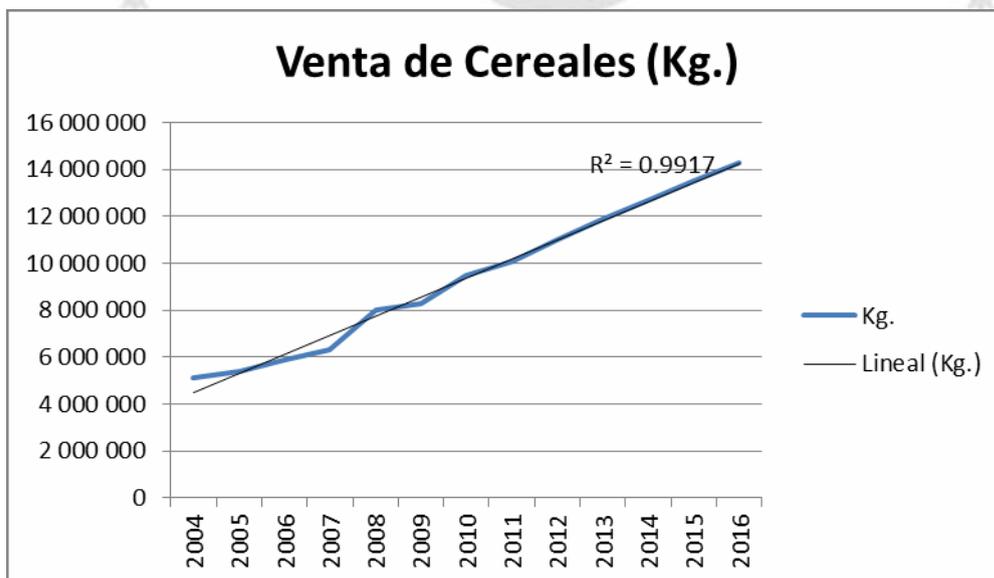
Esta información refleja la venta de todos los productos alimenticios utilizados y calificados como cereales para el desayuno, es decir incluye los siguientes ingredientes:

- Endulzantes
- Grasas y aceites: como la grasa vegetal
- Harinas
- Leche
- Materias primas: como cereales, frutas, miel y nueces
- Minerales
- Proteínas
- Sal
- Vitaminas y derivados

De todos estos ingredientes se aprecia el incremento de la demanda que han tenido las 2 materias primas principales del proyecto en los últimos 6 años. Tanto los cereales como la miel mantienen una pendiente ascendente que indica el aumento en las ventas por kilogramo anual, como se muestra en los siguientes gráficos:

Figura 2.1

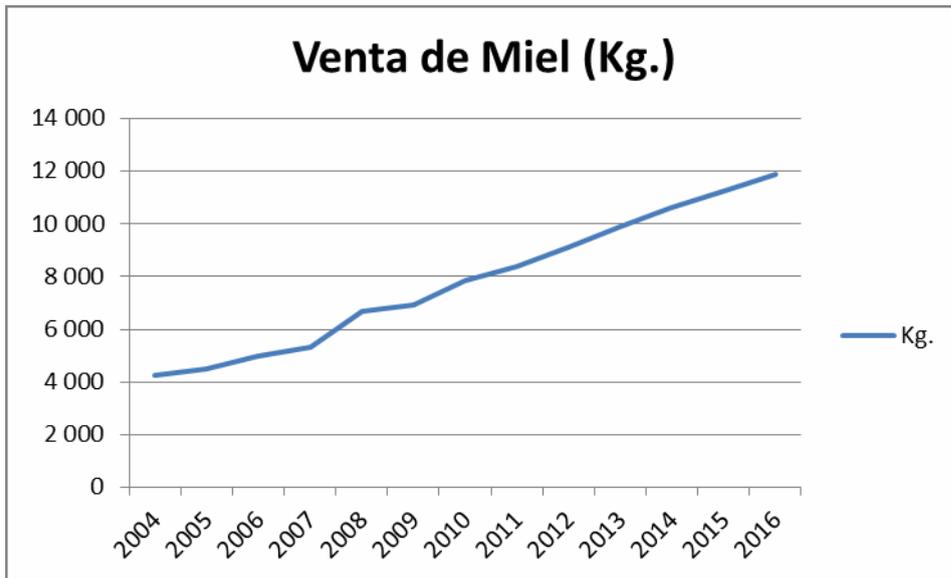
Venta anual de cereales en el Perú



Fuente: Euromonitor, (2016)

Figura 2.2

Venta anual de miel en el Perú



Fuente: Euromonitor, (2016)

2.2.1.1 Importaciones / exportaciones

Hace unos 12 años, el comercio de cereales para el desayuno en el Perú era muy distinto al actual. Casi todo el mercado se concentraba en las importaciones. A partir del 2004, con la fundación de Global Alimentos SAC (creadores de la marca Ángel), la producción nacional de cereales para el desayuno incrementó notablemente y en consecuencia las exportaciones. Esto se puede apreciar en la Tabla mostrada a continuación:

SCIENTIA ET PRAXIS

Tabla 2.11

Data histórica de exportaciones e importaciones en kg.

Año	Exportaciones	Importaciones
2002	15 283	847 903
2003	71 621	823 918
2004	353 819	868 515
2005	940 888	835 206
2006	1 213 452	1 150 286
2007	1 600 014	1 335 010
2008	1 892 662	1 650 282
2009	1 998 893	1 618 854
2010	2 721 881	1 851 231
2011	2 812 034	1 963 811
2012	2 647 997	1 968 110
2013	2 684 772	2 384 133
2014	2 267 026	2 180 223
2015	1 971 996	2 089 298
2016	2 269 518	1 955 830

Fuente: Data Trade, (2016)

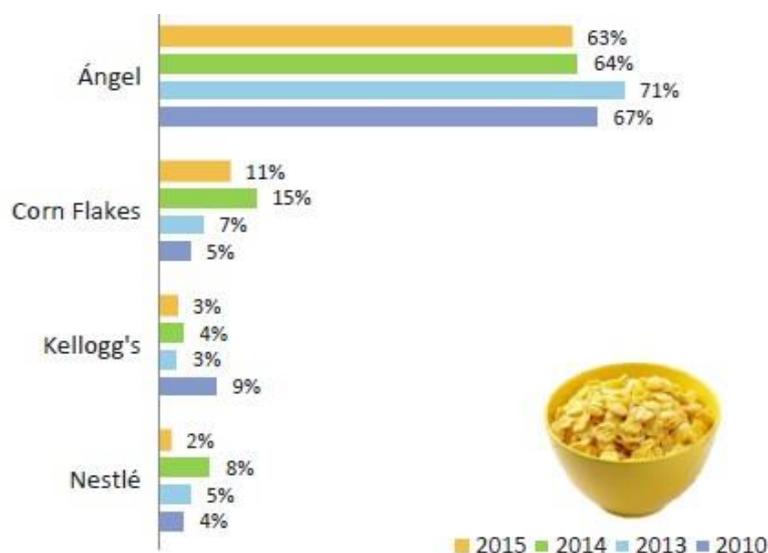
Es evidente la influencia que tuvo la fundación de la empresa Global Alimentos SAC en el incremento de las exportaciones de cereales para el desayuno, incluso superando a las importaciones desde el año 2005 hasta el 2014. En el 2015 las importaciones superaron las exportaciones por muy poco; sin embargo, en el 2016 las exportaciones se volvieron a alzar frente a las importaciones.

2.2.1.2 Producción nacional

Cuando recién se introdujo al mercado peruano los cereales para el desayuno, casi todo el mercado se abastecía por las importaciones. Fue recién a partir de los primeros años del siglo XXI que en el Perú comenzó a crecer la industria de cereales para el desayuno con la fuerte presencia de la empresa Global Alimentos SAC y su marca Ángel. Como se puede observar en el cuadro anterior, el nivel de exportaciones a partir del 2005 superó a las importaciones. En el 2014, Alicorp compró Global Alimentos SAC reemplazando su liderazgo en la categoría de hojuelas de maíz y consolidándose como la mayor empresa productora de cereales para el desayuno como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 2.3

Marcas más consumidas en Lima Metropolitana



Fuente: IPSOS Marketing, (2015)

Para el presente trabajo se buscó información sobre la producción histórica nacional de cereales para el desayuno en diversas fuentes de información como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Ministerio de la Producción (PRODUCE); sin embargo, la información proporcionada no obedece precisamente al requerimiento del presente proyecto. Esta es la razón por la cual en este trabajo no se determina la DIA (demanda interna aparente), pues la información sobre la producción de cereales para el desayuno no es precisa.

En el Anexo 2 se presenta el detalle de la información brindada por las entidades mencionadas. Dicha información corresponde al Compendio Estadístico del Perú 2013-2014 donde se presenta información de la Producción de la Industria de Productos Alimenticios y Bebidas desde el 2007 hasta el 2014. El inconveniente está que en el detalle de dicha información no figuran los cereales para el desayuno (u hojuelas de cereal) como tal, sino dentro de otro rubro que no es preciso como pueden ser Harina de trigo, Snack diversos, Avena, Harina (varios). También se presenta en dicho anexo información sobre la producción de Avena elaborada y de Avena y Cereales según fuentes del Ministerio de Agricultura y Riego.

2.2.1.3 Demanda interna aparente (DIA)

Para hallar la demanda histórica de hojuelas de cereal de los últimos años, por lo general se usa la fórmula de la Demanda Interna Aparente (DIA), la cual toma en cuenta la producción más las importaciones y menos las exportaciones.

Esta fórmula permite comprender qué parte de la demanda nacional es satisfecha por la producción de las industrias peruanas. Además da a conocer la demanda insatisfecha, que vendría a ser las importaciones, y qué porcentaje de lo producido en el país conviene exportar a mercados exteriores, ya sea porque exista una mayor demanda o porque las condiciones de mercado sean más favorables.

Esta fórmula es muy útil pero no es precisa al 100%. Gracias al motor de búsquedas Euromonitor se conoce la demanda exacta de hojuelas de cereal que se ha tenido en años anteriores. Debido a que estos datos provienen de una fuente confiable y no de cálculos, se reduce la posibilidad de cometer errores y de caer en la imprecisión, por lo que se estimará la Demanda Proyectada para el proyecto en base a esta información.

2.2.2 Demanda potencial

2.2.2.1 Patrones de consumo: crecimiento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad

Como se demostró en la determinación de la demanda histórica, con el tiempo ha venido aumentando el consumo de hojuelas de cereal en el Perú, lo cual indica que existe un mercado dispuesto a probar e interesado en adquirir el producto.

Según los informes de Ipsos Marketing sobre el Liderazgo de Productos Comestibles en Lima Metropolitana del 2015, las hojuelas de cereal (clasificadas como productos de Abarrotes) se ubican como alimentos de alto nivel de penetración, con un consumo habitual del 61% de la población. Esto demuestra un gran aumento en el consumo de este producto, el cual se ha duplicado en tan sólo 5 años (en el 2010 registraba un consumo habitual de 35%).

Con respecto al consumo de hojuelas de cereal en el hogar, un 41% de hogares lo hace de forma diaria/varias veces por semana. Un 11% semanalmente, 9% quincenal/mensual, 18% ocasionalmente y un 21% no los consume nunca (Ipsos Marketing 2015).

Según los informes de Ipsos Marketing sobre el Liderazgo de Productos Comestibles en Lima Metropolitana del 2014, el lugar habitual de compra de abarrotes para los NSE A y B, que son a los que va dirigido el producto, son los supermercados en un 69% y 37% respectivamente, mientras que en el NSE B predominan las compras en Mercados con un 57% de preferencia, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 2.12

Preferencia de lugar de compra por NSE (%)

Lugar de compra	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Mercado	21	57	70	84	90
Supermercado	69	37	21	4	5
Mayorista	6	2	7	7	0
Bodega	4	4	2	4	3
Ambulante	0	0	0	1	2

Fuente: IPSOS Marketing, (2015)

Con respecto a las marcas consumidas en el hogar, la marca “Ángel” de Global Alimentos SAC es la que domina el mercado limeño llevándole gran ventaja a otras marcas como “CornFlakes”, “Nestle” o “Kellogg’s” que son las que le siguen en participación.

Tabla 2.13

Marca consumida habitualmente en el hogar

Marca	Total 2015 %	NSE				
		A %	B %	C %	D %	E %
Angel	63%	47%	53%	73%	59%	54%
Corn Flakes	11%	15%	12%	14%	9%	3%
Kellogg's	3%	10%	10%	2%	1%	0%
Nestlé	2%	11%	6%	0%	1%	1%
Zucosos	1%	0%	0%	1%	0%	0%
3 Ositos	1%	0%	1%	0%	1%	0%
Otros	1%	7%	5%	4%	1%	0%
Granel - sin marca	4%	1%	1%	4%	4%	7%
No precisa	14%	9%	12%	2%	24%	35%
Base	418	70	79	98	92	79

Fuente: IPSOS Marketing, (2015)

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial se determina multiplicando la población proyectada para el último año de vida útil del proyecto por un índice consumo per cápita de cereales para el desayuno superior al de Perú.

En el siguiente cuadro se puede observar el CPC (en kilogramos por año) de los últimos 5 años de algunos países que se podrían tomar en cuenta:

Tabla 2.14

CPC de cereales para el desayuno y PIB per cápita en América del Sur.

País	Cereales para el Desayuno (kg)							PIB per cápita 2015
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Argentina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	\$20 047
Bolivia	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	\$7 218
Brazil	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	\$15 242
Chile	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2	2,1	\$24 113
Colombia	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	\$14 130
Ecuador	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	\$11 109
Peru	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	\$12 903
Uruguay	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	\$21 527
Venezuela	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1	\$13 761

Fuente: Fondo Monetario Internacional, (2016)

Se escogió como país de referencia a Colombia por la siguiente razón: el consumo per cápita de cereales para el desayuno de Colombia es mayor al de Perú en

un 50%, lo cual es desafiante pero no inalcanzable. Además, se observa que el Producto Interno Bruto de Colombia es superior al de Perú por poco en comparación a los demás países. En resumen, Colombia es un país con una economía muy similar a la peruana y con un consumo superior de cereales, por lo que es el ejemplo perfecto a seguir: desarrollo de la economía combinado a una población acostumbrada a comer cereales en mayores cantidades.

Diferente es el caso de otros países como Ecuador que a pesar de tener un CPC de cereales superior al peruano, su PIB per cápita es menor por lo que no sería un país ejemplo a seguir ya que la demanda potencial busca comparar la economía peruana con una economía similar pero más consolidada y desarrollada. Brasil, por otro lado, es el caso contrario a Ecuador ya que su PIB per cápita es el más cercano al peruano pero su CPC de cereales es menor. Por este motivo ambos países, pese a ser similares en cuanto a población, cultura y economía, no podrían ser considerados para definir la demanda potencial de este proyecto.

Teniendo esto en cuenta, se calcula la demanda potencial del proyecto usando la población estimada del Perú para el año 2020: 32 824 358 habitantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática - Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población, 1950 - 2050. Boletín de Análisis Demográfico N° 36, Anexo 3). Así, la demanda potencial sería la siguiente:

$$\text{Demanda potencial} = 32\,824\,358 \text{ hab.} \times 0.6 \text{ kg. hab.} = 19\,694\,814.8 \text{ kg}$$

2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1 Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas

Para el presente proyecto se realizó una encuesta a 150 personas con el fin de obtener información de primera mano sobre las preferencias del consumidor peruano. Las personas encuestadas fueron principalmente amas de casa ya que "El ama de casa es quien organiza y/o realiza las labores domésticas, decide la compra de alimentos y otros productos básicos y se encarga de distribuir la realización de tareas y labores entre los miembros del hogar" (IPSOS Marketing. IGM Liderazgo en productos comestibles,

2015, p. 10). Además se entrevistó a adultos jóvenes entre 21 y 35 años porque de los sectores A y B el 81% y 62% respectivamente cuenta con un trabajo con un sueldo promedio de S/.2 916 y S/.1 707 respectivamente por lo que se considera que cuentan con la suficiente capacidad económica para adquirir un producto de su interés según la tendencia creciente de optar por productos que aporten a una alimentación y estilo de vida más saludable. Gracias a estas encuestas se pudieron obtener dos factores clave para la determinación de la demanda del proyecto, un factor que indica la intención de compra y otro que indica el grado de certeza de compra.

2.2.3.2 Determinación de la Demanda

Para determinar la demanda del proyecto se ha evaluado el nivel socioeconómico al cual va dirigido el producto. Además se ha segmentado geográfica y sicográficamente y por último, gracias a las encuestas realizadas se obtuvo un factor de intención de compra y otro de grado de certeza de compra que permiten obtener una demanda más acorde a la realidad. Otro factor importante para definir la demanda es la competencia del mercado para poder definir qué porcentaje de participación puede abarcar el producto teniendo en cuenta la estrategia genérica que se plantea en el proyecto: Diferenciación.

2.2.4 Proyección de la Demanda

La proyección de la demanda se determinará a partir de una regresión. Para determinar el tipo de regresión se analizará los coeficientes de determinación que arrojen los distintos tipos de regresiones usando la demanda histórica hallada en el punto 2.2.1.

Tabla 2.15

Coeficientes de determinación por tipo de regresión

Tipo de regresión	R²
Lineal	0,9917
Exponencial	0,9812
Logarítmica	0,8475
Polinómica	0,9932
Potencial	0,9115

Elaboración propia.

Como se puede observar, la regresión polinómica es aquella donde la variable independiente (el tiempo) explica en mayor proporción a la variable dependiente (kilogramos demandados de hojuelas de cereal); sin embargo, para ser más conservadores con la demanda proyectada y teniendo en cuenta el crecimiento lineal de la demanda de hojuelas, se usará una regresión lineal para hacer la proyección de la demanda.

La ecuación de regresión será la siguiente:

$$Y = 811888X + 4 \times 10^6$$

Donde “x” representa el número del año e “y” representa la demanda en kilogramos. De esta manera se logra obtener una demanda proyectada a 5 años como la siguiente:

Tabla 2.16

Demanda proyectada

Año	Kg.
2017	15 057 692
2018	15 868 132
2019	16 678 571
2020	17 489 011
2021	18 299 451
2022	19 109 890

Elaboración propia.

2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Teniendo en consideración toda la información histórica que se ha podido recoger sobre demanda, precios, costos, competencia, entre otros, se ha considerado que el proyecto tendrá una vida útil de 5 años. Este plazo permite ser conservadores frente a las proyecciones realizadas ya que a menor plazo, menores serán las posibilidades de realizar estimaciones erradas. Además, dada la coyuntura económica y el escenario político actuales en el Perú, se considera que en 5 años no sucederán grandes cambios en el sector que puedan perjudicar el proyecto.

2.3 Análisis de la oferta

Para el análisis de la oferta se dará una visión global de cuáles son los principales importadores y exportadores en el sector de productos de molinería, que es al que pertenecen las hojuelas de cereal. Este punto es imprescindible para determinar estrategias de incursión y de comercialización en el sector ya que permitirá conocer la competencia directa y sus participaciones en el mercado nacional. Además, permitirá conocer cómo se satisface el mercado (si es por productos nacionales o extranjeros) y qué tanto se exporta de lo producido en el país.

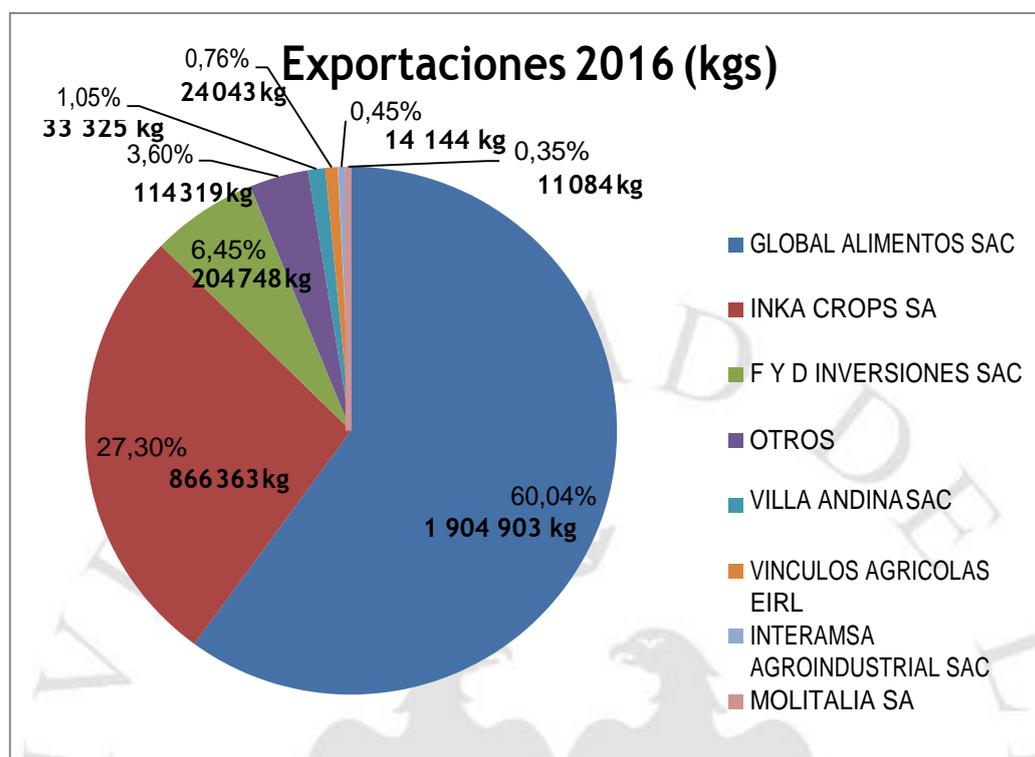
2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En el Perú parte de la demanda se atiende con importaciones de otros países, mientras que por otro lado parte de la oferta de cereales se destina al extranjero. Esto se debe principalmente a las políticas de las empresas que operan en el Perú, las cuales se guían por la rentabilidad que obtienen de la comercialización de sus productos, es decir, para algunas empresas es más rentable vender sus productos en mercados extranjeros y para otras es más rentable producir en el extranjero y vender el producto final al mercado peruano.

A continuación se presenta un gráfico de las empresas que tienen una mayor participación en la exportación de productos a base de cereales:

Figura 2.4

Exportaciones 2016



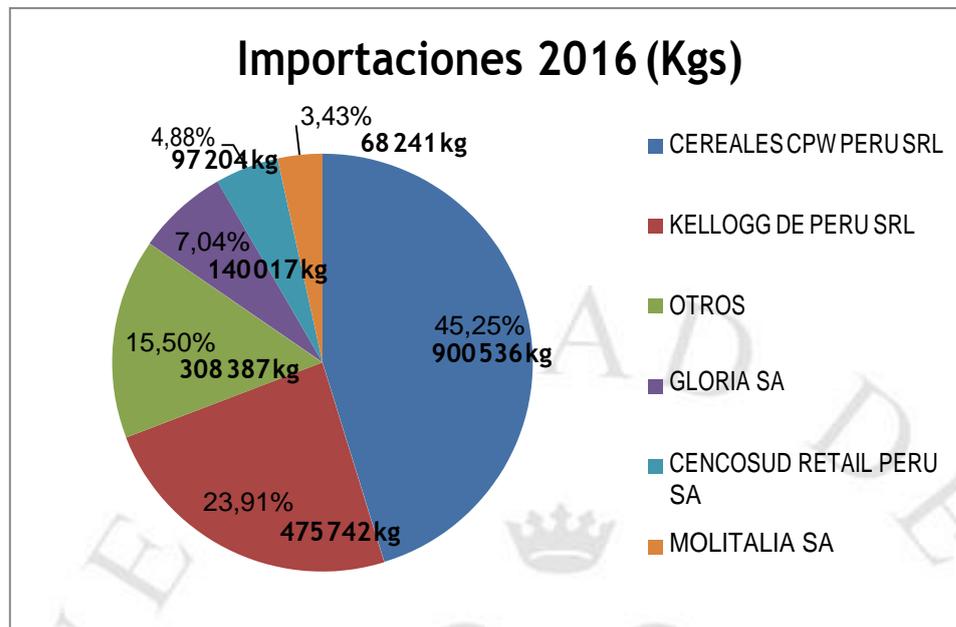
Fuente: Data Trade, (2016)

Como se puede observar, son dos las principales empresas exportadoras de hojuelas de cereal en el país. La primera es Global Alimentos SAC, la cual le lleva una enorme ventaja a las demás con un 60,04% de las exportaciones en el año 2016. En segundo lugar sigue Inka Crops SA con el 27,30% de las exportaciones. Esta empresa pertenece al mismo sector ya que sus productos son hechos a base de cereales, pero no es un competidor directo puesto que sus productos no son hojuelas de cereal para el desayuno sino “Chips” hechos a base de cereales. Finalmente resaltan 3 empresas con una participación activa en las exportaciones de productos a base de cereales. Estas son F y D Inversiones SAC, Villa Andina SAC y Vinculos Agrícolas EIRL las cuales tienen una participación en conjunto de 8,26% de las exportaciones totales. El resto de empresas exportadoras de cereales en el Perú comparte una participación de mercado de 4,4%.

En cuanto a las importaciones, a continuación se muestra un gráfico con la participación de mercado que tienen las principales empresas del rubro en el Perú.

Figura 2.5

Importaciones 2016



Fuente: Data Trade, (2016)

Como se puede observar, el líder en importaciones en el año 2016 fue Cereales CPW Perú SRL con el 45,25% en volumen de importaciones. Esta empresa es la que trae al Perú toda la línea de productos Nestlé. A esta le sigue de cerca Kellogg de Perú SRL con el 23,91% de las importaciones; esta empresa importa marcas conocidas como “Choco Krispis”, “Zucaritas”, “CornFlakes”, entre otros. Los siguientes lugares los ocupan las empresa Gloria SA y Cencosud Retail Peru SA con 7,04% y 4,88% de participación respectivamente. Finalmente se encuentra Molitalia SA con 3,43% de las importaciones; esta vez con productos que en su mayoría son hechos a base de maíz y muy parecidos a los de Kellogg mencionado anteriormente pero bajo la marca O’Rayan.

Para tener una visión más general del mercado nacional de hojuelas de cereal se puede observar información obtenida de Euromonitor donde se presenta la participación en el mercado de cereales para el desayuno de las principales empresas en el sector:

Tabla 2.17

Participación histórica en el mercado nacional (%)

Geographies	Categories	Companies	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Peru	Breakfast Cereals	Alicorp SAA	-	-	-	-	58,8	59,4
Peru	Breakfast Cereals	Cereal Partners Worldwide SA	13,5	12,9	14,3	14,7	14,8	14,9
Peru	Breakfast Cereals	Chur Cereal	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Peru	Breakfast Cereals	Empresas Carozzi SA	4,7	4,4	4,3	4,3	4,5	4,6
Peru	Breakfast Cereals	Global Alimentos SAC	57,6	59,3	58,3	58,9	-	-
Peru	Breakfast Cereals	Industrias Alimenticias Cusco SA	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Peru	Breakfast Cereals	Kellogg Co	7	6,9	6,9	6,6	6,9	7
Peru	Breakfast Cereals	Others	8,1	8	7,8	7,4	6,9	6,2
Peru	Breakfast Cereals	PepsiCo Inc	8,3	7,8	7,6	7,5	7,5	7,3
Peru	Breakfast Cereals	Productos Naturales de Cajica SA	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0

Fuente: Euromonitor International, (2016)

Estas son las participaciones en el mercado nacional de hojuelas de cereal desde el año 2011. El cuadro está ordenado en orden descendente con respecto al 2016 donde se puede observar como resalta la prestigiosa empresa Alicorp SAA, la cual compró el 100% de las acciones de la empresa líder en el mercado, Global Alimentos SAC, por US\$ 107,7 millones en el 2014. Con esta compra, Alicorp ingresaría a la categoría de cereales y snackbars obteniendo una participación total de 59,40% del mercado. A esta le sigue Nestle con una participación de mercado de 14,90%, lo cual es posible gracias a su unión con la empresa General Mills formando el jointventure Cereal Partners Worldwide SA. Luego figuran empresas como PepsiCo Inc, Kellogg Co y Empresas Carozzi SA con participaciones del 7,30%, 7,00% y 6,20% respectivamente. El resto de empresas se pueden catalogar dentro del grupo de Otros que representan en conjunto el 6,80% del mercado.

2.3.2 Competidores actuales y potenciales

Luego de tener una idea global de las empresas competidoras en el sector y de su participación en el mercado se procederá a analizar individualmente a los principales competidores:

Alicorp SAA

Luego de la compra de la empresa Global Alimentos, Alicorp se convirtió en la mayor empresa a nivel nacional procesadora de cereales. Esto es posible gracias a que cuenta con la más avanzada tecnología, lo cual le ha permitido desarrollar productos de excelente calidad enriquecidos con vitaminas y minerales que le ofrecen al consumidor

una nutrición sana y natural. La marca líder de cereales es Angel, la cual tiene aproximadamente el 60% del mercado de cereales gracias a su alta calidad y a su excelente valor. Además, el tamaño de la empresa le ha permitido exportar a diversos países como Ecuador, Colombia, Bolivia, Panamá, República Dominicana, Haití y Puerto Rico.

Nestlé

Nestlé es una empresa de nutrición, salud y bienestar que promueve la alimentación saludable y balanceada; elaborando productos con alto valor nutricional, de gran sabor y calidad.

Esta empresa maneja marcas consumidas especialmente por los niveles socioeconómicos A y B como Chocapic, CornFlakes, Estrellitas y Fitness.

PepsiCo Inc.

Pepsico es una compañía de alimentos y bebidas que tiene un total de 22 marcas, las cuales en el 2015 generaron cada una más de US\$ 1 billón en ventas. Algunas marcas internacionales son muy respetadas y conocidas en todo el mundo como Gatorade, Pepsi, Lays, entre otras.

Kellogg's Co

Kellogg's es una compañía presente en 180 países en todo el mundo dedicada a la producción y comercialización de productos exclusivamente para el desayuno de las personas. Cuenta con una gran cantidad de marcas como All-Bran, Choco Krispis, CornFlakes, Froot Loops, Musli, Special K y Zucaritas, convirtiéndose en un competidor directo.

2.4 Determinación de la Demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación de mercado

El producto final está dirigido a un determinado público por lo que se realizará una segmentación de mercado para luego poder definir el mercado meta del presente proyecto.

Segmentación geográfica: El estudio de mercado se realizó dentro de Lima Metropolitana que representa el 32% de la población nacional. A su vez abarca solo la zona de Lima Moderna cuyo número de habitantes representa el 13% de la población total de Lima Metropolitana.

Segmentación demográfica: El público objetivo puede ser cualquier miembro de la familia y los niveles socio económicos a los que va dirigido el productos son los A y B que representan dentro de Lima Moderna el 32% y 53% respectivamente (Tabla 2.9).

2.4.2 Selección de mercado meta

Realizada la segmentación, para seleccionar el mercado meta se tomarán las siguientes consideraciones:

La población proyectada del Perú para el tiempo de vida útil del proyecto, según el Compendio Estadístico del Perú INEI, 2016, es la siguiente:

Tabla 2.18

Población proyectada hasta el 2022

Año	Habitantes
2017	31 826 018
2018	32 162 184
2019	32 495 510
2020	32 824 358
2021	33 149 016
2022	33 470 569

Fuente: INEI, (2016)

La población de Lima Metropolitana representa al 31,92% de la población nacional.

La población de Lima Moderna representa al 12,74% de la población total de Lima Metropolitana.

Los NSE A y B de Lima Moderna representan el 85% de esta zona geográfica, 32,3% y 52,7% respectivamente.

Teniendo en cuenta esta información y con el supuesto que estos porcentajes variarán de forma despreciable, se presentan los cálculos para la selección del mercado meta:

Tabla 2.19

Segmentación de mercado

Año	Población Total	Lima Metropolitana	Lima Moderna	NSE A y B
2017	31 826 018	10 159 616	1 294 068	1 099 957
2018	32 162 184	10 266 928	1 307 736	1 111 576
2019	32 495 510	10 373 333	1 321 290	1 123 096
2020	32 824 358	10 478 309	1 334 661	1 134 462
2021	33 149 016	10 581 948	1 347 862	1 145 682
2022	33 470 569	10 684 595	1 360 936	1 156 796

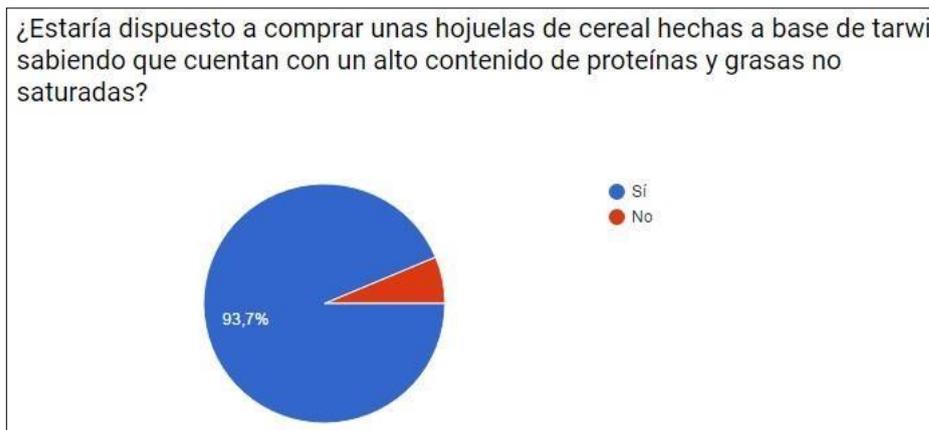
Fuente: INEI, (2016)

2.4.3 Demanda específica para el proyecto.

Una vez definido el mercado objetivo, a través de una encuesta realizada a 150 personas (el tamaño de muestra se calculó con la metodología mencionada en el punto 2.1.5) se determinaron los factores de intención de compra y grado de certeza. La intención de compra refleja el porcentaje de personas que sí estarían dispuestas a consumir el producto. El resultado de este factor es de un 93,7%.

Figura 2.6

Factor de intención de compra



Elaboración propia.

El grado de certeza, en cambio, refleja qué tan seguras están estas personas de comprar el producto en una escala del 1 al 10, donde el 1 indica menor seguridad y el 10 una certeza absoluta. Este factor resultó en un 70,3%.

Luego de definir el número de personas que demandarán el producto, se calculó un consumo per cápita a partir de los resultados de la encuesta. Para esto se preguntó la cantidad de veces por semana que los encuestados consumen el producto y los resultados muestran que en promedio las personas consumen cereales 3,29 veces por semana.

Figura 2.7

Consumo semanal según encuesta



Elaboración propia.

Tomando en cuenta un tamaño de porción de 30 gramos (según medida estándar de consumo) se calcula la demanda en kilogramos por semana. Esto se multiplicó por el número de semanas en un año para determinar la demanda total en kilogramos por año.

Finalmente, se determinó abarcar un 9,05% de esta demanda total. Este porcentaje representa el mercado que abarcaron los 6 productos con menor participación en el 2016, cuyo mercado objetivo es igual al del presente proyecto. Estos productos son O´Rayan Maca Flakes, O´Rayan Bran Flakes Diet y Musli O´Rayan de Empresas Carozzi SA, Kellogg´s Muesli de Kellogg Co, Kiwicha Pop y Quinoa Pop de Industrias Alimenticias Cusco S.A.

Tabla 2.20

Participación de productos de competencia directa 2016

Brand (GBO)	%
Angel Fibra (Alicorp SAA)	28,64%
Quaker Avena (PepsiCo Inc)	15,08%
3 ositos premium (PepsiCo Inc)	10,55%
Fitness (Cereal Partners Worldwide SA)	10,05%
3 ositos avena (PepsiCo Inc)	10,05%
Kellogg's Granola (Kellogg Co)	7,54%
O'rayan Siluet Diet (Empresas Carozzi SA)	5,53%
Kellogg's Special K (Kellogg Co)	3,52%
O'rayan Maca Flakes (Empresas Carozzi SA)	2,51%
Kellogg's Muesli (Kellogg Co)	2,01%
O'rayan Bran Flakes Diet (Empresas Carozzi SA)	2,01%
Kiwicha Pop (Industrias Alimenticias Cusco SA)	1,01%
Quinoa pop (Industrias Alimenticias Cusco SA)	1,01%
Musli O'rayan (Empresas Carozzi SA)	0,50%

Fuente: Euromonitor, (2016)

La Tabla 2.21 muestra la demanda del proyecto en kilogramos para la vida útil del mismo. A partir de esta información se podrá calcular el tamaño de planta y se elaborarán los presupuestos de producción, compras de materias primas, entre otros; que se presentarán en los siguientes capítulos del presente trabajo.

Tabla 2.21

Demanda del proyecto

Año	NSEA YB	Intención de Compra	Grado de Certeza	Kg / semana	Kg / año	Demanda Proyecto
2017	1 099 957	1 030 660	724 505	75 747	3 938 842	356 277
2018	1 111 576	1 041 547	732 157	76 547	3 980 446	360 040
2019	1 123 096	1 052 341	739 745	77 340	4 021 699	363 772
2020	1 134 462	1 062 991	747 231	78 123	4 062 398	367 453
2021	1 145 682	1 073 504	754 622	78 896	4 102 578	371 088
2022	1 156 796	1 083 918	761 942	79 661	4 142 374	374 687

Elaboración propia.

2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

Para la comercialización del producto es importante el desarrollo de la mezcla comercial.

Con respecto al producto es fundamental dar a entender el concepto de marca y de lo que realmente se ofrece al consumidor final. En este caso lo que se vende es el concepto de un producto diferenciado y de calidad que contribuya a una buena alimentación y un estilo de vida saludable. Diferenciado por su composición y beneficios nutricionales y elaborado bajo los mejores estándares de calidad en toda la cadena de suministro. El diseño y la calidad del empaque juegan un papel fundamental para expresar el concepto de marca en el producto. Los materiales del empaque deben ser de excelente calidad y el diseño de la etiqueta debe contar toda la información necesaria (nombre, productor, beneficios, materia prima, información nutricional, etc.) en un formato que esté de acuerdo a lo que se quiere transmitir.

Otro aspecto muy importante es el precio. Al tratarse de un producto diferenciado se optará por una estrategia de precios competitivos ofreciendo un nivel de calidad superior al de cualquier otro en el mercado. Esto porque se trata de un producto nuevo que tiene características especiales que los consumidores desean.

Con respecto a la distribución del producto, lo principal es analizar el lugar habitual de compra de cereales para el desayuno en los sectores A y B.

La Tabla 2.12 muestra como el 69% del NSE A compra habitualmente hojuelas de cereal en supermercados mientras que en el NSE B solo se da en un 37%; sin

embargo, teniendo en cuenta que en Lima Moderna la oferta de supermercados es muy alta y este porcentaje es para todo Lima Metropolitana se estima que realmente sea mayor el porcentaje de personas del NSE B en Lima Moderna que compran en supermercados. De esta manera se sustenta que la distribución del producto final se haga a través de supermercados y tiendas de uso común estratégicamente seleccionadas como "Los 3 chanchitos" en el distrito de La Molina o "Arakaki" en el distrito de San Isidro, es decir, tiendas cuya mayor afluencia se compone por el mercado objetivo del presente proyecto, donde los precios están ligeramente por encima del de los supermercados y donde el público puede encontrar productos atractivos y no tan comunes (además de bienes de primera necesidad, lo que explica la alta afluencia a estas tiendas); de esta manera se conseguiría hacer más conocido el producto a través del boca a boca. Para introducir el producto en los supermercados se optará por una distribuidora para reducir costos. Esto influye directamente en el precio del producto pero está contemplado dentro del margen esperado. Por eso se optará por un esquema de distribución con intermediarios con un canal de distribución de 2 etapas: FABRICANTE – DISTRIBUIDOR – MINORISTA.

2.5.2 Publicidad y promoción

La publicidad y promoción del producto es uno de los aspectos más críticos para el éxito o fracaso de un producto de consumo como el de las hojuelas de tarwi con miel. Es por eso que se debe tener mucho cuidado con la selección de la forma en que se llevarán a cabo. En primer lugar se optará por una estrategia de promoción Pull (jalar), es decir, que la publicidad será orientada al consumidor.

Una forma de promocionar el producto será mediante degustaciones en supermercados. Para esto se debe contratar una fuerza de ventas motivada y que interiorice el concepto principal del producto. Se contratará promotores con una apariencia física que promueva la buena alimentación y la vida saludable y se les capacitará para que sepan vender bien el concepto del producto, con el objetivo de que el consumidor termine convencido de que el producto verdaderamente cumple con lo que se ofrece. Otro lugar importante para promocionar el producto son las ferias de alimentos naturales, orgánicos, saludables, etc.

Además usarán medios de comunicación para publicitar el producto, como puede ser una página web con toda la información necesaria para que el cliente conozca

el producto a la perfección, página en Facebook y otras redes sociales para captar la atención de la mayor cantidad de personas posible. También se presentará el producto en periódicos y en paneles publicitarios ubicados en sitios estratégicos como calles o avenidas muy transitadas o cerca de parques y dentro de gimnasios para captar la atención del público al que va dirigido el producto.

2.5.3 Análisis de precios

2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

Con respecto a la tendencia histórica de los precios de venta de las hojuelas de cereal en el país, se encontró información en Euromonitor del precio promedio de venta anual desde el año 2006.

Tabla 2.22

Precio histórico promedio de venta de cereales para el desayuno

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Precio de Venta Promedio	13,7	14,0	14,8	15,1	15,6	16,1	16,6	17,1	17,7	18,4	18,9	14

Elaboración propia.

Como se puede observar, los precios han ido en aumento con el pasar de los años; sin embargo, esta información debe considerar que los precios varían de forma significativa según el tipo de presentación, es por eso que se buscó información más detallada que considere solo empaques de entre 400 y 600 gramos ya que el producto final tendrá una presentación de 500 gramos, de esta manera se presenta el siguiente cuadro que capta información del 2015.

Tabla 2.23

Precio de venta histórico por tamaño de empaque 2015

Categoría	Marca	Tamaño de empaque	Precio (S/.)
Flakes	Kellogg's AllBran Original	400 g	16,4
Children's Breakfast Cereals	Angel Mel	420 g	8,99
Children's Breakfast Cereals	Nestlé Nesquik	460 g	16,9
Children's Breakfast Cereals	Nestlé Trix	480 g	16,9
Children's Breakfast Cereals	Kiwigen	500 g	15,6
Children's Breakfast Cereals	Nestlé Estrellitas	500 g	16,9
Flakes	Kellogg's Corn Flakes	500 g	16,1
Children's Breakfast Cereals	Kellogg's Choco Krispi	550 g	17,1
Hot Cereals	Quaker tradicional	590 g	9,09
Flakes	Angel Fibra	640 g	17,8
Flakes	Angel Shape Dieta	640 g	17,8

Fuente: Euromonitor, (2016)

Se aprecia que el precio de venta para el año 2015 ha variado entre los 9 y 17,8 soles según la marca y el tamaño del producto.

2.5.3.2 Precios actuales

Un cuadro similar al presentado en el punto 2.5.3.1 es el que se presenta a continuación pero para el 2016:

Tabla 2.24

Precio de venta actual por tamaño de empaque 2016

Categoría	Marca	Tamaño de empaque	Precio (S/.)
Flakes	Fitness	390 g	15,35
Children's Breakfast Cereals	Cap'n Crunch	398 g	19,45
Flakes	Kellogg's All Bran	400 g	12,5
Flakes	Kellogg's Special K	400 g	12,37
Children's Breakfast Cereals	Angel Krispy	420 g	16,6
Children's Breakfast Cereals	Chocapic	440 g	16,7
Children's Breakfast Cereals	Trix	480 g	17,9
Children's Breakfast Cereals	Kellogg's Zucaritas	490 g	17,6
Children's Breakfast Cereals	Nesquik	490 g	12,7
Children's Breakfast Cereals	Estrellitas	500 g	17,9
Children's Breakfast Cereals	Angel Zuck	500 g	12,25
Flakes	Angel Flakes	500 g	12,5
Children's Breakfast Cereals	Angel Copix	740 g	22,0

Fuente: Euromonitor, (2016)

Con este cuadro se aprecia que el precio de venta para el año 2016 ha variado entre los 9 y 17 soles según la marca y el tamaño del producto.

2.6 Análisis de la Disponibilidad de los insumos principales

2.6.1 Características principales de la materia prima

El tarwi (*Lupinus Mutabilis*) es una especie de leguminosa que se cultiva en los Andes de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela a partir de los 1 500 m.s.n.m. sus semillas se consideran alimento nativo con un elevado nivel de proteínas y aceites; sin embargo, también contiene algunas sustancias anti nutricionales que le sirven a la planta de defensa natural contra el ataque de insectos. Se trata de alcaloides formados principalmente por esparteína, lupinina, lupanidina, entre otros. Estos alcaloides hoy en día son utilizados para controlar parásitos gastrointestinales como lombrices en los animales.

Los alcaloides presentes en esta semilla hacen que el tarwi tenga un sabor muy amargo, evitando así que sea apetecido por animales como aves, insectos, rumiantes, etc. Por eso es necesario que esta semilla pase por un proceso de desamargado para que sea posible el consumo humano.

Además, como ya se mencionó en el punto 2.1.2.1, la grasa que compone el tarwi está compuesta por diversos ácidos grasos que en conjunto forman un cociente P/S (polisaturados/saturados) de 2,0; este valor indica que se trata de grasas con muy buena calidad nutricional ya que a partir de 0,5 se considera alto (Jacobsen y Mujica, 2006). En la Tabla 2.2 se presenta el cuadro de los ácidos grasos presentes en el tarwi.

2.6.2 Disponibilidad de la materia prima

Para poder analizar si es factible el uso del tarwi como materia prima para la producción del producto terminado del presente proyecto, es necesario analizar información histórica sobre las zonas donde se cosecha el cultivo, la producción anual, el rendimiento e incluso el precio en la misma chacra.

Gracias a un estudio realizado por la OEEE (Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos) para el Ministerio de Agricultura y Riego se ha podido concluir que los departamentos donde se siembra tarwi en el Perú son La Libertad, Cusco, Puno, Huánuco, Apurímac, Huancavelica, Ancash, Ayacucho, Cajamarca, Junín y Amazonas.

Sin embargo, hay diferencias en las cantidades producidas por cada uno de los departamentos como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Tabla 2.25

Producción histórica de tarwi por departamento (toneladas)

Departamento / Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AMAZONAS	124	67	56	83	98	70	51	50	75	52	69
ANCASH	790	473	660	754	827	798	826	492	726	561	539
APURIMAC	315	269	301	251	468	387	736	833	867	705	927
AYACUCHO	79	61	39	24	139	114	326	669	677	670	459
CAJAMARCA	250	320	355	377	383	394	301	280	230	240	370
CUZCO	2 105	1 968	2 087	1 846	1 921	1 890	2 063	2 191	2 199	2 210	2 163
HUANCAVELICA	279	256	35	177	352	549	924	733	685	516	554
HUANUCO	507	514	494	576	549	667	671	640	548	736	1 129
JUNIN	--	--	--	3	14	18	27	55	93	125	247
LA LIBERTAD	3 357	2 664	2 755	2 832	3 820	3 765	3 501	3 893	4 192	4 656	5 053
PUNO	1 674	1 650	1 679	1 685	1 680	1 871	1 880	1 910	1 749	1 685	1 782

Fuente: MINAGRI, (2015)

Evidentemente los departamentos donde más se produce el tarwi son La Libertad, seguido por Cusco y Puno respectivamente.

Para tener una visión más general de la producción nacional de tarwi, se presenta el siguiente cuadro:

Tabla 2.26

Producción histórica nacional de tarwi (toneladas)

Año	Perú	Variación
2005	9 480	10%
2006	8 243	-13%
2007	8 461	3%
2008	8 609	2%
2009	10 251	19%
2010	10 521	3%
2011	11 306	7%
2012	11 746	4%
2013	12 042	3%
2014	12 156	1%
2015	13 305	9%

Fuente: MINAGRI, (2015)

Se aprecia que la producción de tarwi a nivel nacional mantiene una tendencia a aumentar desde hace 9 años. De esta manera, de la información presentada se entiende que del 2006 al 2007 hubo un incremento en la producción de 3% y así sucesivamente.

Además se encontró información adicional sobre la superficie cosechada y sobre el rendimiento de las chacras; es decir, cuantos kilos de tarwi se producen por hectárea cosechada.

Tabla 2.27

Superficie cosechada histórica nacional de tarwi (hectáreas)

Departamento / Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AMAZONAS	116	80	84	124	91	119
ANCASH	787	806	480	717	561	524
APURIMAC	317	486	557	505	458	481
AYACUCHO	112	284	438	457	430	369
CAJAMARCA	467	340	324	226	246	309
CUZCO	1 832	1 921	1 931	1 778	1 774	1 660
HUANCAVELICA	421	716	547	470	353	356
HUANUCO	527	554	519	454	633	1 018
JUNIN	19	32	53	68	92	183
LA LIBERTAD	3 235	3 055	3 228	3 423	3 540	3 815
PUNO	1 471	1 477	1 497	1 404	1 359	1 345
TOTAL PERÚ	9 304	9 751	9 658	9 626	9 537	10 179

Fuente: MINAGRI, (2015)

Tabla 2.28

Rendimiento histórico nacional de tarwi (Kg. / Ha)

Departamento / Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AMAZONAS	607	641	594	601	576	584
ANCASH	1 013	1 025	1 025	1 013	1 001	1 029
APURIMAC	1 223	1 514	1 498	1 718	1 538	1 925
AYACUCHO	1 018	1 148	1 527	1 481	1 558	1 244
CAJAMARCA	843	886	864	1 019	976	1 200
CUZCO	1 031	1 074	1 134	1 237	1 246	1 303
HUANCAVELICA	1 303	1 291	1 340	1 460	1 461	1 556
HUANUCO	1 265	1 212	1 233	1 208	1 162	1 109
JUNIN	932	844	1 038	1 374	1 353	1 351
LA LIBERTAD	1 164	1 146	1 206	1 225	1 315	1 325
PUNO	1 272	1 273	1 276	1 246	1 240	1 325
TOTAL PERÚ	11 671	12 054	12 735	13 582	13 426	13 951

Fuente: MINAGRI, (2015)

Esta información ayudará a determinar la localización de planta, la selección de proveedores y el análisis de costos que se realizará posteriormente.

2.6.3 Costos de la materia prima

Según la base de datos del MINAGRI se presenta la siguiente información sobre los costos en chacra del tarwi:

Tabla 2.29

Precio en chacra histórico nacional de tarwi (S/. / Kg.)

Departamento / Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Promedio
AMAZONAS	S/. 1.86	S/. 2.12	S/. 2.59	S/. 2.58	S/. 2.68	S/. 2.64	S/. 2.52
ANCASH	S/. 3.76	S/. 3.66	S/. 3.89	S/. 4.21	S/. 5.03	S/. 4.23	S/. 4.20
APURIMAC	S/. 2.06	S/. 1.88	S/. 1.93	S/. 2.35	S/. 3.14	S/. 3.18	S/. 2.50
AYACUCHO	S/. 2.46	S/. 2.49	S/. 2.50	S/. 2.55	S/. 2.87	S/. 3.05	S/. 2.69
CAJAMARCA	S/. 2.44	S/. 2.45	S/. 4.03	S/. 3.06	S/. 5.51	S/. 5.82	S/. 4.17
CUZCO	S/. 2.07	S/. 2.56	S/. 2.66	S/. 3.12	S/. 3.43	S/. 3.57	S/. 3.07
HUANCAVELICA	S/. 2.42	S/. 2.55	S/. 3.11	S/. 3.40	S/. 3.39	S/. 3.07	S/. 3.10
HUANUCO	S/. 2.73	S/. 3.07	S/. 3.07	S/. 3.30	S/. 3.81	S/. 4.12	S/. 3.47
JUNIN	S/. 1.61	S/. 2.27	S/. 2.82	S/. 2.55	S/. 2.37	S/. 3.88	S/. 2.78
LA LIBERTAD	S/. 3.10	S/. 2.72	S/. 2.81	S/. 3.96	S/. 5.17	S/. 3.74	S/. 3.68
PUNO	S/. 2.17	S/. 2.54	S/. 2.82	S/. 2.82	S/. 3.03	S/. 4.20	S/. 3.08
PROMEDIO PERÚ	S/. 2.43	S/. 2.57	S/. 2.93	S/. 3.08	S/. 3.68	S/. 3.77	S/. 3.21

Elaboración propia.

Se puede apreciar como el precio del tarwi ha ido aumentando del 2010 al 2015. Además, se puede identificar que Apurímac y Amazonas son los departamentos con precios más bajos, seguidos de cerca por Ayacucho y Junín. Ancash, por otro lado, es el departamento que registra un precio histórico más alto en los últimos 5 años.

Con esta información es posible plantear una proyección para tener una idea de cuánto podría aumentar el precio en chacra a medida que transcurre el proyecto.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

La selección del lugar donde se instalará una planta es una decisión que generalmente se toma una vez en la historia. Los efectos favorables y desfavorables para las plantas prevalecen en largo plazo, afectando la rentabilidad para la empresa. Por este motivo se debe evaluar delicadamente.

Al buscar la óptima ubicación para implementar la planta se busca reducir al máximo los siguientes tres costos principales:

- ✓ Costos regionales: son todos los costos referidos al terreno, construcción, mano de obra, energía, entre otros.
- ✓ Costos referidos a la distribución de entradas al proceso: disponibilidad y los costos de materia prima, insumos, tiempos de adquisición, transporte, entre otros.
- ✓ Costos referidos a la distribución de salidas del proceso: son todos los costos de llevar el producto terminado a los clientes.

Para evaluar correctamente estos costos y determinar la localización de la planta de este proyecto es necesario identificar los principales factores de localización y analizar cada uno de ellos detalladamente.

Luego de este análisis cualitativo se usará la técnica de Ranking de Factores para dar un valor a cada uno de los factores de acuerdo a su importancia relativa en la ubicación de la planta. Esta técnica se usará tanto para la macro localización como para la localización.

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

A continuación se presenta el análisis de los factores de localización escogidos para este proyecto por su influencia en la ubicación de la planta:

Proximidad de las materias primas:

La proximidad a las materias primas es fundamental en todo estudio de localización de planta ya que determinará la disponibilidad que tendrá la planta de los insumos principales. Una planta ubicada cerca al lugar de producción o de los proveedores tendrá los siguientes beneficios:

- Mejora en la capacidad de reacción frente a catástrofes o eventos inesperados. Por ejemplo, en caso de que se incendie el almacén de materias primas por un cortocircuito será más rápida la reposición de los insumos debido a la cercanía de la planta a la fuente de producción de los mismos.
- Permitirá reducir costos y riesgos de transporte. Mientras menos distancias se recorran se gastará menos combustible, se depreciarán menos los vehículos, se pagarán menos horas hombre a los empleados, se reducirán los riesgos de una llanta pinchada o de un accidente de tránsito.
- Evitará la manipulación, la contaminación y el deterioro de las materias primas.
- Asegurará el flujo de abastecimiento al proceso productivo ya que las distancias recorridas serán menores, lo que permitirá abastecerse en caso de algún pedido excepcional.
- Evitará pérdidas o robos de la mercadería, facilitando el control y la seguridad sobre las materias primas.

El tiempo de vida de las materias primas no influye significativamente en la importancia de la proximidad al lugar de cultivo ya que el Tarwi es una especie de leguminosa y la miel de abeja dura bastante tiempo en buen estado. Sin embargo, lo ideal es que las materias primas sean procesadas en el menor tiempo posible para asegurar al consumidor final un producto fresco y en óptimas condiciones.

Otro factor importante es la cercanía de los distribuidores de insumos como los preservantes, los conservantes y el aceite natural para la elaboración de las hojuelas de Tarwi. Esto permitirá reducir costos de transportes, mejorar la calidad de negociación con el proveedor al tener contacto directo con este y disminuir los tiempos de reacción frente a los cambios en las demandas o tendencias de consumo.

Cercanía al mercado:

La cercanía de la planta al mercado objetivo es muy importante ya que son estas personas quienes se interesarán y adquirirán el producto, por lo que deben recibir los cereales frescos y el empaque en óptimo estado.

Esta cercanía permitirá reducir costos de transporte, mejorar la puntualidad de entrega del producto y cuidar la calidad de la presentación final debido a que la manipulación del producto será menor. Asimismo, una menor distancia recorrida de la planta al punto de venta facilitará la obtención de información, ya sea de las condiciones del transporte o de los patrones de consumo, y disminuirá el tiempo de respuesta frente a pedidos urgentes del producto o reclamos de los clientes.

El mercado objetivo son las personas de cualquier edad y género pertenecientes al Nivel Socioeconómico A y B de Lima Moderna, en el departamento de Lima.

Abastecimiento de la energía:

Para que las máquinas puedan funcionar la planta debe estar abastecida por fuentes de energía confiables. Es decir, la energía debe ser de calidad y debe estar disponible siempre que sea necesario.

Los equipos industriales que se utilizarán en la planta funcionan con electricidad, por lo que el análisis se concentrará en la energía eléctrica. Algunas de estas máquinas serán las cortadoras, las extrusoras, las mezcladoras, las bombas de recirculación de agua, entre otras. Por esto, se debe buscar el menor costo de energía posible y la mayor disponibilidad de electricidad.

Es importante también que la zona elegida para la localización de la planta cuente con una infraestructura eléctrica adecuada para asegurar la disponibilidad de la misma, es decir que tenga los postes y cables de tensión en buen estado, que la municipalidad les de mantenimiento regularmente y que no se exceda el consumo límite eléctrico en ninguna planta cercana. Todo esto evitará sobrecargas o problemas, como lo son los cortes eléctricos, que pueden provocar el paro de la planta.

Al analizar estos factores se determinará la confiabilidad de las fuentes de energía eléctrica en las distintas zonas evaluadas. Sin embargo, en un mundo tan competitivo como el actual se debe evaluar también los costos buscando minimizarlos para maximizar la rentabilidad del negocio.

En conclusión, determinar las características y los costos de las fuentes de energía eléctricas disponibles serán fundamentales para la óptima localización de la planta.

Disponibilidad de mano de obra:

El recurso humano es fundamental en la operación de cualquier empresa ya que los trabajadores son los que reducirán los costos a través de la eficiencia y crearán un producto final de la más alta calidad posible. Como se trata de la instalación de una planta industrial, es muy importante contar con personal capacitado para manejar las máquinas que forman parte del proceso productivo.

En la planta se usarán máquinas semi-automáticas por lo que se buscará trabajadores con carreras técnicas que cuenten con experiencia en ese tipo de equipos. Además se buscará que los proveedores de las máquinas los capaciten adecuadamente y se crearán programas de estudios (cursos) que les permitan seguir expandiendo sus conocimientos con el objetivo de continuar aumentando la eficiencia del proceso.

También se necesitará un gerente de producción para la supervisión de los distintos procesos que pueda cumplir correctamente con los programas de producción, con los objetivos fijados (metas) y que pueda dar solución a cualquier problema que se presente en planta.

El proyecto en general requerirá de personal calificado como técnicos, empleados de oficina y obreros, por lo que se debe tener en cuenta los principales centros de formación profesional para la selección de las alternativas de localización y las estadísticas sobre la PEA, sobre todo a nivel macro. Además es importante que la planta se encuentre en zonas céntricas y conectadas por redes de tránsito (como avenidas o carreteras) para facilitar la llegada de los trabajadores.

Disponibilidad de agua:

El agua es un recurso imprescindible para la elaboración de las hojuelas de Tarwi debido a la naturaleza de la materia prima. El Tarwi es un cereal que contiene altas cantidades de alcaloides: sales dañinas para la salud por ser tóxicas o venenosas, por lo que es fundamental la etapa del lavado en el proceso de producción. Este proceso da como resultado la separación de los alcaloides del Tarwi, pero para esto se necesitan grandes cantidades de agua como se analizará en el capítulo 3.2.

Por esta razón se debe buscar un lugar donde no hayan cortes de agua por tiempos muy largos que puedan perjudicar el proceso ya que esto impediría que se cumplan correctamente los planes de producción, aumentarían los costos y afectaría el nivel de servicio si no se llegaran a entregar los pedidos en las fechas acordadas con los clientes.

En el caso de que se elija una localización con flujo de agua insuficiente o interrumpido por horas, se buscarían distintas opciones de abastecimiento de modo que el proyecto sea viable:

- Tanques de almacenamiento donde se guarden grandes cantidades de agua para los periodos de corte o en caso de emergencia
- Creación de un pozo de agua cercano a la planta
- Obtención de agua de alguna fuente natural (río) con la previa evaluación y aprobación de las entidades legales correspondientes
- Adquisición de agua mediante la compra a algún proveedor

Sin embargo, todas estas opciones representarían costos adicionales por lo que se debe buscar una ubicación con el menor tiempo de corte e incluir esta variable al momento de planificar la producción. Para esto se deberá investigar en SEDAPAL las cantidades de agua y los horarios de corte durante todo el año.

Acceso a las vías de comunicación:

Es fundamental que la planta tenga medios de transporte cercanos y de fácil acceso. Estos pueden ser ferrocarriles, carreteras, vías fluviales o marítimas y transporte aéreo.

En el caso del proyecto evaluado se considera que el medio de transporte más adecuado es a través de carreteras debido a los siguientes factores:

- El Perú no cuenta con una red integrada y extensa de ferrocarriles que permitan el transporte de las materias primas a la planta, de los productos terminados al punto de venta o de los trabajadores a sus hogares.
- No existen ríos que conecten los distintos departamentos del país y que tengan las condiciones adecuadas como para permitir el transporte de mercadería: caudal calmo y continuo (sin crecidas excesivas por las lluvias que provoquen

el desborde de los ríos), puertos implementados para la carga y descarga de contenedores, entre otros.

- El transporte marítimo no sería posible ya que el tarwi es un cereal producido en la sierra del país y el mercado objetivo se encuentra en Lima, departamento ubicado en la costa central del Perú.
- El transporte aéreo es más costoso y necesita de aeropuertos comerciales. El Tarwi es producido en chacras ubicadas en la sierra del país por lo que representaría un doble costo de transporte el trasladar la mercadería de la chacra al aeropuerto más cercano para luego enviarla por avión a Lima.

Por estos motivos, el fácil acceso a las principales carreteras del país es de suma importancia para el proyecto: para la macro-localización se considera la compra de la materia prima directamente de la chacra donde el precio es más bajo y la distribución del producto terminado al cliente final, mientras que para la micro-localización importan las vías de acceso cercanas a la planta y las condiciones en las que estas se encuentran.

A continuación se presentan las principales carreteras del país para la selección de las alternativas de localización.

Figura 3.1

Mapa de carreteras del Perú



Fuente: MTC, (2016)

En conclusión, se deben evaluar las vías de comunicación de las zonas donde se produce la materia prima y de las zonas donde se concentrará la demanda del producto final.

Disponibilidad y costos de terrenos:

La disponibilidad de terrenos de bajo costo es un factor decisivo a la hora de elegir la localización de planta ya que representará un aumento en la inversión inicial del proyecto. Esto a su vez requeriría una mayor necesidad de financiamiento en el caso de que el aporte de capital sea limitado, y por ende se traduciría en mayores gastos financieros, disminuyendo la ganancia y rentabilidad del proyecto.

Por otro lado, una menor oferta eleva los precios de las propiedades por lo que es necesario que haya una considerable oferta de terrenos para poder elegir el que más convenga de acuerdo a su ubicación, precio y cercanía a las principales vías de transporte.

De lo mencionado se recaba que tanto la disponibilidad de terrenos como el precio de los mismos van de la mano a la hora de evaluar la localización de la planta.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Como alternativas de localización a nivel macro se han escogido los departamentos de Lima, Cusco y La Libertad.

En términos generales estos departamentos cuentan actualmente con zonas industriales y un entorno favorable para la instalación de una planta; a continuación se presentará información relevante para explicar el porqué de la selección de estos departamentos.

Proximidad de las materias primas al mercado:

Para el presente proyecto las materias primas a considerar son el Tarwi y la miel de abeja. La relevancia de la proximidad de las materias primas a la planta está en el tiempo implicado para el transporte y para la comunicación con los proveedores.

Para este proyecto se ha determinado que los proveedores de Tarwi estarán ubicados en los departamentos de Cusco y La Libertad ya que son los departamentos con mayor producción a nivel nacional, siendo la de La Libertad casi el doble de la de Cusco. Para la miel de abeja se considera que el proveedor será de Lima. De esta manera se presenta la siguiente tabla con las distancias en kilómetros desde dichos departamentos hacia las 3 alternativas de localización de la planta respectivamente:

Tabla 3.1

Distancia en km entre proveedores y alternativas de macro localización

Departamento	La Libertad	Lima	Cusco
La Libertad	0	590	1 725
Cusco	1 725	1 108	0
Total	1 725	1 698	1 725

Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que es preferible tener más de un proveedor en caso el otro falle, se considera que Lima tiene mayor ventaja con respecto a los demás departamentos ya que está ubicado en un punto medio entre los dos proveedores. Como segunda opción se optaría por el departamento de La Libertad ya que la mayor producción de Tarwi se da allí.

Cercanía al mercado:

El mercado objetivo al cual está orientado el producto final se encuentra en el departamento de Lima. Específicamente en las zonas de Lima Moderna con mayor cantidad de hogares pertenecientes a los Niveles Socioeconómicos A y B, debido a que estos son los que tienen un mayor poder adquisitivo y siguen una tendencia de vida saludable.

Para llegar a Cusco desde Lima la ruta más recomendable es la carretera Panamericana Sur hasta Arequipa y luego al Cusco, recorriendo aproximadamente 1 659 km en casi 28 horas de viaje. No es recomendable ir por la sierra ya que en épocas de lluvias es sumamente peligroso, lo que aumentaría el riesgo de que los productos finales lleguen a los puntos de venta en óptimas condiciones. Un viaje a Cusco puede tardar como mínimo un día y medio considerando las paradas que deben hacer los conductores, la velocidad máxima a la que puede ir el camión y el tráfico de las carreteras. A continuación se presentan 3 posibles rutas para viajar a Cusco desde Lima:

Tabla 3. 2

Posibles rutas de Lima a Cusco

Ruta 1	Lima - Nazca	Nazca - Abancay	Abancay - Cusco
Km.	445	461	198
Estado de la carretera	Asfaltada	Parcialmente asfaltada	Asfaltada

Ruta 2	Lima - Arequipa	Arequipa - Cusco
Km.	1 003	516
Estado de la carretera	Asfaltada	Parcialmente asfaltada

Ruta 3	Lima - Arequipa	Arequipa - Puno	Puno - Cusco
Km.	1 003	297	389
Estado de la carretera	Asfaltada	Asfaltada	Asfaltada

Fuente: Google Maps, (2017)

El viaje de Lima a Trujillo, por otro lado, es mucho más corto y rápido. La distancia por la Carretera Panamericana Norte es de 590 km, demorando aproximadamente 8 horas en auto.

A continuación se presentan las distancias relativas entre departamentos obtenidas de Google Maps:

Tabla 3.3

Distancia entre alternativas de Macro Localización y Lima

Departamento	Distancia (Km.)
La Libertad	590
Lima	-
Cusco	1 108

Fuente: Google Maps, (2017)

Teniendo en cuentas las distancias entre los departamentos evaluados como posibles alternativas de macro localización y el mercado objetivo se concluye que el departamento de Lima es la mejor opción.

Mano de obra:

Para analizar la mano de obra disponible para trabajar en la planta del proyecto se ha buscado información sobre los centros de formación profesional más cercanos a las alternativas de localización, específicamente graduados del SENATI por ser la institución de formación técnica más reconocida a nivel nacional.

En la siguiente tabla se pueden observar las sucursales del SENATI más cercanas a las alternativas de localización:

Tabla 3.4

CFP por Zona

Zonal	Centro de Formación Personal
Cusco - Apurímac - Madre de Dios	CFP Cusco
	CFP Abancay
	CFP Puerto Maldonado
	CFP Madre de Dios
Lima - Callao	CFP Independencia
	CFP Lince
	CFP Villa El Salvador
	UFP Villa El Salvador
	CFP Callao
	CFP San Juan de Lurigancho
	CFP Luis Cáceres Graziani
	CFP Huacho
	CFP Cañete
	CFP Surquillo
	UCP San Juan de Miraflores
	Centro de Estudios Generales
	Escuela Superior de Tecnología
La Libertad	CFP Trujillo
	UCP Trujillo PNI
	UCP Chepén
	UCP Trujillo Confecciones
	UCP Virú
	UCP Laredo
	UCP Cartavio

Fuente: SENATI, (2016)

Además se buscó información en la base de datos del SENATI sobre la Población Económicamente Activa (PEA) que está compuesta por los habitantes que o bien trabajan en un empleo remunerado o están en búsqueda de un empleo remunerado.

Tabla 3.5

Población económicamente activa

Departamento	PEA (en miles de habitantes)	% PEA
Cusco	757	4,60%
La Libertad	954	5,80%
Lima	5 062	31,00%

Fuente: IPSOS, (2016)

Esta información nos permite tener una idea de la cantidad de personas que podrían estar interesadas en trabajar en la planta. Evidentemente el departamento con más habitantes dispuestos a trabajar es Lima, seguido por la Libertad y luego Cusco. Esto se tomará en cuenta para la elaboración del Ranking de Factores.

Costos del agua:

El agua es un insumo muy importante dentro del proceso productivo y por eso es preciso evaluar los costos y la disponibilidad de la misma para cada alternativa de localización.

La información de Lima se obtuvo de SEDAPAL, la de Cusco de SEDACUSCO y la de La Libertad de SEDALIB. La estructura tarifaria para cada uno de estos departamentos es la que se presenta a continuación:

Tabla 3.6

Estructura tarifaria de agua por departamento

Departamento	Rango (m3/mes)	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo (S./Mes)	Asignación de Consumo (m3/mes)
		Agua	Alcantarillado		
Lima	0 a 100	5,2294	2,3520	4,8864	27
	100 a más	5,3710	2,4156		
La Libertad	0 a 100	6,2010	3,5250	3,6760	90
	100 a más	7,1440	4,0610		
Cusco	0 a 100	3,9272	3,4553	3,8880	90
	100 a más	8,2193	7,2347		

Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que se proyecta consumir mensualmente más de 100 metros cúbicos por mes útil del proyecto, se puede observar que Lima es el departamento con mayor cargo fijo mensual de agua; sin embargo, el costo por metro cúbico es significativamente menor en comparación a las otras alternativas, tanto en agua potable como en alcantarillado. Esto se tomará en cuenta para el Ranking de Factores.

En caso no sea suficiente el agua provista, la planta contará con tanques de agua de reserva con la alternativa de comprar agua a un proveedor externo que la reparta en cisternas. El precio promedio es ligeramente superior a la de los de Sedapal y otros (entre 5,5 y 6,5 soles por metro cúbico de agua potable).

Costos de energía eléctrica:

Al igual que el agua, otro recurso muy importante para el funcionamiento de la planta es la energía eléctrica. Para el presente proyecto, la tarifa eléctrica a utilizar es la MT3 (doble medición de energía activa y contratación o medición de una potencia). A continuación se presenta una tabla comparativa de los costos de energía eléctrica para las tres alternativas de localización:

Tabla 3.7

Tarifas eléctricas por departamento

TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		Unidad	LIMA	LA LIBERTAD	CUSCO
MT3:	Cargo Fijo Mensual	S/. / mes	6,42	6,42	6,42
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S/. / kW.h	21,05	21,05	21,38
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S/. / kW.h	17,49	17,49	17,46
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:				
	Presentes en Punta	S/. / kW-mes	49,25	49,25	49,38
	Presentes Fuera de Punta	S/. / kW-mes	24,32	24,32	24,38
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:				
	Presentes en Punta	S/. / kW-mes	12,73	12,73	16,83
	Presentes Fuera de Punta	S/. / kW-mes	12,93	12,93	16,35
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S/. / kVar.h	4,27	4,27	4,27

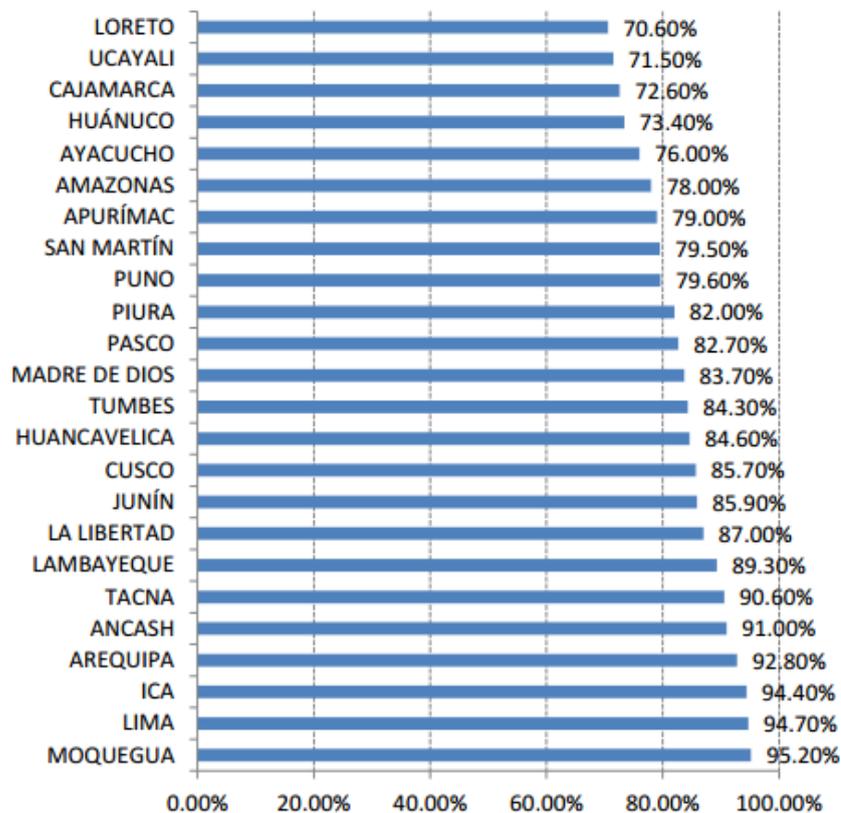
Elaboración propia.

Como se puede observar, las tarifas de energía eléctrica para las tres alternativas son muy parecidas; sin embargo, en Cusco el costo es ligeramente mayor a los otros dos departamentos que cuentan con las mismas tarifas.

Con respecto a la disponibilidad de energía eléctrica se presenta la siguiente figura donde se muestra el acceso a energía eléctrica en el Perú hasta el 2012 según el Ministerio de Energía y Minas:

Figura 3.2

Acceso a energía eléctrica en el Perú



Fuente: MINEM, (2016)

Aquí se puede ver que el 94,7% de la población en Lima tiene acceso a la energía eléctrica; para Cusco y La Libertad 85,7% y 87% respectivamente.

Infraestructura de las vías de comunicación:

En este punto se evaluarán las carreteras más importantes a las que tienen acceso las diferentes alternativas de localización para poder establecer eficiente y económicamente las relaciones comerciales, que en el caso de este proyecto serían la compra de materia prima y la distribución del producto final a los clientes.

A nivel macro, las carreteras más importantes del país son las siguientes:

- Panamericana Norte: Desde Lima por toda la costa hasta Tumbes.
- Panamericana Sur: Desde Lima por toda la costa hasta Tacna.
- Longitudinal de la Sierra: Une las ciudades de Puno, Cusco, Abancay, Ayacucho, Huancayo y la Oroya.

- La Marginal de la Selva: Une las ciudades de Tarapoto, Bellavista, Juanjui, Tocachi y Tingo María.

Tomando en cuenta las alternativas de localización sólo se usarían las tres primeras carreteras ya que la Marginal de la Selva no pasa por ninguno de los departamentos evaluados. A continuación se aprecia cuáles de estas carreteras pasan por las alternativas de localización.

Tabla 3.8

Acceso a carreteras

Carretera	Lima	Cusco	La Libertad
Panamericana Sur	X		
Panamericana Norte	X		X
Longitudinal de la Sierra	X	X	

Elaboración propia.

Como se muestra, Lima tiene acceso a las carreteras del país más importantes y en mejores condiciones, incluso con la Marginal de la Sierra a través de la Carretera Central que llega hasta la Oroya.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de macro localización

El método utilizado para la selección del departamento en el estudio de macro localización es el ranking de factores. A continuación se presenta la tabla de comparación entre los factores.

Tabla 3.9

Tabla de enfrentamiento de factores macro

Factor	Proximidad a la MP	Cercanía al Mercado	Disponibilidad de M.O.	Costos del agua	Costo de luz	Infraestructura de las vías de com.	Suma	%
Proximidad a la MP		1	0	0	1	1	3	14%
Cercanía al Mercado	1		0	1	1	1	4	18%
Disponibilidad de M.O.	1	1		0	1	1	4	18%
Costos del agua	1	1	1		1	1	5	23%
Costo de luz	0	0	1	0		0	1	5%
Infraestructura de las vías de com.	1	1	1	1	1		5	23%
Total							22	100%

Elaboración propia.

La tabla de enfrentamiento presenta que los factores con mayor ponderación son los costos del agua y la infraestructura de las vías de comunicación. Con respecto a la disponibilidad de agua se asume que las tres alternativas tienen igual disponibilidad ya que el agua que no pueda ser suministrada por los servicios de agua potable y alcantarillado se comprará a proveedores externos. Por otro lado, será clave la cercanía al mercado objetivo para tener una capacidad de respuesta extremadamente rápida frente a cualquier contingencia o pedido especial/adicional. Este factor está igualado por la disponibilidad de mano de obra ya que las personas son el recurso clave de la empresa que manejarán las máquinas, permitiendo que operen en perfectas condiciones y asegurando la calidad del producto final. En tercer lugar de importancia se encuentra la cercanía a las materias primas, ya que en vista de que se ha considerado como principal factor clave la infraestructura de las vías de comunicación, este factor de proximidad se ve mitigado. Finalmente tenemos el costo de luz, el cual afectará directamente los márgenes de la empresa pero no influirá en la operatividad de la planta como los demás factores.

A continuación, para determinar el lugar de macro localización de la planta se presenta el siguiente ranking de factores:

Tabla 3.10

Ranking de Factores Macro

Factor	Ponderación	La Libertad		Lima		Cusco	
		Calif	Ptos.	Calif	Ptos.	Calif	Ptos.
Proximidad a la MP	14%	3	0,41	2	0,27	3	0,41
Cercanía al Mercado	18%	2	0,36	3	0,55	1	0,18
Disponibilidad de M.O.	18%	2	0,36	3	0,55	1	0,18
Costos del agua	23%	2	0,45	3	0,68	1	0,23
Costo de luz	5%	3	0,14	3	0,14	1	0,05
Infraestructura de las vías de com.	23%	2	0,45	3	0,68	2	0,45
Total	100%		2,18		2,86		1,50

Elaboración propia.

De esta manera se concluye que el departamento donde se instalará la planta será Lima, a pesar de no estar tan cerca de las materias primas, la disponibilidad de mano de obras y recursos priman sobre este factor.

3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

Una vez concluida la evaluación para la macro localización (Lima), se analizarán otros factores más relevantes para el aspecto micro de la localización.

Para la micro localización se evaluarán 3 zonas de Lima: Lima Norte, Lima Este y Lima Sur. Esto con el objetivo de analizar dónde sería más conveniente implementar la planta. Para esto se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- Costo de Terrenos
- Disponibilidad de terrenos
- Acceso a vías de comunicación
- Costo de energía eléctrica
- Costo de agua

Lo ideal es que la planta se encuentre en un lugar cercano al mercado objetivo. Esto permitirá reducir gastos de transporte, tener un mayor control sobre los tiempos y sobre la mercadería. El control sobre los tiempos de transporte permitirá pronosticar

certeramente la llegada del producto final a la tienda desde la planta. Esto logrará que la empresa sea vista como una entidad puntual y seria, que evita retrasos o pérdidas de mercadería, fortaleciendo la relación comercial entre la marca y sus distribuidores.

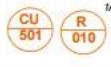
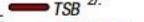
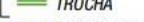
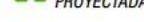
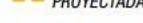
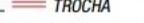
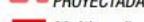
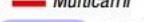
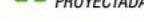
Para esto se deben tomar en consideración las principales carreteras entre las tres zonas estudiadas y la zona donde se encuentra el mercado objetivo: Lima Moderna. En la siguiente imagen, obtenida del Ministerio de Transportes y de Comunicaciones, se aprecia que las tres zonas tienen redes viales nacionales asfaltadas que las comunican con Lima Moderna. Lima Este también cuenta con una red vial departamental asfaltada, es decir carreteras, autopistas y avenidas asfaltadas.

Figura 3.3

Red vial de Lima



(continúa)

<h1 style="text-align: center;">INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE</h1> <h2 style="text-align: center;">SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS</h2> <p style="text-align: center;">SINAC (D.S. 012-2013- MTC)</p>				
Código de Ruta				
Superficie de Rodadura	Pavimentado	NACIONAL  ASFALTADO  TSB ^{2/}	DEPARTAMENTAL  ASFALTADO  AFIRMADO  SIN AFIRMAR  TROCHA  PROYECTADA	VECINAL  ASFALTADO  AFIRMADO  SIN AFIRMAR  TROCHA  PROYECTADA
	No Pavimentado	 AFIRMADO  SIN AFIRMAR  TROCHA  PROYECTADA  Multicarril	 PROYECTADA	 Reclasificación Temporal ^{3/}  Hito Kilométrico  Puente
	Concesionado	 RED VIAL		
<small> Fuente: Grupo Técnico de Trabajo - MTC (DGCF - DGPP - PVN - PVD) con R.M N°232-2012-MTC/01 Clasificador de Rutas del SINAC aprobado mediante D.S. N° 012-2013-MTC Actualizado a: Diciembre 2014 1/. Vecinal no registrada, conformado por un prefijo R seguido de un número (Viene siendo revisada por la DGCF para el proceso de formalización) 2/. Asfalto con tratamiento superficial bicapa 3/. Cambio de Categoría de la red vial para mejorar sus características físicas y operativas por parte de la autoridad que no tiene competencia, y tendrá vigencia hasta la conclusión de los proyectos viales. (Art. 5 D.S N° 044-2008-MTC) </small>				

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2016)

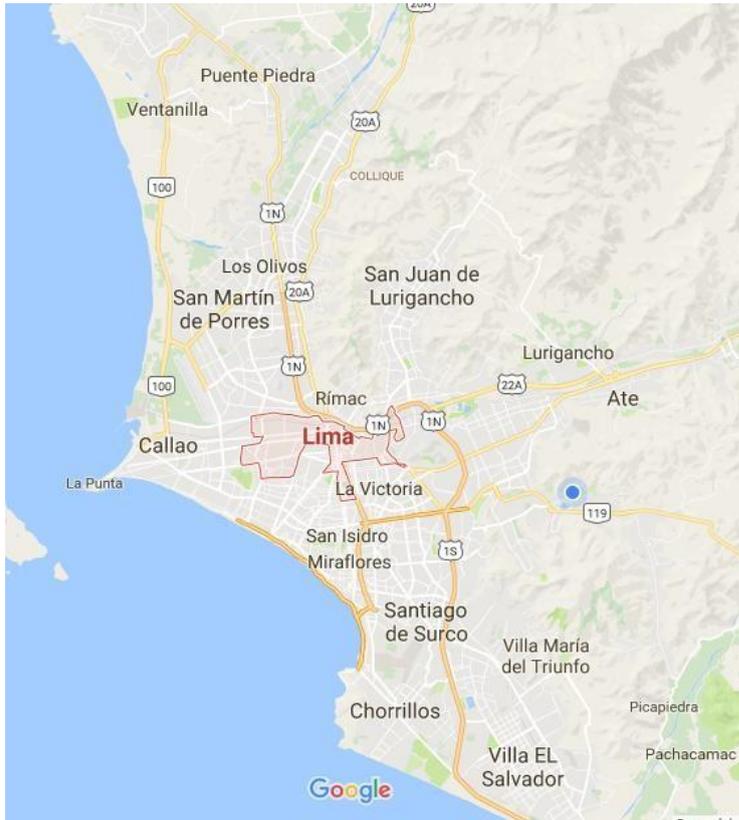
Del mapa se obtienen las siguientes conclusiones:

- Lima Norte y Lima Moderna se conectan principalmente mediante la Carretera Panamericana Norte, la Avenida Túpac Amaru y la Avenida Universitaria.
- Lima Este y Lima Moderna se conectan principalmente mediante la Carretera Central, la Autopista Ramiro Prialé y la Avenida Cieneguilla.
- Lima Sur y Lima Moderna se conectan principalmente mediante la Carretera Panamericana Sur y la Avenida Pachacutec.

A continuación se presenta un mapa con las vías de comunicación principales (carreteras, avenidas, calles) de la ciudad de Lima.

Figura 3.4

Vías de comunicación de Lima



Fuente: Google Maps, (2016)

Estos datos obtenidos de Google Maps confirman que Lima Este es la zona más comunicada con Lima Moderna por tener dos autopistas que las conectan. Luego sigue Lima Norte y finalmente Lima Sur.

Con respecto a la distribución zonal, los distritos que se encuentran en las 3 zonas de Lima analizadas son los siguientes:

- Lima Norte: Ancón, Carabylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres y Santa Rosa.
- Lima Este: Ate –Vitarte, Chaclacayo, Cieneguilla, El Agustino, Chosica, San Juan de Lurigancho y Santa Anita.
- Lima Sur: Chorrillos, Lurín, Pachacamac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San Juan de Miraflores, Santa María del Mar, Villa El Salvador y Villa María del Triunfo.

Figura 3.5

Distritos de Lima Metropolitana

Lima Metropolitana

Distritos que componen cada zona geográfica



Fuente: Ipsos, (2017)

En cuanto a la disponibilidad de terrenos, un estudio hecho por la consultora inmobiliaria CBRE en el 2011 indica que Lima Este es la zona con mayor área de zonificación industrial, seguido por Lima Sur y Lima Norte como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Tabla 3.11

Distribución de terrenos con zonificación industrial

Zona	m ²	%
Lima Centro	3 004 638	4,26%
Lima Sur	16 612 568	23,58%
Lima Este	36 595 945	51,93%
Lima Norte	5 706 819	8,10%
Callao	8 544 968	12,13%
Total	70 464 938	100,00%

Fuente: CBRE, (2016)

Sin embargo, si se observa desde el punto de vista de la oferta existente de propiedades industriales y almacenes, los resultados son los siguientes:

Tabla 3.12

Oferta de propiedades industriales y almacenes

Zona	%
Lima Centro	1,00%
Lima Sur	40,00%
Lima Este	0,00%
Lima Norte	32,00%
Callao	27,00%
Total	100,00%

Fuente: CBRE, (2016)

A continuación se va a analizar cada una de las alternativas de micro localización para entender cómo se vienen desarrollando las tendencias de ocupación.

Lima Norte:

El distrito de Puente Piedra está a la cabeza con el 33% de la zona industrial (63% asignado a industria liviana y 30% a industria elemental), seguido por Comas con el 27% donde más de la mitad está asignado a industria liviana, e Independencia y San Martín de Porres que comparten un 18% de la zona industrial. Estos últimos, sin embargo, siguen una tendencia a convertirse en zona residencial y comercial por lo que existe cada vez una mayor reconversión de espacios industriales hacia estos usos.

Otro importante espacio a tener en cuenta es la zona entre Puente Piedra y Ancón que cuenta con terrenos eriazos y agrícolas con alto potencial a ser acogidos por industrias y centros logísticos impulsados por la creciente actividad portuaria. Además, el hecho de contar con agua, desagüe y carreteras son ventajas favorables al desarrollo de este sector.

Desde el inicio del 2012 se nota una leve desaceleración de la demanda industrial respecto a los años anteriores. Esto se debe a que los precios por metro cuadrado se han elevado por un tema especulativo, ya que se esperaba que la industria siga creciendo fuerte en esta zona. Sin embargo, algunos distritos de esta zona (Los Olivos, Independencia, Comas y San Martín de Porres) se han vuelto más atractivos para empresas de otros rubros como son los sectores comerciales, educativos y residenciales.

Lima Este:

Esta zona concentra el 52% de la zona industrial de Lima Metropolitana de la cual el 72% es abarcado por Ate – Vitarte; sin embargo, el valor de los terrenos ha aumentado exponencialmente a lo largo de los últimos años por volverse una zona más comercial y de uso residencial.

En segundo lugar se encuentra Lurigancho (Chosica) con el 22% de la zona industrial de la región; este es un distrito con potencial ya que permite el desarrollo de gran industria y aún cuenta con extensiones de terreno importantes, aunque no se vea reflejado a nivel de región por ser un área significativamente pequeña.

La Zona Este tiene varios factores atractivos para las industrias como la buena accesibilidad (Av. Ramiro Priale) y la continua ampliación de los servicios básicos.

Lima Sur:

Es una de las zonas con mayor proyección e interés de importantes empresas que desean reubicarse, sobre todo a partir del kilómetro 25 en adelante. Esta zona representa el 23% de la zona industrial de Lima Metropolitana de las cuales el 53% pertenecen a Lurín, que según ordenanza del distrito, permite principalmente el tipo de industria elemental y liviana. Lurín es seguido por Villa María del Triunfo con respecto a mayor área industrial, el cual concentra el 95% de propiedades con zonificación Industria Pesada de los distritos de Lima Sur. Sin embargo, en este caso casi toda el área (aproximadamente 99%) es abarcada por Cementos Lima. Otro distrito con mucha importancia es Villa El Salvador con el 19% de la zona industrial del Lima Sur, de los cuáles el 87% es destinado a la industria liviana.

Además se puede notar que a medida que se va más al sur, la presencia de zonas industriales va aumentando, lo que explica el desarrollo de distritos como Pucusana.

De los distritos ubicados dentro de esta zona, Chorrillos es el que prácticamente ya llegó a su límite debido a que las zonas netamente industriales son reducidas. En Villa El Salvador, en cambio, existen pequeños lotes con proyección industrial cerca a la Av. El Sol. A estos se les debe suman una gran cantidad de terrenos donde se practican actividades informales que se incorporarán a la oferta una vez que sean zonificados adecuadamente. Por otro lado, Lurín es el distrito favorito de las empresas de producción y de operaciones logísticas pero aún necesita obras públicas que mejoren

el orden y la calidad de vida como lo son las obras de infraestructura vial, redes de agua y de desagüe.

Con respecto a Lima Sur, como se mencionó en el punto anterior, las opciones son:

- Villa el Salvador: por la disponibilidad de pequeños y medianos lotes que una vez zonificados adecuadamente podrían incorporarse a la oferta de terrenos de uso industrial.
- Lurín: por la presencia de terrenos de mayor tamaño y siendo favorito de muchas empresas; sin embargo, el distrito cuenta con deficiencias en lo que corresponde a infraestructura vial, red de agua y desagüe.
- Chilca: es una nueva opción con potencial por sus grandes espacios, capacidad energética y vías de comunicación adecuadas; sin embargo, el tema hídrico es un problema ya que si bien cuenta con el recurso, no es abundante.

A continuación se muestran las oscilaciones aproximadas y los promedios de los precios de venta por metro cuadrado de los terrenos industriales para los distritos de las 3 zonas analizadas:

Tabla 3.13

Precio de venta de terrenos industriales

Zona	Zona	Venta (US\$ / m ² / mes)		
		Min	Max	Prom
Lima Norte	Puente Piedra	140	200	170
	Independencia	360	440	400
Lima Este	Huachipa	250	350	300
	Cajamarquilla	150	180	165
	Ate	450	480	465
Lima Este	Villa el Salvador	200	250	225
	Lurín	200	280	240
	Chilca	30	60	45

Fuente: Colliers International, (2017)

Con respecto al precio, Chilca se presenta como la opción más económica, sin embargo se debe evaluar el beneficio-costo por el problema hídrico.

Para Lima Norte el precio por metro cuadrado ha aumentado significativamente en los últimos años por un tema especulativo. Además, los inversionistas comerciales están invirtiendo cada vez más en esta zona que las industrias con grandes requerimientos de espacio, ya que estas están optando por zonas más económicas y están vendiendo sus terrenos en estas zonas para capitalizarse.

En Lima Este, como se mencionó anteriormente, el distrito de Ate conforma una importante zona industrial, sin embargo su uso comercial ha aumentado el precio de los terrenos por lo que otra opción a tomar en cuenta es Lurigancho, con zonas como Huachipa y Cajamarquilla donde los precios son mucho menores y hay mayor disponibilidad.

El reporte elaborado por Colliers International además brinda información de renta de los terrenos industriales, la cual es una opción a tomar en cuenta en el caso que convenga más alquilar el terreno que comprarlo. Esto se evaluará más adelante en el análisis de costos.

Tabla 3.14

Precio de renta Zona Este

Zona	Zona	Renta (US\$ / m ² / mes)		
		Min	Max	Prom
Lima Norte	Puente Piedra	1,35	1,65	1,50%
	Independencia	2,25	2,75	2,50%
Lima Este	Huachipa	1,35	1,8	1,58%
	Cajamarquilla	1,0	1,5	1,25%

Fuente: Colliers International, (2017)

Se aprecia que Independencia es el distrito más caro para rentar terrenos industriales mientras que Cajamarquilla es el más barato.

A continuación se presenta la tabla de enfrentamiento para hallar la importancia de cada uno de los factores de micro localización:

Tabla 3.15

Tabla de enfrentamiento factores micro

Factor	Costo del Terreno	Disponibilidad de Terreno	Acceso a vías de comunicación	Disponibilidad de agua	Suma	%
Costo del Terreno		1	0	0	1	11%
Disponibilidad de Terreno	1		1	1	3	33%
Acceso a vías de comunicación	1	1		0	2	22%
Disponibilidad de agua	1	1	1		3	33%
Total					9	100%

Elaboración propia.

Con esta tabla se entiende que los dos factores más importantes son:

- Disponibilidad de terreno debido a la creciente demanda de terrenos industriales que existe hoy en día en el país y una oferta que se espera sea mayor en los próximos años.
- Disponibilidad de agua: debido a que es un recurso básico para el proceso de producción (lavado del Tarwi para eliminar alcaloides).

Del resto, el siguiente factor a considerar es el acceso a las vías de comunicación que es fundamental tanto para la comunicación con el mercado y con los proveedores. Finalmente el costo de terreno es el factor con menos peso ya que existen diversas formas de financiamiento para la compra de un terreno como por ejemplo el leasing, mediante el cual es posible depreciar aceleradamente el valor de una propiedad para que la empresa se beneficie del escudo tributario y termine pagando menos IGV.

Dicho esto, se presenta la tabla de ranking de factores para seleccionar la zona donde se ubicará la planta dentro del departamento de Lima.

Tabla 3.16

Ranking de Factores Micro

Factor	%	Lima Norte		Lima Este		Lima Sur	
		Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.
Costo del Terreno	11%	2	0,22	1	0,11	3	0,33
Disponibilidad de Terreno	33%	2	0,67	1	0,33	3	1,00
Acceso a vías de comunicación	22%	2	0,44	3	0,67	2	0,44
Disponibilidad de agua	33%	3	1,00	2	0,67	1	0,33
Total	100%		2,33		1,78		2,11

Elaboración propia.

Con la ayuda del Ranking de Factores se determina que Lima Norte es la zona más adecuada para la localización de la Planta Procesadora de Hojuelas de Tarwi con Miel de Abeja. Como se mencionó anteriormente, en Lima Norte existen varios distritos como opciones viables para el lugar de implementación. Sin embargo, se considera que Puente Piedra es el más adecuado ya que cuenta con el mayor porcentaje de zonas industriales de todo Lima Norte (33%), además cuenta con terrenos con alto potencial para ser acogidos por industrias gracias a la creciente actividad portuaria y cuenta con agua, desagüe y carreteras en buen estado, que continúan impulsando el desarrollo en este distrito.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

Para determinar el tamaño óptimo de la Planta Procesadora de Hojuelas de Tarwi con Miel de Abeja es necesario tomar en cuenta variables como el tamaño de mercado, los recursos productivos disponibles, la tecnología, la inversión y el punto de equilibrio.

Es importante contar con una adecuada capacidad instalada porque si es menor a la necesaria, se podría perder clientes, la utilidad esperada por los accionistas sería menor y un proceso poco eficiente puede dar paso al ingreso de nuevos competidores.

Con una capacidad instalada mayor también pueden aparecer otros problemas como costos de capacidad ociosa, la necesidad de reducir precios, contar con excesos de inventario que se traducen en mayores costos y sobreabastecimiento que también reduciría la utilidad esperada por los accionistas.

Por otro lado, el tamaño de planta puede verse afectado tanto por:

- Factores externos: leyes gubernamentales, acuerdos de los sindicatos o problemas con los proveedores.
- Factores internos: capacitación inadecuada del personal, falta de mantenimientos, diseño del producto, disposición de planta, etc.

4.1 Relación tamaño-mercado

En el capítulo de Estudio de Mercado se determinó una demanda para el proyecto, la cual representa la demanda que se espera satisfacer con el proyecto y que debe estar acorde con el nivel máximo de producción.

La información presentada indica que el límite máximo que debería alcanzar el proyecto sería de 374 687 kilogramos, que representa la demanda proyectada para el último año del proyecto (2022) como se puede ver en el siguiente cuadro:

Tabla 4.1

Tamaño de mercado (kg)

Año	Kg.
2017	356 277
2018	360 040
2019	363 772
2020	367 453
2021	371 088
2022	374 687

Elaboración propia.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para determinar el tamaño de planta según los recursos productivos, se considera a las semillas de Tarwi como la posible limitante del proyecto, ya que es de la materia prima y además se trata de una especie de leguminosa que no es tan abundante como otras al no ser tan conocida. Los demás insumos no se consideran limitantes ya que se usan en muchas otras industrias y los recursos como el agua y la electricidad tampoco ya que se proyecta ubicar la planta en una zona industrial que tenga acceso a estos dos recursos.

Para determinar si la materia prima representa una limitante para el proyecto se comparará la cantidad en kilogramos de lo requerido para cumplir con la demanda de cada año del proyecto con la producción anual de Tarwi de La Libertad y Cusco, que son los departamentos a los cuáles se comprarán las semillas para el proceso productivo.

Dicha información fue obtenida de la base de datos del Ministerio de Agricultura y Riego. A continuación se muestra la cantidad de semillas de Tarwi en kilogramos que requiere el presente proyecto:

Tabla 4.2

Requerimiento de semillas de Tarwi

Año	Requerimiento anual en Kg
2017	403 549
2018	407 812
2019	412 038
2020	416 208
2021	420 324
2022	424 402

Elaboración propia.

Ahora se presenta la producción de Tarwi en los departamentos de La Libertad y Cusco desde el año 2000 hasta el 2015. Se puede apreciar una ligera tendencia creciente.

Tabla 4.3

Producción histórica de Tarwi en Cusco y La Libertad

Año	Producción Cuzco (tn)	Producción La Libertad (tn)
2000	2 471	1 743
2001	3 537	2 026
2002	2 774	2 221
2003	2 860	2 227
2004	2 668	2 131
2005	3 357	2 105
2006	2 664	1 968
2007	2 755	2 087
2008	2 832	1 846
2009	3 820	1 921
2010	3 765	1 890
2011	3 501	2 063
2012	3 893	2 191
2013	4 192	2 199
2014	4 656	2 210
2015	5 053	2 163

Elaboración propia.

Es evidente que desde el año 2000, la cantidad de Tarwi producida por cualquiera de estos departamentos es más que suficiente para satisfacer la demanda del proyecto hasta en su último año de vida útil. Por esta razón se considera que los recursos productivos no son una limitante para el proyecto.

4.3 Relación tamaño-tecnología

La tecnología para el proyecto viene a ser el conjunto de elementos que el proceso de producción incluye para poder procesar las hojuelas de Tarwi con miel de abeja. Está compuesta por la maquinaria, equipos y métodos necesarios para la elaboración del producto final.

Para determinar si la tecnología es una limitante de este proyecto es necesario hacer un listado de todas las máquinas que forman parte del proceso de producción y usar sus capacidades para calcular el cuello de botella en el sistema. Este cuello de botella será el que determine el tamaño-tecnología.

A continuación se presenta el listado de las máquinas que forman parte del proceso:

Tabla 4.4

Lista de máquinas

Máquina
Tamiz vibratorio
Tanque de Remojo
Marmita de Cocción
Tanque de Lavado
Extrusora
Secadora de cintas
Molino de martillos
Mezcladora horizontal
Secador de hojuelas
Envasadora

Elaboración propia.

Para determinar el cuello de botella se deben tener en cuenta los siguientes datos referenciales:

- La planta funcionará 52 semanas al año.
- Se trabajará 6 días a la semana.
- Un turno al día.
- 9 horas por turno.
- Todas las máquinas son semi-automáticas.

En el siguiente cuadro se muestra el cálculo aproximado del cuello de botella:

Tabla 4.5

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	KG Salientes	Cap.	NHR	U	E	FC	# Maq	# Ope	Cap. Instalada (Kg)
Limpieza	345 719	3 000	2 808	89%	85%	0,93	1	1	5 922 368
Remojo	608 466	238	2 808	89%	85%	0,53	2	1	534 124
Cocción	608 466	200	2 808	89%	85%	0,53	2	2	448 664
Lavado	1 014 110	76	2 808	89%	85%	0,32	8	4	407 877
Secado	330 688	200	2 808	89%	85%	0,97	1	1	412 771
Molienda	320 767	200	2 808	89%	85%	1,00	1	1	425 537
Mezclado	368 486	250	2 808	89%	85%	0,87	1	1	463 038
Extrusión	354 145	200	2 808	89%	85%	0,91	1	1	385 431
Secado	322 951	200	2 808	89%	85%	0,99	1	1	422 660
Envasado	321 286	450	2 808	89%	85%	1,00	1	1	955 913
Encajonado	321 286	73	2 808	100%	85%	1,00	0	3	521 178

Elaboración propia.

Dónde:

- KG Salientes: cantidad en kilogramos de producto que sale de cada operación
- Cap.: capacidad de procesamiento máxima de cada operación
- NHR: número de horas reales de trabajo
- U: Utilización de la máquina por operación
- E: Eficiencia de la operación
- FC: Factor de conversión que es la cantidad en Kg que sale de cada operación dividido entre la cantidad en Kg que sale de la última operación
- # Máq: número de máquinas por operación
- Ope: número de operarios por operación
- Cap. Instalada: Capacidad máxima de procesamiento =

$$\text{Cap. Instalada} = \text{Cap.} \times \text{NHR} \times \text{U} \times \text{E} \times \text{FC} \times \text{\#Máq.}$$

Como se puede observar en el cuadro, el cuello de botella está en la operación de lavado, que a pesar de ser la operación con mayor cantidad de máquinas (tanques), tiene una capacidad instalada de 356 892 kg/año. Este es el tamaño de planta que determina la tecnología del proceso.

4.4 Relación tamaño-inversión

La relación tamaño inversión está dada por la disponibilidad de recursos para financiar la instalación de la planta. En el caso del presente proyecto se financiará el 40% de la inversión con el dinero de los accionistas y el 60% restante con una entidad financiera.

A continuación se muestra la inversión requerida para la ejecución del proyecto. Esta información se muestra con mayor detalle más adelante, en el capítulo de Inversiones y Presupuestos.

Tabla 4.6

Inversión total

Concepto	Monto (S/.)
Activos Fijos	4 052 021
Capital de Trabajo	2 525 719
TOTAL	6 577 739

Elaboración propia.

4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la cantidad mínima que se debe producir para que la empresa tenga utilidad igual a cero, de modo que no gane ni pierda dinero. Este es el tamaño mínimo de planta y para calcularlo es necesario conocer los costos fijos, el costo variable unitario y el precio unitario.

Los costos fijos son los costos que no están en función de la cantidad producida, y están compuestos por los sueldos de personal de planta que no participa en la producción, sueldos administrativos, gastos de administración ventas, etc.

Los costos variables son los costos que sí dependen de la cantidad producida por lo que varían constantemente y están compuestos generalmente por las materias primas, insumos, mano de obra directa, servicios de agua, electricidad, costos variables de ventas (comisiones), etc.

A continuación se muestra el cálculo del punto de equilibrio para el presente proyecto.

Tabla 4.7

Punto de equilibrio

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costos Fijos S/.	3 326 668	2 522 171	2 573 776	2 626 391	2 680 044	2 734 787
Costo variable	5,97	6,07	6,19	6,30	6,41	6,52
Precio unitario	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00
Punto de equilibrio (cajas)	551 242	411 778	414 151	416 669	419 329	416 900
Punto de equilibrio (kg)	275 621	205 889	207 075	208 334	209 665	211 066

Elaboración propia.

Dónde:

- Costos Fijos: Gastos Generales proyectados por año
- Costo variable unitario: Costo por caja de hojuelas

$$CVU = \text{Costos por año} / \text{Demanda anual}$$

- Precio unitario: Precio por caja de hojuelas
- Punto de equilibrio (cajas): número de cajas vendidas para que los ingresos sean iguales a los egresos

$$PE \text{ (cajas)} = \text{Costos Fijos} / (\text{Precio Unitario} - \text{Costo Unitario})$$

- Punto de equilibrio (kg): cantidad en kilogramos vendida para que los ingresos sean iguales a los egresos

$$PE \text{ (kg)} = PE \text{ (cajas)} * 0,5 \text{ kg/caja}$$

El cuadro presentado muestra el tamaño-punto de equilibrio del presente proyecto: 551 242 cajas o 275 621 kilogramos de hojuelas de Tarwi con miel de abeja. Esta es la cantidad a producir en el primer año de vida útil del presente proyecto para obtener una utilidad de cero soles.

4.6 Selección del tamaño de planta

De acuerdo con la información presentada se concluye lo siguiente:

- La disponibilidad de recursos productivos no es una limitante para el proyecto ya que se encuentran disponibles en mayor proporción que la necesaria para llevar a cabo este proyecto.
- El tamaño-tecnología inicial es suficiente para llevar a cabo el presente proyecto ya que el cuello de botella es superior al tamaño de mercado.

- El punto de equilibrio (275 621 kg) está por debajo de la demanda estimada para el proyecto.
- El tamaño de planta para el presente proyecto será el tamaño de mercado (374 687 kg para el último año), ya que ninguno de los demás factores limita al proyecto.
- El máximo tamaño de planta será determinado por el tamaño del mercado mientras el mínimo tamaño de planta lo determinará el punto de equilibrio.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

El producto final que se ofrecerá a los clientes será una caja de 500 gramos que contenga hojuelas de Tarwi bañadas en miel de abeja.

El tipo de cartón de la caja será el cartoncillo debido a lo siguiente:

- Es compacto y muy liviano, por lo que las hojuelas siempre estarán protegidas y además se disminuirán los costos de transporte y de producción.
- Es posible imprimir sobre él, dando una impresión de muy buena calidad y acabados atractivos a la vista.
- Es posible fabricarlo con materiales reciclados lo que disminuye los costos de adquisición e incentiva el cuidado del medio ambiente.

El cartoncillo es el material más utilizado como embalaje de artículos de venta masiva y con respecto a la caja, esta tendrá el logo y la marca de la empresa, una imagen referencial o representativa de las hojuelas y distinta información. Esta información será:

- Contenido neto de la caja
- Ingredientes utilizados para elaborar las hojuelas
- Principales beneficios que trae su consumo
- Concejos nutricionales que ayuden a mejorar el estilo de vida y a cuidar la figura
- Fechas: de elaboración, de vencimiento, entre otras.
- Recomendaciones para la óptima conservación del producto
- Información nutricional sobre la composición del producto final.

Las hojuelas de Tarwi tienen un diámetro promedio aproximado de 2 cm y un espesor de 2 mm. Este es un producto frágil y crujiente, que posee un sabor

característico y distintivo por llevar miel de abeja y un olor natural seductor para el consumidor. Se calcula que la vida útil de las hojuelas será de 6 meses a partir de la fecha de elaboración. Sin embargo, se recomienda ser consumido en el menor tiempo posible una vez abierto, de esta manera no perderá su textura. Es un producto que no necesita ser refrigerado una vez abierto, pero sí se recomienda conservar cerrado por un tema de higiene.

Para que las hojuelas se conserven de manera adecuada al interior de la caja, se colocarán en bolsas de polipropileno biorientado (BOPP). Se eligió este material por lo siguiente:

- Material transparente y brillante, que permitirá ver las hojuelas contenidas dentro y harán más llamativo el producto.
- Fácil de procesar (impresión, laminación) debido al material del cual está hecho y al bajo grosor, lo que resulta en precios reducidos de adquisición.
- Es un material biodegradable y de rápida descomposición, por lo que no tendrá un impacto negativo en el ambiente al ser desechado.

Además, este empaque plástico servirá como protección a los rayos ultravioletas, como barrera contra la humedad y el oxígeno que malogra los cereales y hacen que se enfríen.

Las hojuelas de Tarwi bañadas en miel son un alimento consumido como snack o mayormente en el desayuno. Asimismo, tendrán un alto contenido proteico y calórico ya que el Tarwi es considerado un súper alimento.

5.1.2 Composición del producto

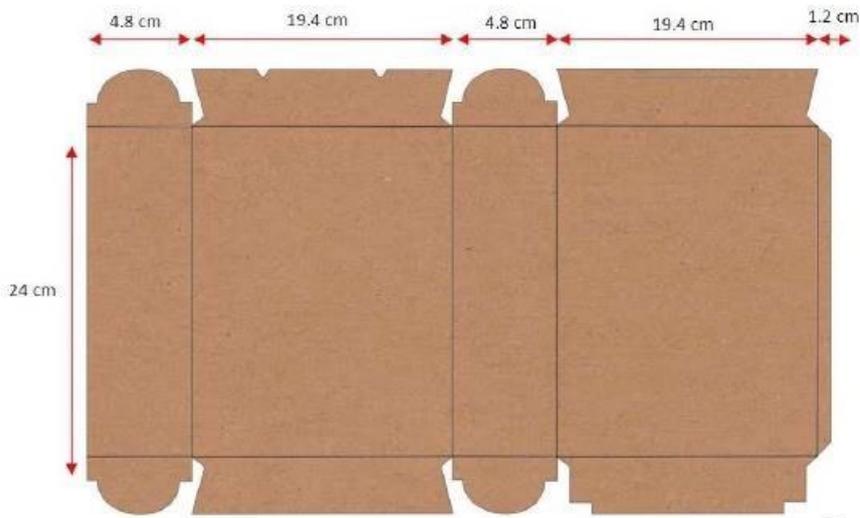
El producto final son hojuelas de Tarwi bañadas en miel de abeja está dirigido a un nicho de mercado compuesto por las personas de nivel socio económico A y B de Lima Moderna. La característica más importante de estas hojuelas es su alto valor nutricional basado en un alto contenido de proteínas, grasas saludables, vitaminas y minerales. Todo esto además de su buen sabor y textura adecuada lo hace un producto nutritivo y apetecible para cualquier miembro de la familia. Además, con el propósito de mantener sus propiedades el mayor tiempo posible, cuenta con un adecuado empaquetado que ayuda a preservar el producto en buen estado evitando cualquier tipo de contaminación o contacto con el medio ambiente. Está de más decir que una vez abierto el empaque se

recomienda consumir el producto completamente ya que es perecible. Debe ser almacenado en un ambiente seco y a temperatura ambiente.

5.1.3 Diseño gráfico del producto

Figura 5.1

Diseño de la caja



Elaboración propia.

Figura 5.2

Diseño del producto armado



Elaboración propia.

5.1.4 Regulaciones técnicas del producto

El producto será elaborado respetando la Norma General del Codex Alimentarius para los productos proteínicos vegetales (PPV) (Codex Stan 174-1989). En este caso los PPV a los que se aplica esta norma son productos alimenticios obtenidos de materias primas vegetales luego de reducir o eliminar sus principales componente no proteicos (agua, aceite, almidón y específicamente para el caso de este producto: alcaloides). El resultado es un producto con un nivel de proteínas mayor o igual a 40% (calculado sobre la base en peso seco).

A continuación se mencionan los principales puntos que cita la norma mencionada.

Factores esenciales de composición, calidad y nutricionales

- Materias primas: las semillas deben ser limpias, deben estar en buen estado, libres de material extraño de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura.
- Humedad: lo suficientemente baja como para asegurar la estabilidad microbiológica del producto de acuerdo a las condiciones de almacenaje recomendadas por la misma norma.
- Proteínas: no menor al 40% en base seca.
- Ceniza: menor al 10% del peso en seco.
- Grasa: contenido de grasa residual de acuerdo a las BPM.
- Fibra cruda: menor al 10% del peso en seco.
- Ingredientes facultativos: carbohidratos (incluidos azúcares), aceites comestibles, otros productos proteínicos, vitaminas, minerales, sal, hierbas aromáticas y especias.
- Factores nutricionales: la elaboración del producto debe controlarse para garantizar un sabor y aroma agradables y para controlar factores anti nutricionales.

Aditivos alimentarios

- Reguladores de acidez.
- Agentes antiespumantes.

- Agentes solidificantes.
- Preparaciones de enzima.
- Disolventes para extracción.
- Agentes antiestáticos.
- Agentes para el tratamiento de harinas.
- Agentes para el control de la viscosidad.

El producto final no debe tener un contenido de metales pesados que pueda ser peligroso para la salud.

Higiene

El producto final debe estar en conformidad con el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene - Principios Generales de Higiene en los Alimentos (CAC-RCP 1-1969).

- Exento de microorganismos y sustancias provenientes de microorganismos que puedan representar un peligro para la salud del consumidor final.
- No debe contener otras sustancias tóxicas en cantidad que puedan representar un peligro para el consumidor final.

Envasado

El producto final debe ser envasado en condiciones que mantengan las condiciones higiénicas del producto y lo protejan de la humedad durante su almacenaje y transporte.

Etiquetado

El etiquetado se realizará de acuerdo a las disposiciones de la Norma General para el Etiquetado de Alimentos Pre envasados (CODEX STAN 1-1985).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

Actualmente existen muchos estudios y procesos distintos para la elaboración de hojuelas. Algunos varían de otros de acuerdo a la materia prima utilizada. Las hojuelas más consumidas y más vendidas en el mercado están hechas a base de cereales. Los

cereales son un conjunto de plantas herbáceas cuyos granos o semillas son interesantes por su aporte energético, en forma de azúcares de descomposición lenta. También son una fuente de vitaminas y fibra dietética.

Las leguminosas, a diferencia de los cereales, contienen una mayor cantidad factores no nutricionales (alcaloides que son tóxicos para el ser humano, inhibidores de tripsina, lectinas, enzima lipooxigenasa que participa en la oxidación de ácidos grasos, entre otros) que reducen su digestibilidad (Brenes y Brenes,1993; Freitas, et al, 2004). Para contrarrestar estos efectos negativos y hacer las leguminosas perfectamente comestibles por el ser humano se deben someter a un procesamiento de desamargado y a un tratamiento térmico adecuado que permitan limpiar los granos de estas sustancias.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

La tecnología requerida para elaborar las hojuelas de Tarwi bañadas en miel será de carácter semi-industrial. Este tipo de máquinas es usado generalmente en industrias pequeñas o empresas familiares ya que tienen un tamaño menor y son menos complejas que las máquinas industriales. Este tamaño menor viene de la mano con una capacidad y rendimiento inferiores a las máquinas industriales. Asimismo son menos complejas tanto en diseño como en uso, por lo que requieren mano de obra menos especializada, consumen menos electricidad y son relativamente baratas.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Para lograr que el Tarwi sea comestible es necesario que primero se elimine el exceso de alcaloides presente en las semillas. Para esta tarea se han desarrollado tres tecnologías diversas:

1. Selección Genética (Muñoz, 1979): técnica que da muy buenos resultados pero que es viable sólo para personas especializadas en el sector agrícola debido al alto grado de especialización que requieren. Las semillas genéticamente modificadas no se encuentran en el mercado lo cual dificulta su obtención.
2. Desamargado: método que no produce niveles de alcaloides ínfimos pero es el más accesible y usado en el mercado peruano gracias a sus bajos costos, simple procesamiento y rápida difusión en la gastronomía peruana.

3. Aislados proteicos (Repo-Carrasco, 1998): presenta mayores ventajas nutritivas; sin embargo, requiere de tecnología especializada y tiene altos costos de producción. Por este motivo esta técnica está dirigido al mercado empresarial.

En el presente proyecto se utilizará el método del desamargado, el cual consta de 3 etapas básicas e indispensables:

1. Remojo
2. Cocción
3. Lavado

Existen diversos métodos de desamargado. A continuación un cuadro que compara los métodos más utilizados en Perú con sus respectivas etapas:

Tabla 5.1

Métodos de desamargado

METODO	ETAPAS DE DESAMARGADO			FUENTE
	REMOJO	COCCION	LAVADO	
Tradicional (Huancayo, Perú)	18 hrs, mp:agua (1:5)	1 hr, en agua y cal (50 g cal / 10 kg de semilla)	6 días, cambio de agua cada 6 hrs	Sosa (2000)
Tradicional (Puno, Perú)	12 hrs, mp:agua (1:6)	1 hr cambio de agua cada 30 min mp:agua (1:3)	agua circulante (río) 2-3 días, agua reposo 5 días, mp:agua (1:3), cambio cada 6 hrs	Jacobsen y Mujica (2006)
Egipcio (Huancayo, Perú)	18 hrs, mp:agua (1:5)	30min, solo agua	4 días, cambio de agua cada 6 hrs	Juares, et al (1988)
Cuzco (Huancayo, Perú)	18 hrs, mp:agua (1:5)	1 hr, en agua y cal (50g cal/ 10kg de semilla)	1 día, cambio de agua cada 6 hrs	Tapia (1982)
Cuzco Modificado (Huancayo, Perú)		30min, agua y cal (50g cal/ 10 kg de semilla)	12hrs, cambio de agua cada 6 hrs	Sosa (2000)
Cuzco (Perú)		1.5 hrs	3 días en agua en circulación	Schoeneberger et al (1981)
Tradicional (Huancayo, Perú)	24 hrs, remojo	1 hr	5 días, cambios de agua sucesivos	Villaverde (2011)

Fuente: Sosa, I. (2000); Sven-E. J. y Mujica, A. (2006); Tapia (1982); Schoeneberger, H. (1981)

Finalmente, existe un método que combina y mejora el Método de Cuzco Modificado. Este es el Método desarrollado por la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Trujillo.

Según este método primero se remoja el Tarwi durante 6 a 8 horas con agua en una relación mp: agua (1:6) con el fin de ablandar el tejido y eliminar los alcaloides presentes. La humedad inicial del Tarwi será aproximadamente de 12% en promedio pero al cabo de 6 horas de remojo aumentará a 49.72%. Este incremento en la humedad se debe a que el grano por ser una semilla (fibra) atrapa y absorbe el agua, lo cual hace que la humedad sea un parámetro esencial a tener en cuenta durante todo el proceso.

Algunos investigadores, como se aprecia en la Tabla 5.1, remojan las semillas por 18 horas o más; sin embargo, estas pueden perder nutrientes (como las proteínas que son solubles en agua) si es que está expuesto demasiado tiempo al agua.

Luego del remojo y escurrido de las semillas, viene la cocción de las mismas donde disminuye la concentración de alcaloides. Se ha determinado que el tiempo máximo y óptimo de cocción es de 1 hora ya que si no se consumirá demasiada energía y se incrementará abruptamente el peso del producto.

Carvajal *et al* (2013) indica que el tiempo y número de lavadas óptimas es de 3 lavadas por día, durante 22 horas. Si el agua es cambiada con menor frecuencia y la proporción respecto a la materia prima es menor, el agua se saturará más rápido impidiendo así la salida de sólidos y alcaloides.

En resumen, es fundamental tener en cuenta los siguientes factores a lo largo del proceso de desamargado:

- Tiempo (de remojo, cocción y lavado)
- Relación mp:agua
- Humedad
- Frecuencia de cambio de agua (Número de lavadas)

Una vez que la materia prima está apta para el consumo humano se procede a elaborar las hojuelas de Tarwi. Hoy en día existen dos métodos principales para elaborar hojuelas. Estos son los más usados y de mayor simplicidad:

- Método tradicional: es el más simple y antiguo. El proceso total demora entre 8 y 10 horas, generando altos costos de mano de obra y de energía eléctrica. En este se desenvuelven distintas etapas productivas como la cocción, el secado, laminado, tostado de las hojuelas, rociado y enfriado hasta adquirir la textura deseada. La cocción tarda entre 1 y 2 horas, se da a una presión entre 15 psi y 18 psi, y en esta se agregan agua y distintos aditivos. El secado se logra calentando el producto hasta una temperatura aproximada de 130°C. Luego de secar se debe dejar reposar el producto un tiempo suficiente para que alcance una humedad adecuada que permita seguir con el proceso de laminación. El laminado es el que le da al producto la forma de hojuelas y las dimensiones respectivas. El tostado se da a temperaturas entre 270°C y 340°C, y es la operación responsable del color dorado y de la textura crujiente de las hojuelas.
- Método de cocción por extrusión: es un método más económico, veloz y variable. Este método tiene ventajas sobre el Método tradicional (Smith, 1967):
 - Produce la gelatinización de almidones favoreciendo su digestibilidad
 - Inactiva los inhibidores de crecimiento y factores que afectan la digestibilidad
 - Produce una adecuada interacción entre proteínas, vitaminas, minerales y carbohidratos que aseguran una óptima distribución del producto final
 - El tratamiento térmico da un producto final sanitariamente adecuado
 - Da como resultado un producto final estable que dura más tiempo almacenado
 - Da la posibilidad de agregar diferentes sabores y colores
 - Da la posibilidad de dar forma y textura diferente
 - Ahorra combustible

Se caracteriza por el proceso de extrusión, el cual le da la forma a las hojuelas al hacerlas pasar por una abertura con las dimensiones de la hojuela final mientras se aplica un tratamiento térmico en una extrusora. Este método puede ser con expansión directa o indirecta. Ambas opciones se diferencian por sus etapas, siendo el de expansión directa más simple y corto.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Con la información presentada se concluye que la tecnología a utilizar para el desamargado será el mostrado a continuación:

Tabla 5.2

Etapas del desamargado del Tarwi

ETAPAS DE DESAMARGADO			FUENTE
REMOJO	COCCION	LAVADO	
De 6 a 8 hrs, mp:agua (1:6)	30 min (máx 1 hr), mp:Agua (1:5)	22 hrs, 3 lavadas (cada 7.3 hrs), mp:agua (1:3; 1:6; 1:45)	Agroindustrial Science: Evaluación de los factores en el desamargado del tarwi (2016)

Fuente: Agroindustrial Science, (2016)

El método para elaborar y obtener las hojuelas de Tarwi, por otro lado, será el método de cocción por extrusión por las siguientes razones:

- Es un método más económico.
- Es un método más rápido.
- Es un método más flexible a cambios en el mercado.
- El producto final es de mejor calidad.
- Permite que sea un proceso continuo.

5.2.2 Proceso de producción

En esta parte del trabajo se describirá y explicará el proceso de producción de Hojuelas de Tarwi con Miel de Abeja.

5.2.2.1 Descripción del proceso

A continuación se describe cada etapa del proceso de producción para elaborar hojuelas de Tarwi con miel de abeja:

a) Recepción

El proceso comienza con la recepción de la materia prima: el Tarwi, el cual proviene de los agricultores. En esta parte del proceso la materia prima es

inspeccionada para verificar condiciones sanitarias adecuadas, propiedades del contenido, humedad, peso y condiciones generales del grano.

El resto de insumos necesarios para el proceso de fabricación se compararán a proveedores certificados y serán almacenados en el almacén de insumos.

Se toman muestras aleatorias para verificar los parámetros físico-químicos necesarios para comprobar que se está recibiendo un producto de calidad, esto es muy importante para que el producto final también sea de la calidad esperada. Algunos parámetros importantes a tomar en cuenta son el nivel de humedad, ya que mientras más humedad tengan los granos, menor cantidad de Tarwi habrá en los mismos; además la humedad facilita el crecimiento de hongos y microorganismos que deterioran el producto. Una semilla en condiciones normales contiene una humedad promedio de 12%. El proveedor de Tarwi debe contar con certificaciones de calidad que aseguren las condiciones mencionadas previamente de la materia prima. Este control en la chacra lo harán los propios agricultores, mientras que la empresa realizará un segundo control de calidad en el Almacén de Materias Primas a la llegada del Tarwi. Otros parámetros importantes son el porcentaje de granos quebrados, el grado de contaminación con otras semillas, la cantidad de materia extraña, entre otros.

Una vez aprobada la materia prima, los sacos son colocados en parihuelas y llevados al almacén para la siguiente parte del proceso.

b) Limpieza y lotizado

Luego de recibir las semillas, estas deben ser almacenadas en lotes de producción para ingresar a la primera etapa del desamargado. Para esto es necesario limpiar las semillas para eliminar todo el material extraño que se encuentre y que pueda interferir en el proceso como polvo, tierra, barro, metales, cáscaras sueltas, etc. Esto se realizará usando un tamiz vibratorio. Las semillas limpias se colocarán en sacos que deben contar con cierta información como el número de lote, código de identificación y fecha de recepción, con el objetivo de tener la materia prima ordenada, controlada y de usar aquella que ha sido recibida primero (método FIFO: First In, First Out).

c) Remojo

Una vez que las semillas del Tarwi se encuentren limpias, pasarán a ser remojadas en un tanque de agua por un tiempo entre 6 y 8 horas. Esto con el objetivo de acondicionar las semillas mediante la hidratación de los granos, la cual facilitará la salida de los alcaloides presentes. Los parámetros a tomar en cuenta en esta etapa serán el tiempo de remojo, la humedad de los granos (humedad de salida promedio de 50%) y la relación materia prima – agua que debe ser de 1 a 6.

d) Cocción

La cocción se realiza en marmitas con autoclave y es importante en el proceso porque ayuda a que los alcaloides se transformen a su fase líquida, coagula las proteínas para que sean menos solubles, evita la germinación del Tarwi y destruye sustancias nocivas para el organismo. En este proceso se cocinará el Tarwi por un tiempo de 60 minutos a una temperatura promedio de 90 grados centígrados. Los parámetros a medir son la relación materia prima – agua que deber ser de 1 a 5 y el tiempo de cocción.

Hay que agregar que esta parte del proceso se usa aditivos como sal y cal. La cal permeabiliza la cáscara del grano y así facilita la salida de los alcaloides (Jiménez *et al* 1981) mientras que la sal mejora la salida de los alcaloides (Sosa, 2000).

e) Lavado

El lavado o extracción se realiza en un tanque con agitador y completa la salida de los alcaloides por solubilización en el tiempo que dura el proceso. Los parámetros en este proceso son:

- El tiempo de lavado, el cual será de 22 horas.
- El número de lavadas o cambios de agua, el cual será de 3 veces (cada 7 horas aproximadamente).
- La relación materia prima – agua que será de 1 a 6.

Se debe tomar en cuenta que el agua hará que las semillas lavadas aumenten su volumen. A la salida de esta etapa los granos de Tarwi contarán con una humedad de aproximadamente 70%.

f) Secado

Las semillas escurridas pasan a un secador de cinta con aire caliente hasta alcanzar una humedad aproximada de 8% para que pueda ingresar a la máquina extrusora.

g) Molienda

Una vez que las semillas están secas, pasarán a un molino de martillos con el objetivo de reducir significativamente su tamaño hasta que se vuelva harina para lograr un posterior mezclado más eficiente.

h) Mezclado

Luego se pesa el Tarwi y se mezcla con los demás insumos como la miel, lecitina y el aceite vegetal. El objetivo principal es el de homogeneizar la masa para obtener un producto de calidad con las proporciones adecuadas de cada insumo. Se usará una mezcladora horizontal para que el proceso sea continuo. Se escogió este equipo ya que es ideal la mezcla de varios ingredientes en polvo de diferente densidad, garantizando una masa homogénea, la cual debe tener una humedad entre 15 y 20%.

i) Extrusión

Una vez mezclada, la masa pasa por un proceso de extrusión, donde ingresa al tornillo del extrusor para ser comprimida y formar una masa semisólida impulsada hacia los orificios de salida. Los objetivos principales de la extrusión son la cocción de la mezcla y la formación de las hojuelas. Los parámetros más importantes en esta etapa del proceso son (Hoseney, 1991):

- La temperatura (180 grados centígrados)

- La presión (35 bar a la salida de la boquilla)
- El diámetro de los orificios
- La velocidad de la cizalla que cortará la mezcla a la salida del extrusor
- La humedad (entre 8% y 15%)

Las mermas en este proceso son mínimas ya que lo que queda atrapado en las paredes eventualmente es empujado hacia los orificios de salida, siendo aproximadamente un 0,5% lo que se quema y no se puede reutilizar.

j) Secado

Las hojuelas cortadas pasan mediante una faja transportadora al siguiente proceso de secado donde el objetivo principal es reducir la humedad hasta alcanzar un porcentaje de entre 2% y 5% ya que según la Norma Sanitaria para la fabricación de alimentos a base de granos y otros debe ser de máximo 5%. El secado se realizará en un secador rotativo de aire caliente.

k) Enfriado

Las hojuelas secas salen a una temperatura de 80° C por lo que deben ser enfriadas para poder envasarlas. Para el enfriado de las hojuelas no es necesaria una máquina enfriadora ya que solo se requiere que lleguen aproximadamente a la temperatura del ambiente (entre 20 y 26 grados centígrados). Es por eso que el enfriamiento de las hojuelas se hará en una faja transportadora.

l) Envasado y Empaquetado

Finalmente, las hojuelas pasan a una máquina envasadora que se encarga de colocarlas en bolsas de polipropileno (BOPP) con capacidad para 500 gramos. Estas bolsas se compran en bobinas por lo que la máquina realiza todo el trabajo. Se ha tomado en cuenta que las bolsas a utilizar deben impedir el deterioro del producto final que puede ser causado por la humedad.

Las hojuelas una vez embolsadas son colocadas manualmente en cajas de cartón que serán compradas a un proveedor de acuerdo a las siguientes especificaciones. Dichas cajas llevan impresas el nombre del producto, el logo, el peso neto, ingredientes, información nutricional, número de lote, fecha de vencimiento, código de barras y entre otros requerimientos para productos alimenticios.

Finalmente las cajas de 500 gramos son colocadas a su vez en cajas máster con capacidad para 12 cajas. Esta operación también es realizada por máquinas automáticas.

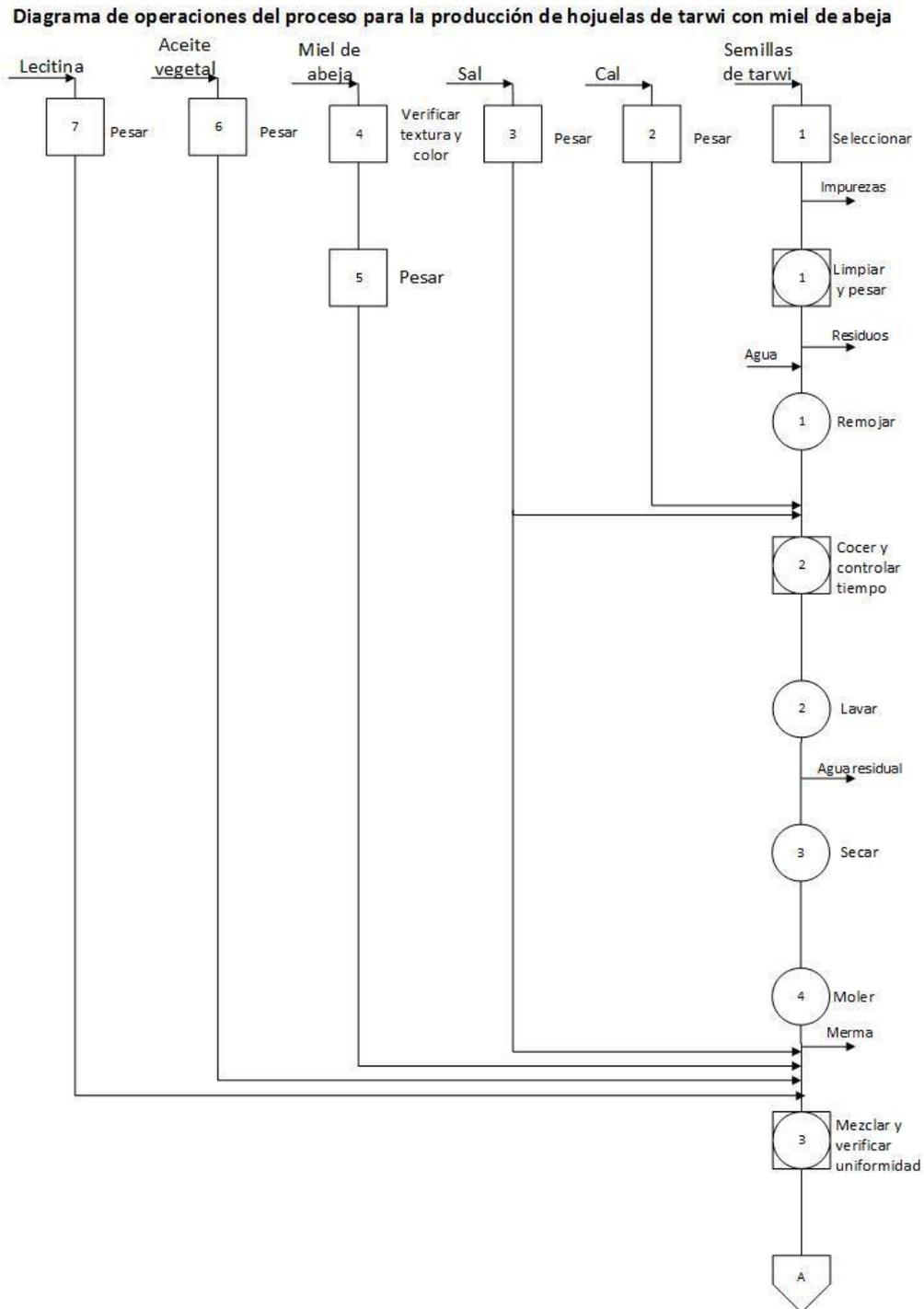


5.2.2.2 Diagrama del proceso: DOP

A continuación se presenta el diagrama de operaciones del proceso:

Figura 5.3

DOP del proceso



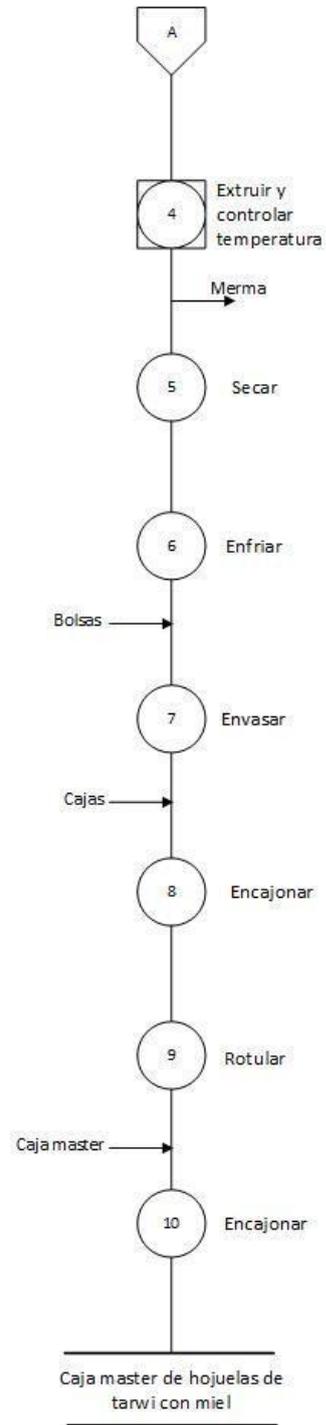
Elaboración propia.

Figura 5.4

Continuación del DOP del proceso

Resumen:	
	:10
	:7
	:4
Total	:21

Elaboración propia.



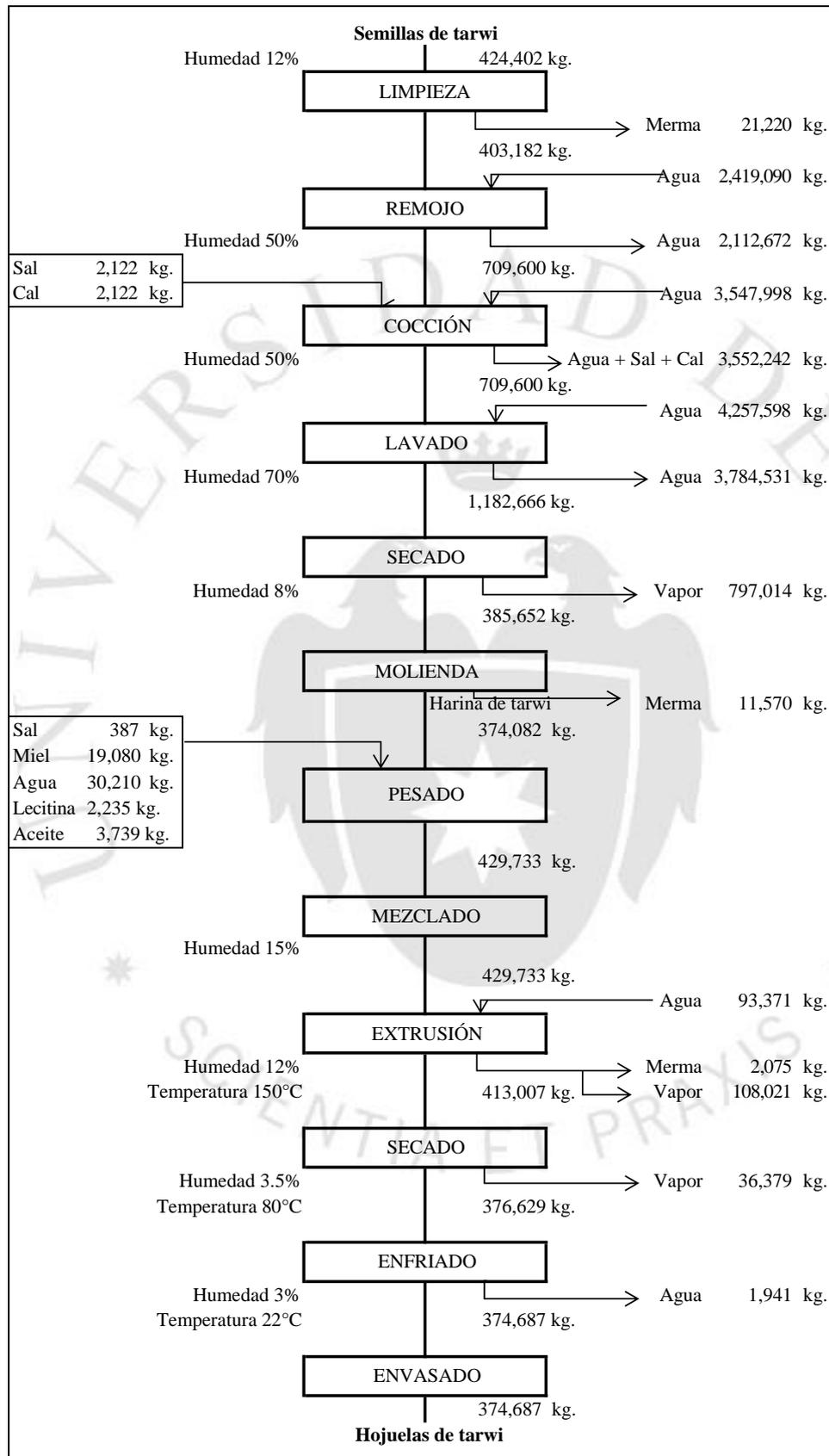
5.2.2.3 Balance de materia y energía

El Balance de Materia presentado a continuación muestra las cantidades en Kg necesarias para cumplir con la demanda del proyecto. Esta demanda es igual a la del último año (2022) del horizonte de vida del proyecto por ser la mayor. Se busca conocer la cantidad de tarwi extraída de la chacra necesaria para alcanzar esta producción, así como los kilos de los insumos requeridos para procesar dicha cantidad de tarwi. Se consideran las mermas aproximadas de cada proceso.



Figura 5.5

Balance de Materia



Elaboración propia.

Se concluye que para producir la máxima demanda esperada del proyecto serán necesarios 424 402 Kg de Tarwi.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de maquinaria y equipos

Las máquinas escogidas para este proyecto se caracterizan por ser especiales para la elaboración de cereales para el desayuno por extrusión.

La mayoría de las empresas del rubro usan este tipo de maquinaria en sus procesos productivos. También se emplean otras máquinas no tan especializadas como las bandas transportadoras, los tanques, etc. Lo que si se considera fundamental es que todas las máquinas utilizadas en este proyecto cumplen con todos los requisitos y reglamentación para la producción de alimentos para el consumo humano.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Los cuadros presentados a continuación presentan las especificaciones de las máquinas usadas en el proceso de producción. Todos los montos en dólares, las dimensiones en metros y los pesos en KG son aproximados.

Tabla 5.3

Especificaciones de las máquinas

Máquina / Equipo	Descripción	Capacidad	Potencia	Dimensiones	Costo Aprox. (\$)	Imagen referencial
Balanza Digital para palés	Modelo: PCE-RS 2000	2000 KG		1.2 x 1.2 x 1.0 m	\$ 792.79	
	Fabricación: PCE Instruments					
	Peso: 85 KG					
Tamiz vibratorio	Modelo: HYL-3	3000 kg/h	4.1 kw	2,3 x 1,1 x 2,4 m	\$ 2,500.00	
	Fabricación: Tianyu.					
	Peso: 500 KG					
Tanque de Remojo	Material: Acero inoxidable AISI 304	10,000 litros	35 kw	2,3 x 2,4 x 4,1 m	\$ 5,000.00	
	Fabricante: LyB (con agitador)					
Marmita de cocción	Modelo: Tomt-10001	1000 litros	18 Kw	1,5 x 1,7 x 2,0 m	\$ 3,000.00	
	Fabricación: Industriasima S.A.					
	Material: Acero Inoxidable C-304					
Tanque de Lavado	Material: Acero inoxidable AISI 304	10,000 litros	35 kw	2,3 x 2,4 x 4,1 m	\$ 5,000.00	
	Fabricante: LyB (con agitador)					

(continúa)

Máquina / Equipo	Descripción	Capacidad	Potencia	Dimensiones	Costo Aprox. (\$)	Imagen referencial
Secador de cinta de malla con aire caliente	Modelo: BD10	200 Kg/m ²	3.8 Kw	1.5 x 12 x 1.8 m	\$ 23,000.00	
	Fabricación: Lantian					
	Material: Acero inoxidable					
Molino de Martillos	Modelo: AF-FM 320	100- 300 Kg/h	7.5 Kw	0,78 x 0,7 x 1,35 m	\$ 2,750.00	
	Fabricación: Alpha Machinery					
Mezclador horizontal	Modelo: WLDH - 500L	150-350 KG/hora	7.5 Kw	2,9x0,8x1,25 m	\$ 2,900.00	
	Fabricación: JCT					
	Peso: 1800 KG					
Extrusora	Modelo: LT85	200 KG/hora	120 Kw	4,1 x 1,5 x 2,2 m	\$ 11,000.00	
	Fabricación: Shangdong Light MyE Co. Ltd					
Secadora de Hojuelas	Modelo: Ltd-3dii	250 KG/hora	50 Kw	7 x 1,6 x 2,5 m	\$ 15,000.00	
	Fabricación: Shangdong Light MyE Co. Ltd					
Faja transportadora	Modelo: TD75	Se adecúa al proceso	15 Kw	15x1 m (enfriamiento) Para el resto de la línea depende de la etapa del	\$ 5,000.00	
	Fabricación: Tongxin					
Empaquetadora de cereales	Modelo: XK-8420B	15 bolsas / minuto	3.5 Kw	1.75 x 1.05 x 1.5 m	\$ 8,000.00	
	Fabricación: RIFU					

Elaboración propia.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada del proyecto depende de la cantidad producida de hojuelas de Tarwi con miel.

Esta se determina mediante el proceso de producción, el cual está limitado por el cuello de botella que se da en este caso en los procesos de remojo y lavado ya que son los que más tiempo toman. A continuación se muestran las Capacidades en KG/ hora de cada máquina del proceso productivo:

Tabla 5.4
Capacidad por máquina

Máquina	Capacidad	Unidad
Tamiz vibratorio	3 000	Kg/hora
Tanque de Remojo	238	Kg/hora
Marmita de Cocción	200	Kg/hora
Tanque de Lavado	76	Kg/hora
Extrusora	200	Kg/hora
Secadora de cintas.	200	KG/hora
Molino de martillos	200	Kg/hora
Mezcladora horizontal	250	Kg/hora
Secador de hojuelas	200	Kg/hora
Envasadora	450	Kg/hora

Elaboración propia.

Tomando en cuenta que las etapas de remojo y lavado toman un tiempo de 8 y 22 horas respectivamente, la cantidad de producto por hora es de 238 y 76 kg respectivamente. La capacidad instalada estará diseñada para un uso parcial y no total, de esta manera se evitará la saturación de las máquinas y no se interrumpirá nunca el proceso productivo.

Para determinar la capacidad instalada se operará con los siguientes supuestos:

- Número de horas reales (NHR) = se trabajarán 9 horas por turno, 1 turno por día, 6 días por semana, 52 semanas por año.

$$\text{NHR} = 9 \text{ horas/turno} * 1 \text{ turno/día} * 6 \text{ días/semana} * 52 \text{ semanas/año}$$

$$\text{NHR} = 2808 \text{ horas/ año}$$

- Factor de Utilización = este factor indica la desviación existente entre las horas reales de trabajo (NHR) y las horas productivas (NHP). Las horas productivas son las horas netas que se trabaja para crear el producto, restando el tiempo de refrigerio (45 minutos) y de calentamiento o calibración de las máquinas (15 minutos).

$$\text{NHP} = 9 \text{ horas} - 1 \text{ hora} = 8 \text{ horas}$$

De esta manera calculamos el factor de utilización:

$$U = \text{NHP} / \text{NHR} = 8 / 9 = 0,89$$

- Factor de Eficiencia = 0,85. Este factor indica la desviación entre las horas estándar y las horas productivas (8 horas); es decir, representa la eficiencia de los operarios del proceso. Según diversos estudios y luego de consultarlo con empresas manufactureras, se concluye que en condiciones normales, un grupo de personas capacitadas correctamente y bien dirigidas alcanza una eficiencia teórica de 85%. Esto se debe a que de las 8 horas de la jornada productiva, aproximadamente 1 hora y 20 minutos son inefectivas ya que se destinan a distintas actividades cotidianas propias de la naturaleza humana como ir al baño, tomar agua, conversar sobre algo, estirarse un poco, arreglar la estación de trabajo o incluso por un breve descanso para sobrepasar el cansancio. Un proceso totalmente automatizado, en cambio, podría considerar que el personal trabaja de manera continua (al igual que una máquina) por lo que el factor podría ser 1 (eficiencia del 100%). Puede darse el caso contrario también, en donde procesos mal gestionados tienen eficiencias por debajo de 50%. La fórmula utilizada para calcular la eficiencia fue la siguiente:

$$E = \text{T. Estándar} / \text{T. Promedio} = (480\text{min} - 80 \text{ min}) / 480 \text{ min} = 85\%$$

A continuación se presenta el cálculo de la capacidad instalada de la planta considerando una máquina por operación. El Factor de Conversión se calculó dividiendo las cantidades en Kg que salen de cada operación entre la cantidad de producto final. El objetivo es conocer el cuello de botella para determinar luego la cantidad de máquinas requeridas para cumplir con la demanda proyectada máxima.

Tabla 5.5
Capacidad instalada

Operación	KG Salientes	Cap. KG/h	NHR	U	E	FC	Cap. Instalada (Kg)
Limpieza	403 182	3 000	2 808	89%	85%	0,93	5 914 974
Remojo	709 600	238	2 808	89%	85%	0,53	266 729
Cocción	709 600	200	2 808	89%	85%	0,53	224 052
Lavado	1 182 666	76	2 808	89%	85%	0,32	50 921
Secado	385 652	200	2 808	89%	85%	0,97	412 256
Molienda	374 082	200	2 808	89%	85%	1,00	425 006
Mezclado	429 733	250	2 808	89%	85%	0,87	462 460
Extrusión	413 007	200	2 808	89%	85%	0,91	384 950
Secado	376 629	200	2 808	89%	85%	0,99	422 133
Envasado	374 687	450	2 808	89%	85%	1,00	954 720
Encajonado	374 687	73	2 808	89%	85%	1,00	154 423

Elaboración propia.

Se aprecia que el cuello de botella de la planta estará en el lavado del Tarwi ya que es la operación que toma más tiempo.

5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas.

Para el cálculo del número de máquinas usamos los datos obtenidos en el punto anterior.

Tabla 5.6

Número de máquinas

Operación	KG Salientes	TE (H-	NHR	U	E	# máquinas	
Limpieza	403 182	0,0003	2 808	89%	85%	0,1	1
Remojo	709 600	0,0042	2 808	89%	85%	1,4	2
Cocción	709 600	0,0050	2 808	89%	85%	1,7	2
Lavado	1 182 666	0,0132	2 808	89%	85%	7,4	8
Secado	385 652	0,0050	2 808	89%	85%	0,9	1
Molienda	374 082	0,0050	2 808	89%	85%	0,9	1
Mezclado	429 733	0,0050	2 808	89%	85%	1,0	1
Extrusión	413 007	0,0040	2 808	89%	85%	0,8	1
Secado	376 629	0,0050	2 808	89%	85%	0,9	1
Envasado	374 687	0,0022	2 808	89%	85%	0,4	1

Elaboración propia.

Como se aprecia, para el remojo serán necesarios 2 tanques, para la cocción 2 marmitas y para el lavado 8 tanques, todas las demás operaciones requieren de una sola máquina. Se proyecta contratar 1 operario por máquina con la excepción del proceso de encajonado, para el cual se calculó el número de operarios necesarios como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.7

Número de operarios para encajonado

Operación	KG Salientes	H-H / KG	NHR	E	# Operarios	
Encajonado	374 687	0,0137	2808	85%	2,16	3

Elaboración propia.

Con 3 operarios encargados del encajonado se podrá cumplir con la demanda del proyecto. Este proceso comprende el encajonado por unidad y en las cajas máster.

Finalmente, la capacidad instalada será de 356,892 kilogramos de hojuelas de Tarwi con miel, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 5.8

Capacidad instalada

Operación	KG Salientes	Cap.	NHR	U	E	FC	# Maq	# Ope	Cap. Instalada (Kg)
Limpieza	403 182	3 000	2 808	89%	85%	0,93	1	1	5 922 368
Remojo	709 600	238	2 808	89%	85%	0,53	2	1	534 124
Cocción	709 600	200	2 808	89%	85%	0,53	2	2	448 664
Lavado	1 182 666	76	2 808	89%	85%	0,32	8	4	407 877
Secado	385 652	200	2 808	89%	85%	0,97	1	1	412 771
Molienda	374 082	200	2 808	89%	85%	1,00	1	1	425 537
Mezclado	429 733	250	2 808	89%	85%	0,87	1	1	463 038
Extrusión	413 007	200	2 808	89%	85%	0,91	1	1	385 431
Secado	376 629	200	2 808	89%	85%	0,99	1	1	422 660
Envasado	374 687	450	2 808	89%	85%	1,00	1	1	955 913
Encajonado	374 687	73	2 808	100%	85%	1,00	0	3	521 178

Elaboración propia.

De esta manera se demuestra que el cuello de botella en el proceso productivo se da en el lavado de las semillas. Esto se explica por el elevado tiempo de operación ya que esta etapa es crítica para poder extraer eficientemente los alcaloides de las semillas de Tarwi.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

El cumplir con las especificaciones y buscar la satisfacción del cliente son dos cosas fundamentales para el proyecto. Para lograr los resultados deseados es necesario alcanzar un alto nivel de calidad en todo el proyecto, tanto a nivel de materia prima e insumos, como de operaciones y procesos.

Al tratarse de un producto alimenticio, la responsabilidad y el compromiso de la empresa es aún mayor ya que el consumo del producto final afectará la salud y el organismo de sus consumidores. Por este motivo, además de cumplir con las especificaciones físicas del producto pre-establecidas (como dimensión, peso, color, entre otros), es necesario también cumplir con las especificaciones químicas y biológicas (contenido de bacterias, humedad, entre otros) para superar con los estándares de calidad vigentes y lograr la satisfacción total del cliente.

En este subcapítulo se definirán las variables más importantes para alcanzar los niveles de calidad deseados, estableciendo grados de criticidad, tolerancia, etc. También

se presentará un plan HACCP para asegurar la inocuidad del producto durante todo el proceso.

Es importante mencionar que hay una serie de factores independientes de la producción que también influyen en la calidad final del producto, como pueden ser la producción de las materias primas, la cosecha, el transporte, el almacenamiento, entre otros. Para evitar esto es necesario un monitoreo eficiente, de modo que se evite proactivamente (y no de manera retroactiva) las posibles fallas que puedan afectar la calidad final del producto.

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

Tarwi:

La materia prima debe cumplir con los requerimientos físicos, químicos, microbiológicos y sanitarios mencionados en la ficha técnica del producto y aprobados por la ley peruana.

Al recibir el producto debe hacerse una revisión del estado de los granos para determinar la calidad de cada lote, de modo que se pueda determinar el porcentaje de granos enteros, porcentaje de granos dañados, porcentaje de materia extraña (polvo, tierra, piedras, metales, entre otros), peso de los granos y diámetro de los mismos. Esta información servirá para determinar con qué proveedores debe trabajar la empresa y con cuáles no. Además, permitirá decidir el proceso a seguir para transformar y mejorar la materia prima de modo que al iniciar el proceso de producción el Tarwi esté en óptimas condiciones.

Se llevará una muestra de cada lote al laboratorio para analizar las características químicas de los granos. Una vez revisadas las variables, se aceptarán los lotes y se guardarán en el almacén de materia prima para su posterior procesamiento.

Miel de abeja:

La miel de abeja usada en el proceso de producción debe tener estándares de calidad altos para asegurar el sabor y la textura esperada del producto.

Además, debe ser 100% natural para que vaya acorde con el concepto del producto final.

La miel se compra ya hecha por lo que se debe exigir a los apicultores los certificados de calidad que corroboren que cumple con los requisitos necesarios para poder ser usada en el proceso de producción. Para comprobar esto, los apicultores hacen muestreos aleatorios y emplean técnicas de control de calidad que dejen constancia de la pureza de la miel.

Los estándares usados a nivel mundial para la comercialización de la miel y su envasado se rigen según el Codex Alimentarius. En este código se establecen los estándares válidos y reconocidos por los países (FAO, 1995, Rev. 2001) para el consumo de la miel. Estos estándares a su vez, están en constante revisión y evaluación por la Comisión Internacional de la Miel. El Codex señala algunos aspectos relevantes a tomar en cuenta:

- La miel no debe contener ingredientes adicionales (se incluyen los aditivos).
- No debe contener alguna materia, aroma, sabor o mancha causados por la absorción de materias extrañas durante el proceso de producción o almacenamiento.
- La miel no debe estar fermentada o en estado efervescente.
- No se debe extraer polen o algún otro compuesto particular de la miel a excepción de que sea totalmente necesario para garantizar la ausencia de materias extrañas en el producto.
- No debe modificarse su composición debido a cambios de temperatura.
- La cristalización de la miel no debe ser influenciada por tratamientos químicos o bioquímicos.
- La miel debe tener un porcentaje de humedad preestablecido.
- El contenido de fructuosa y glucosa no debe ser menos de lo indicado.
- Debe tener una acidez controlada y un porcentaje mínimo de sólidos insolubles en aguas.

Todo esto es regulado y controlado por el apicultor dentro del proceso de producción. La empresa debe adquirir la miel con los certificados de calidad al día (Buenas Prácticas Pecuarias, ISO 9001, etc.) y se debe hacer una auditoría periódica a la empresa proveedora de miel para verificar que se respeten dichas condiciones.

Asimismo, el proveedor debe contar con condiciones de higiene y sanidad que aseguren la inocuidad del producto. De esta manera se evita recibir un producto en mal estado o contaminado, permitiendo que la calidad de las hojuelas de Tarwi sea máxima y no se vea afectada por uno de sus insumos principales.

Calidad del Proceso:

Es fundamental el control de la calidad de las materias primas e insumos a ser usados para la elaboración del producto final, pero también se debe mantener un riguroso control de calidad a lo largo de todo el proceso productivo.

Para poder hacer esto, se deben establecer los parámetros a ser evaluados durante el proceso. Estos se determinan en función a las operaciones más importantes: la de cocción y extrusión, en las cuáles se eliminan los alcaloides a través del 110 desamargado y se cambia la composición física del producto. Por lo tanto las variables a ser consideradas serán:

- Temperatura
- Presión
- Humedad
- Tiempo
- Nivel de PH
- Relación materia prima – agua

Todos estos requisitos a cumplir serán recopilados en Tablas de Riesgos o Peligros dentro del manual de calidad de la empresa. Este manual servirá para capacitar a los empleados y que de esta manera conozcan la importancia de cumplir estas variables para obtener el producto final deseado. Además, se colocarán Cuadros de Puntos Críticos de Control (PCC) para cada proceso, de manera que los operarios tengan la información a la mano y no haya errores o confusiones.

Por último, se hará un monitoreo en puntos específicos del proceso productivo para controlar la calidad del proceso, analizando desviaciones, tolerancias y márgenes de error. Para esto se usarán herramientas de control como:

- Gráficos de Pareto
- Gráficos de Control (LSC y LIC)
- Diagrama de dispersión
- Diagrama causa-efecto

Calidad del Producto Final:

Una vez que el proceso esté concluido, se le hará un control al producto final para corroborar que las características están concordes con lo planteado. Además del análisis químico en el laboratorio de la planta, también se verificará la apariencia, peso, color, aroma y sabor de las hojuelas.

Como el valor agregado de las hojuelas de Tarwi con miel radica en su alto nivel proteico y nutritivo se comparará el nivel de proteínas final con el inicial para ver el rendimiento y asegurar la calidad. De esta manera se continuará mejorando el proceso productivo hasta obtener un rendimiento óptimo.

A continuación se presenta el HACCP (por sus siglas en inglés “Hazard Analysis and Critical Control Points”) que se utilizará para resguardar la calidad del proceso. Con este sistema se evaluarán los riesgos (biológicos, químicos y físicos) y se establecerán sistemas de control orientados a la prevención. Además, se definen los PCC de las etapas de producción.

Tabla 5.9

Identificación de los Puntos Críticos de Control

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS	¿EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN	¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS?	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?
RECEPCIÓN, PESADO Y ALMAJE	BIOLÓGICO	SI	CRECIMIENTO BACTERIANO, DESCOMPOSICIÓN, GRANOS DAÑADOS, HUMEDAD, PESO, TAMAÑO	ASEGURAR HIGIENE Y SANIDAD, CONDICIONES DEL ALMACÉN ADECUADA, RECEPCIÓN CUIDADOSA DEL PRODUCTO	SI
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
LIMPIEZA	BIOLÓGICO	NO	MANTENER INOCUIDAD DEL PRODUCTO	ASEGURAR HIGIENE Y SANIDAD	SI
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
REMOJO	BIOLÓGICO	SI	CONTAMINACIÓN DEL AGUA, DEFICIENCIA EN ABLANDADO DE TEJIDO DE LA SEMILLA.	CONTROL DE INOCUIDAD DEL AGUA Y DEL TIEMPO DE REMOJO.	SI
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	NO			
COCCIÓN	BIOLÓGICO	SI	SUPERVIVENCIA DE ORGANISMOS PATÓGENOS, COCCIÓN A TEMPERATURA Y TIEMPO INADECUADOS	CONTROL DE PARÁMETROS DE TEMPERATURA Y TIEMPO	SI
	QUÍMICO	SI			
	FÍSICO	SI			
LAVADO	BIOLÓGICO	SI	CANTIDAD DE ALCALOIDES ELIMINADOS INSUFICIENTE, DESCUIDO EN LIMPIEZA E HIGIENE, HUMIDIFICACIÓN EXCESIVA Y AUMENTO DE VOLÚMEN.	CONTROL DE NIVEL DE ALCALOIDES Y DE AGUA A UTILIZAR, CONTROL DE TIEMPOS	SI
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			

(continúa)

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS	¿EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN	¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDE SER APLICADAS?	¿ES ESTA ETAPA UN PCC?
SECADO DE SEMILLAS	BIOLÓGICO	NO	HUMIDIFICACIÓN EXCESIVA	CONTROL DE PARÁMETROS DE TEMPERATURA	SI
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
MOLIENDA	BIOLÓGICO	NO	POSIBLE CONTAMINACIÓN DE LA MÁQUINA	CONTROL DE INOCUIDAD DE LA MÁQUINA.	NO
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
MEZCLADO	BIOLÓGICO	NO	EXCESO DE ADITIVOS, HOMOGENEIZAR LA MEZCLA	DOSIFICACIÓN DE ADITIVOS	SI
	QUÍMICO	SI			
	FÍSICO	SI			
EXTRUSIÓN	BIOLÓGICO	SI	DESNATURALIZACIÓN DE LAS PROTEÍNAS, SUPERVIVENCIA DE ORGANISMOS PATÓGENOS, COCCIÓN A TEMPERATURA Y TIEMPO INADECUADOS	CONTROL DE PARÁMETROS DE TEMPERATURA, CONTROL DE TIEMPO, INOCUIDAD DE LA MÁQUINA.	SI
	QUÍMICO	SI			
	FÍSICO	SI			
SECADO DE HOJUELAS	BIOLÓGICO	NO	HUMIDIFICACIÓN EXCESIVA	CONTROL DE PARÁMETROS DE TEMPERATURA	SI
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
ENFRIADO	BIOLÓGICO	NO	ALTA TEMPERATURA DEL PRODUCTO	CONTROL DE PARÁMETROS DE TEMPERATURA	NO
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			
ENVASADO Y ENCAJONADO	BIOLÓGICO	SI	POSIBLE CONTAMINACIÓN Y DAÑO FÍSICO	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE ENVASES, CERRADO HERMÉTICO	SI
	QUÍMICO	NO			
	FÍSICO	SI			

Elaboración propia.

Una vez definidos los peligros se establece el siguiente cuadro para concretar el Plan HACCP:

Tabla 5.10

Plan HACCP

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	PELIGROS SIGNIFICATIVOS	LÍMITES CRÍTICOS POR MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTORAS	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Recepción, pesado y almacenaje	Crecimiento bacteriano, descomposición, granos dañados, humedad, peso, tamaño	Norma técnica del Codex Alimentarius	Parámetros físicos y biológicos	Muestreo aleatorio en laboratorio	Al recibir la materia prima y previo a su uso	Jefe de Laboratorio	Corregir condiciones de almacenamiento, aislamiento de la materia prima	Registros del Almacén de Materias Primas y del Laboratorio	Pruebas en Laboratorio
Remojo	Contaminación del agua, deficiencia en ablandado de tejido de la semilla	Tiempo entre 6 y 8 horas	Tiempo de remojo	Cronómetro	Constante	Operario(s) asignado(s) al proceso de Remojo, Asistente de Laboratorio	Aislar el tanque de remojo, disminuir o aumentar el tiempo de remojo	Control de etapa de Remojo	Prueba en laboratorio de las semillas (grado de pureza), revisión del tiempo transcurrido
Cocción	Supervivencia de organismos patógenos, cocción a temperatura y tiempo inadecuados	Tiempo de 1 hora, temperatura de 90°C	Tiempo y temperatura	Cronómetro, termómetro	Constante	Operario(s) asignado(s) al proceso de cocción	Modificar el tiempo y la temperatura de cocción	Control de etapa de Cocción	Revisión del tiempo transcurrido y de la temperatura, mantenimiento y calibración diaria de la máquina
Lavado	Cantidad de alcaloides eliminados insuficiente, descuido en limpieza e higiene, humidificación excesiva y aumento de volúmen	Tiempo de 22 horas, 3 cambios de agua cada 7 horas	Tiempo, cambios de agua, cantidad de alcaloides	Cronómetro, muestreo aleatorio en laboratorio	Constante	Operario(s) asignado(s) al proceso de Lavado, Asistente de Laboratorio	Modificar el tiempo de lavado y de cambios de agua	Control de etapa de Lavado	Revisión del tiempo transcurrido y prueba en Laboratorio de las semillas
Mezclado	Exceso de aditivos, mezcla heterogénea	Cantidad de aditivos predeterminada, consistencia de la masa	Cantidad de aditivos agregados, tiempo de mezclado	Dosificadores, cronómetro	Constante	Operario(s) asignado(s) al proceso de Mezclado	Modificar la cantidad de aditivos agregados	Control de etapa de Mezclado	Revisión de cantidad de aditivos agregados y del tiempo transcurrido, mantenimiento y calibración diaria de la máquina
Extrusión	Desnaturalización de las proteínas, supervivencia de organismos patógenos, temperatura y tiempo inadecuados	Temperatura a 180°C, presión a 35 bar, velocidad de cizalla	Tiempo, presión y temperatura	Cronómetro, barómetro, termómetro	Constante	Operario(s) asignado(s) al proceso de Extrusión, Asistente de Laboratorio	Modificar el tiempo y la temperatura de cocción	Control de etapa de Extrusión	Revisión del tiempo transcurrido y de la temperatura, mantenimiento y calibración diaria de la máquina
Secado de hojuelas	Humidificación excesiva	Humedad entre 2% y 5%	Humedad	Muestreo aleatorio en laboratorio	Al final del proceso	Jefe de Laboratorio	Modificar el tiempo y la temperatura de secado	Control de etapa de Secado	Revisión del tiempo transcurrido y de la temperatura, mantenimiento y calibración diaria de la máquina

Elaboración propia.

5.5.2 Estrategias de mejora

El Perú avanza y se moderniza día a día, creando variaciones en las tendencias de compra y en las necesidades de sus pobladores. Es por esto que la empresa debe seguir un proceso continuo de mejora, buscando siempre ser más eficiente, ofrecer un producto de mayor calidad y adelantarse a las necesidades de sus compradores.

Especificaciones del producto final:

Es fundamental identificar las especificaciones que tendrá el producto final deseado, de manera que se pueda planificar un proceso factible que permita transformar todas las materias primas y obtener como resultado las hojuelas de cereal perfectas. Además, así se podrán escoger correctamente los proveedores, los operarios y las maquinarias a utilizar durante la producción.

Los cereales serán elaborados respetando la Norma General del Codex Alimentarius para los productos proteínicos vegetales (PPV) (Codex Stan 174-1989). Las normas del Codex garantizan que los alimentos sean saludables y puedan comercializarse. De esta forma se garantiza la inocuidad y calidad de los alimentos: higiene, límites máximos para aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas permitidos, contaminación química y microbiológica máxima permitida.

Certificados de Calidad:

Para que la empresa sea reconocida como una compañía peruana de alta gama y calidad, la planta debe contar con todos los certificados de calidad necesarios. De esta manera se garantiza a los clientes la calidad, limpieza y cuidado del producto en su proceso productivo.

Se aplicará el HACCP como un sistema de control lógico y directo para prevenir problemas en la producción con el fin de garantizar la seguridad e inocuidad de los alimentos. Esta metodología demostrará que se cumple la legislación sobre seguridad e higiene de los alimentos.

Se estructurará el sistema de gestión de la calidad de acuerdo a la normativa ISO 9001 con el objetivo de obtener y mantener vigente dicha certificación para demostrar la manera en que la empresa opera sus estándares de calidad, niveles de servicios

brindados, tiempos de entrega a sus clientes y distribuidores. Las ISO 9000 son un conjunto de normas sobre calidad y gestión de la calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés).

Auditoría externa e interna:

Se nombrarán auditores internos que serán responsables de elaborar un cronograma de auditoría (con apoyo de la gerencia general) para asegurar el cumplimiento de los procedimientos definidos.

Además, se realizarán auditorías externas contratando empresas certificadoras como SGS del Perú, KPMG, entre otras, para asegurar el cumplimiento de todos los procedimientos y estándares definidos. De esta manera se podrán identificar todas las oportunidades de mejora, observadas por una empresa independiente y con un enfoque externo, para que el proceso de mejora sea continuo y constante.

El informe realizado por la empresa auditora externa servirá de guía y feedback para la auditoría interna.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

La planta busca generar el menor impacto posible en el medio ambiente, reduciendo al máximo la contaminación y aprovechando eficientemente todos los recursos para no desperdiciar nada.

El objetivo de la empresa es conseguir la certificación ISO 14001 en el menor plazo posible, como parte del compromiso de la empresa con el medio ambiente y con la responsabilidad social. La norma ISO 14001 es la norma internacional de sistemas de gestión ambiental (SGA) que ayudará a identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales.

Contar con una certificación de este tipo da lugar a distintos beneficios:

- Apertura a nuevos mercados.
- Captación de nuevos clientes.
- Mejor imagen y reputación de la empresa.
- Reducción de gastos de electricidad, combustible, agua, etc.

- Ahorro en tratamiento de emisiones y residuos.
- Aseguramiento del cumplimiento de la mayor parte de los requisitos legales relacionados a temas ambientales.

Para obtener y mantener esta certificación se debe definir un plan de manejo ambiental que incluya políticas, objetivos, metas y procedimientos a seguir. A continuación se presenta un cuadro con los impactos generados por cada etapa del proceso con sus respectivas alternativas de mejora:

Tabla 5.11

Tabla de Impacto Ambiental

ETAPAS DEL PROCESO	SALIDAS	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS CORRECTORA
Recepción y Limpieza	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Residuos	Residuos sólidos	Potencial contaminación del suelo y aire.	Uso de mangas para atrapar el polvo y residuos.
	Energía	Excesivo consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso	Alarmas y sensores de alerta.
Remojo	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Efluentes	Potencial derrame de líquidos.	Potencial contaminación de suelo, agua	Manejo adecuado de efluentes. Control de presión y fugas.
	Energía	Excesivo consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso	Alarmas y sensores de alerta.
Cocción	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Efluentes	Potencial derrame de líquidos	Potencial contaminación de suelo, agua	Manejo adecuado de efluentes. Control de presión y fugas.
	Energía	Excesivo consumo de energía.	Potencial agotamiento de recurso	Alarmas y sensores de alerta.

(continúa)

ETAPAS DEL PROCESO	SALIDAS	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS CORRECTORAS
Lavado	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Efluentes	Potencial derrame de líquidos	Potencial contaminación de suelo, agua	Manejo adecuado de efluentes. Control de presión y fugas.
	Energía	Excesivo consumo de energía.	Potencial agotamiento de recurso	Alarmas y sensores de alerta.
Secado de semillas	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Energía	Excesivo consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso.	Alarmas y sensores de alerta.
Molido	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Residuos	Residuos sólidos	Potencial contaminación de suelo, agua	Manejo adecuado de residuos sólidos
	Energía	Excesivo consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso	Alarmas y sensores de alerta.
Mezclado	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Residuos	Residuos sólidos	Potencial contaminación de suelo, agua	Control y limpieza de área de trabajo.
Extrusión	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Residuos	Residuos sólidos	Potencial contaminación de suelo, agua	Control y limpieza de área de trabajo.
	Energía	Excesivo consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso	Alarmas y sensores de alerta.
Secado de hojuelas	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Energía	Excesivo consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso.	Alarmas y sensores de alerta.
Enfriado	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Distanciar operario de máquina/uso de orejeras/rotación del personal.
	Energía	Excesivo consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso	Uso racional del recurso energía
Empaquetado y Encajonado	Ruido	Ruido generado por equipo.	Afectación a la salud de los trabajadores (estrés, malestar).	Uso de tapones u orejeras
	Residuos	Residuos sólidos	Potencial contaminación de suelo, agua	Control y limpieza de área de trabajo.

Elaboración propia.

El manejo adecuado de residuos sólidos consistirá en colocar los residuos en barriles de plástico de 100 Kg. que serán recogidos de la planta para ser tratados y reutilizados como fertilizantes.

En cuanto a la protección de los operarios contra la contaminación auditiva causada por el funcionamiento de las máquinas, además de los EPP's se programará una rotación del personal de modo que no estén expuestos al ruido constante durante largos periodos de tiempo. También se procurará que los operarios estén alejados la mayor parte del tiempo posible de las máquinas que generen ruido excesivo; en la medida de lo posible solo deberán acercarse a las máquinas para la carga y descarga de materiales y para las revisiones y los controles respectivos.

Las actividades de la empresa deben respetar lo establecido por la norma ISO 14001 referida al Sistema de Gestión Ambiental, la cual busca reducir los impactos ambientales de las actividades de la empresa y cumplir con la legislación en materia ambiental. Seguir esta norma significará un ahorro de costos ya que permite reducir o reutilizar los residuos y usar de manera más eficiente los recursos naturales (como la electricidad, el agua, el gas, entre otros).

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La empresa debe contar con normas y reglas que aseguren el bienestar físico, mental y social de los trabajadores, evitando accidentes o problemas de salud y protegiendo a los trabajadores dentro del ámbito laboral de los posibles peligros o amenazas.

Para esto, la alta dirección de la empresa debe proponer un reglamento que asegure las óptimas condiciones laborales necesarias para que los trabajadores se encuentren sanos y salvos mientras trabajan. Esto incluye:

- ✓ Condiciones de higiene y de salubridad en las instalaciones: cocinas, comedores, servicios sanitarios, oficinas, almacenes, planta de trabajo, entre otros.
- ✓ Factores físicos y psíquicos de los trabajadores: exámenes ocupacionales periódicos y específicos.
- ✓ Vigilancia de la adaptación al trabajo de los empleados: participación de los trabajadores en sus tareas asignadas y en las actividades de integración que elaborará la empresa. Se debe tener especial consideración para los empleados

discapacitados (en el caso de que los hayan). Se deben dar capacitaciones constantes, trabajos de rehabilitación en caso de ser necesarios y de re-entrenamiento para refrescar lo aprendido y asegurar la eficiencia de los trabajadores.

Las normativas que deben regir las actividades de la empresa deben ir de acuerdo a los estándares de la norma OHSAS 18001, la cual establece los requisitos mínimos de las mejores prácticas en gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Seguir esta norma da una serie de ventajas a la empresa:

- ✓ Crea las mejores condiciones de trabajo posibles en la organización
- ✓ Identifica y gestiona los riesgos mediante controles adecuados
- ✓ Minimiza el número de accidentes y enfermedades
- ✓ Disminuye costos y tiempos de inactividad de los trabajadores
- ✓ Compromete y motiva al personal
- ✓ Demuestra la conformidad a clientes y proveedores

La ley de trabajo N°29783: la cual establece las regulaciones que deben respetarse acerca de la Seguridad y Salud en el trabajo, así como las obligaciones y formalidades que deben cumplir los trabajadores para prevenir cualquier accidente o enfermedad. Seguir esta ley da una serie de ventajas a la empresa:

- ✓ Disminuye los errores y el ausentismo laboral
- ✓ Disminuye costos
- ✓ Mantiene al personal capacitado e informado
- ✓ Aumenta la productividad y eficiencia de los trabajadores y de la empresa
- ✓ La empresa se mantiene actualizada con la comunicación Legal al Estado

A continuación se presenta la Matriz IPER para la evaluación de riesgos en la planta procesadora de hojuelas de tarwi con miel. El objetivo de esta matriz, como su

nombre lo dice, es evaluar los riesgos de manera efectiva. De esta manera se puede identificar todos los peligros potenciales en la planta.

Tabla 5.12

Matriz IPER

N°	PROCESO	SUBPROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					Índice de Severidad	Probabilidad por Severidad	Nivel de Riesgo	Riesgo significativo	Medidas de Control
					Índice de Personas expuestas	Índice de Procedimientos	Índice de Capacitación	Índice de Exposición al riesgo	Índice de Probabilidad					
1	Recepción	Entrada y descarga del camión en el almacén	Choque o atropello	Daño físico, muerte	1	1	1	3	6	4	24	Importante	Sí	Señalización, controles de velocidad
2	Pesado	Carga de materia prima	Mal movimiento, carga de mucho peso	Dolor de espalda, lesión	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Sí	Uso de correa lumbar
3	Almacenamiento	Colocación de MP en el almacén	Caída de sacos	Daño físico, muerte	1	1	1	3	6	4	24	Importante	Sí	Señalización, uso de EPPS
4	Limpieza	Funcionamiento de la máquina	Exposición a ruido severo y a vibración continua	Sordera, pérdida de la audición, dolores	1	1	1	4	7	3	21	Moderado	Sí	Uso de orejeras y controles de ingeniería
5	Remojo	Carga y descarga de materia prima y agua	Piso mojado, fugas de agua	Daño físico	1	1	1	4	7	2	14	Moderado	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
6	Cocción	Funcionamiento de la máquina	Quemaduras	Daño físico	1	1	1	4	7	3	21	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
7	Lavado	Carga y descarga de materia prima y agua	Piso mojado, fugas de agua	Daño físico	1	1	1	4	7	2	14	Moderado	Sí	Uso de EPPS, señalización y controles de ingeniería

(continúa)

N°	PROCESO	SUBPROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					Índice de Severidad	Probabilidad por Severidad	Nivel de Riesgo	Riesgo significativo	Medidas de Control
					Índice de Personas expuestas	Índice de Procedimientos	Índice de Capacitación	Índice de Exposición al riesgo	Índice de Probabilidad					
8	Secado	Funcionamiento de la máquina	Quemaduras	Daño físico	1	1	1	4	7	3	21	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
9	Molido	Funcionamiento de la máquina	Corte, atrapamiento	Daño físico	1	1	1	4	7	3	21	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
10	Pesado y Mezclado	Carga de materia prima y mezclado	Mal movimiento, carga de mucho peso, atrapamiento	Daño físico	1	1	1	4	7	3	21	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
11	Extrusión	Funcionamiento de la máquina	Atrapamiento, quemaduras	Daño físico, muerte	1	1	1	4	7	4	28	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
12	Secado	Funcionamiento de la máquina	Quemaduras, atrapamiento, exposición a ruido severo y a vibración continua	Daño físico, muerte	1	1	1	4	7	4	28	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
13	Enfriado	Funcionamiento de la máquina	Corte, atrapamiento	Daño físico, muerte	1	1	1	4	7	4	28	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
14	Empaquetado	Funcionamiento de la máquina	Corte, atrapamiento	Daño físico	1	1	1	4	7	3	21	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería
15	Encajonado	Funcionamiento de la máquina	Corte, atrapamiento	Daño físico	1	1	1	4	7	3	21	Importante	Sí	Uso de EPPS, capacitación y controles de ingeniería

Elaboración propia.

5.8 Sistema de mantenimiento

Con respecto al mantenimiento de las máquinas se ha decidido elaborar un Programa de Mantenimiento Preventivo de todas las máquinas de la planta con el propósito de prevenir posibles fallas que puedan interrumpir el funcionamiento de las máquinas y perjudicar al Plan de Producción.

Dicho programa se elaborará de acuerdo a los lineamientos de los fabricantes de cada máquina. Cada trabajo realizado según el programa deberá ser registrado en los formatos correspondientes de modo que exista información histórica de los trabajos realizados en cada máquina, piezas cambiadas y observaciones que sea importante mantener para el siguiente trabajo de mantenimiento.

Se realizarán intervenciones periódicas dependiendo del uso y la naturaleza de la máquina.

Para reparaciones complejas se buscará contratar técnicos especializados, si es posible a los mismos proveedores, aunque se debe mencionar que el propósito de elaborar un programa con revisiones periódicas de las máquinas es el de no llegar al punto de tener que hacer una reparación compleja que pueda perjudicar la producción.

Las reparaciones y mantenimientos simples serán realizados por los mismos operarios, quienes en algunos casos deberán tener estudios técnicos de mecánica y electricidad. Además serán capacitados por los mismos proveedores y se realizarán capacitaciones internas con el objetivo de tener a todos los operarios entrenados para poder reparar las máquinas que están bajo su responsabilidad.

A continuación se presenta el Programa de Mantenimiento Anual de las máquinas:

Tabla 5.13

Programa de Mantenimiento Anual

Máquina Semana	Balanza	Tamiz vibratorio	Tanque de remojo	Marmita cocción	Tanque de lavado	Secador semillas	Molino de martillos	Mezclador de cintas	Extrusor	Secador hojuelas	Faja transp.	Empaque tadora	Encajona dora	Montaca rga
1	X													
2														
3												X		
4													X	
5														
6			X											
7				X										
8					X				X					
9						X								
10							X							
11										X				
12											X			
13								X						X
14														
15														
16									X					
17		X												
18														
19						X								
20							X							
21														
22														
23			X											
24				X					X					
25					X									
26								X						
27														
28										X				
29						X					X	X		
30							X						X	
31														
32									X					
33														
34		X												
35														
36														
37														
38														
39		X				X		X						X
40			X				X		X					
41				X										
42					X									
43														
44														
45										X				
46											X			
47														
48									X					
49						X								
50							X							
51														
52								X						

Elaboración propia.

5.9 Programa de producción

5.9.1 Factores para la programación de la producción

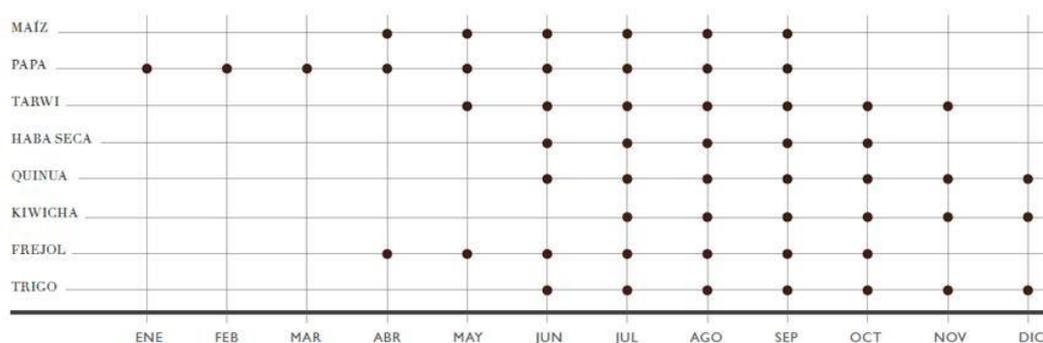
Para elaborar el programa de producción anual se deben considerar tres factores principales: la demanda, la estacionalidad de consumo del producto final y la disponibilidad de las materias primas.

En primer lugar se debe analizar la estacionalidad del producto ya que existen productos que se consumen durante todo el año como también hay productos que se consumen por lo general en una época del año específica. Para el caso de las hojuelas de Tarwi se trata de un producto usado como alimento en el desayuno o como snack en cualquier momento del día, por lo que su consumo es constante y no varía durante el año. De esta manera se programará una producción constante, que permita satisfacer la demanda a lo largo de todo el año.

Otro factor importante es la disponibilidad de las materias primas que son el Tarwi y la miel de abeja. La miel de abeja se comprará ya fabricada y se produce durante todo el año, por lo que la compra de este insumo no es un problema para el proyecto. El Tarwi, en cambio, es una leguminosa que se cosecha desde Mayo hasta Noviembre, por lo que se deberá llegar a un acuerdo / contrato con los agricultores para asegurar la disponibilidad mensual de materia prima, así como su calidad. Los datos de producción del Tarwi en las distintas chacras de los Andes fueron extraídos de un estudio elaborado por el MINAM (Ministerio del Ambiente).

Figura 5.6

Producción agrícola en los Andes



Elaboración propia.

5.9.2 Programa de producción

Para elaborar el plan de producción se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Vida útil del proyecto.
- Horas diarias de producción.
- Capacidad de producción de la planta.

A continuación se presenta el Plan de Producción Anual del proyecto:

Tabla 5.14

Programa de Producción Anual

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
% Utilización Cap. Instalada	92%	93%	94%	95%	96%	97%
Producción	356 277	360 040	363 772	367 453	371 088	374 687
Producción	712 554	720 081	727 544	734 906	742 175	749 374

Elaboración propia.

El % de utilización de la capacidad instalada de la planta para el primer año del proyecto es de 92%, lo cual se considera aceptable para ser el primer año. Para el último año es de 97%, lo que indica que la planta podría responder ante un aumento inesperado de la demanda o un aumento en la vida útil del proyecto. La tabla también muestra la cantidad de hojuelas de tarwi con miel de abeja que se producirán a lo largo de la vida útil del proyecto tanto en kilogramos como en cajas.

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación se presenta el programa de requerimiento de materia prima e insumos para cada año de la vida útil del proyecto.

La materia prima son las semillas de Tarwi y entre los insumos se puede mencionar la miel de abeja, cal, sal, lecitina y aceite. El siguiente cuadro muestra la cantidad en kilogramos necesaria para cumplir con el programa de producción en los años de vida útil del proyecto.

Tabla 5.15

Programa de requerimiento de MP e insumos (kg y unidades para las cajas)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tarwi	403 549	407 812	412 038	416 208	420 324	424 402
Miel	18 143	18 334	18 524	18 712	18 897	19 080
Sal	2 386	2 411	2 436	2 460	2 485	2 509
Cal	2 018	2 039	2 060	2 081	2 102	2 122
Lecitina	2 125	2 147	2 170	2 191	2 213	2 235
Aceite	3 555	3 593	3 630	3 666	3 703	3 739
Cajas und	712 554	720 081	727 544	734 906	742 175	749 374
Cajas master	59 380	60 007	60 629	61 242	61 848	62 448

Elaboración propia.

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

Para determinar el consumo de energía eléctrica aproximado de la planta se considera por un lado el consumo de las máquinas que forman parte del proceso de producción y por otro lado el consumo eléctrico de las áreas administrativas que comprende el uso de computadoras, impresoras e iluminación de oficinas y pasillos.

A continuación se presenta el cálculo del consumo de energía eléctrica aproximado de las máquinas a utilizar en el proceso de producción:

Tabla 5.16

Consumo de energía eléctrica anual de las máquinas

Máquina	N° Maq.	KW/hora	horas/año	KW/año
Tamiz vibratorio	1	4,10	2 808	11 513
Tanque de Remo	2	35,00	2 808	196 560
Marmita de Cocc	2	18,00	2 808	101 088
Tanque de Lava	8	35,00	2 808	786 240
Extrusora	1	120,00	2 808	336 960
Secadora de cint	1	3,80	2 808	10 670
Molino de martill	1	7,50	2 808	21 060
Mezcladora horiz	1	7,50	2 808	21 060
Secador de hoju	1	50,00	2 808	140 400
Faja Transp.	1	15,00	2 808	42 120
Envasadora	1	3,50	2 808	9 828
TOTAL	20	299,40	2 808	1 677 499

Elaboración propia.

En total se usarán 20 máquinas que al año consumirán un promedio aproximado de 1 677 499 KW por año. La fuente de energía de las máquinas de cocción, secado y

extrusión es la energía eléctrica, por lo que su consumo está incluido en el cálculo presentado líneas arriba.

Con respecto a la energía eléctrica necesaria para la iluminación de pasillos, oficinas, planta y uso de equipos de oficina, se considerará un consumo anual aproximado de 25 000 KW por año (basándose en el consumo de una empresa del rubro con características similares a las del presente proyecto).

Al igual que con el cálculo de la energía eléctrica, para el consumo de agua también debe considerar por un lado el agua utilizada en el proceso productivo y el agua usada para el higiene general de los trabajadores de la empresa.

En el proceso productivo se considera el agua a utilizar en los procesos de Remojo, Cocción, Lavado y Mezclado. A continuación se presenta la cantidad aproximada en litros a utilizar en cada año de vida útil del proyecto:

Tabla 5.17

Consumo anual de agua para el proceso (litros)

Actividad	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Remojo (L)	1 150 115	1 162 263	1 174 309	1 186 192	1 197 925	1 209 545
Cocción (L)	3 373 670	3 409 305	3 444 638	3 479 497	3 513 912	3 547 998
Lavado (L)	4 048 404	4 091 166	4 133 566	4 175 397	4 216 695	4 257 598
Mezclado (L)	28 726	29 029	29 330	29 627	29 920	30 210
Total (L)	8 600 914	8 691 763	8 781 843	8 870 714	8 958 452	9 045 351
Total (m3)	8 601	8 692	8 782	8 871	8 958	9 045

Elaboración propia.

El consumo promedio anual de agua para el proceso productivo es de aproximadamente 8 825 metros cúbicos; considerando que el agua utilizada para el remojo será re utilizada una sola vez. En el caso del mezclado, el agua es evaporada luego con la extrusión. Finalmente, para lo que es la cocción y lavado del Tarwi, dicha agua no puede volver a utilizarse debido a su alto contenido de alcaloides. Existen tratamientos para eliminar los alcaloides del agua, sin embargo también es posible reutilizar esta agua como insecticida natural para plantas de cultivo o para el tratamiento de parásitos intestinales en los animales, lo cuál sería mucho menos costoso que la extracción de alcaloides para volver a usar dicha agua.

Con respecto al agua a consumir por el personal de la empresa, la ONU indica que la cantidad mínima de agua que cada persona debe usar al día es de 50 litros. En el

caso del presente proyecto se considerará un consumo promedio aproximado de 60 litros por día para cada trabajador de la empresa. De esta manera se presenta a continuación el consumo aproximado de agua potable al año:

Tabla 5.18

Consumo anual de agua para potable

Consumo promedio diario por persona (litros)	60
Dias/Año	312
N° trabajadores	39
Total (litros)	730 080
Total (m3)	730

Elaboración propia.

Como se puede ver en el cuadro, aproximadamente se consumirán 730 metros cúbicos de agua potable al año.

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Con respecto al número de operarios, se considera tener un operario responsable por cada máquina (encargado de la carga y descarga así como de controlar los parámetros de las mismas) con excepción de las operaciones de Remojo y Lavado, donde para el Remojo a pesar de contar con dos tanques se contará con un solo operario y para los 8 tanques de Lavado se contará con 4 operarios; esto debido a que son las operaciones que toman más tiempo y tener un operario por cada tanque resultaría en un exceso de tiempos muertos.

El encajonado de las bolsas de hojuelas será la única operación manual por lo que en la Tabla 5.7 se presenta el cálculo del número de operarios necesarios.

Dicho esto, se presenta el número de operarios necesario para el presente proyecto:

Tabla 5.19

Número de operarios para el proceso

Operación	# Operarios
Limpieza	1
Remojo	1
Cocción	2
Lavado	4
Secado	1
Molienda	1
Mezclado	1
Extrusión	1
Secado	1
Envasado	1
Encajonado	3
TOTAL	17

Elaboración propia.

Con respecto a los trabajadores indirectos, estos vendrían a ser todos los trabajadores cuya labor no influye directamente en el proceso productivo, como por ejemplo personal administrativo, áreas de soporte, vigilancia, limpieza, mantenimiento, etc. A continuación se presenta el detalle de los trabajadores indirectos para el presente proyecto.

Tabla 5.20

Trabajadores indirectos

Cargo	Cantidad	Estudios Universitarios	Estudios Técnicos	Sin estudios
Gerente General	1	X		
Jefe de Producción	1	X		
Jefe de Ventas y Marketing	1	X		
Jefe de Logística	1	X		
Jefe de Administración y Finanzas	1	X		
Supervisor de Planta	1	X		
Analista de Contabilidad	1	X		
Analista de RRHH	1	X		
Analista de Logística	1	X		
Control de Calidad	1	X		
Operario de Mantenimiento	1		X	
Operario de Almacén	4		X	
Secretaria	1		X	
Personal de limpieza	3			X
Vigilancia	4			X
TOTAL	23	10	3	2

Elaboración propia.

En total se contará con 23 trabajadores indirectos, de los cuáles 10 deberán contar con estudios universitarios como requisito mínimo, ya que se trata de jefaturas, analistas y un supervisor. Además se contará con 3 trabajadores con estudios técnicos como requisito mínimo y 7 que no requieren de estudios previos para lo que es vigilancia y limpieza de la planta.

5.10.4 Servicios de terceros

Con respecto a los servicios de terceros, se contratará a una empresa para brindar el servicio de alimentación al personal de la empresa.

Esta empresa se encargará de ofrecer un almuerzo saludable para todo el personal y de ser necesario (previa programación) ofrecerá desayuno o cenas para los operarios de la planta en caso deban llegar más temprano o quedarse horas extra para cumplir con la demanda.

Para el recojo de basura se usarán los servicios gratuitos municipales y cuando sea necesario se contratará una empresa para el recojo de chatarra y residuos sólidos.

En el caso del transporte de la materia prima (Tarwi) y del despacho del producto terminado se procurará que los proveedores se encarguen de llevar la materia prima a la planta y que los distribuidores recojan el producto de la misma planta para llevarlo a las cadenas mayoristas o minoristas; sin embargo, en caso se presente algún inconveniente con esto se contratará un transportista para realizar este servicio.

Si bien se cuenta con un operario encargado del mantenimiento de las máquinas, durante el primer año se contratará el servicio de especialistas para que puedan capacitar a este operario, posteriormente solo se contratarán estos servicios para reparaciones complejas que el encargado de mantenimiento no pueda solucionar. También se contratarán los servicios de un técnico en informática para el mantenimiento de los equipos de informática.

Por último, también se trabajará con laboratorios para el análisis tanto de materias primas y de productos terminados de acuerdo a lo solicitado por DIGESA y con empresas de auditoría en calidad para garantizar una buena gestión de la calidad en la empresa.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

Vías de acceso:

Las vías de acceso y las vías de circulación deben encontrarse en zonas estratégicas de modo que permitan un flujo productivo continuo y que faciliten el tránsito o movimiento de los operarios y de los materiales. Además, deberán conectar las distintas áreas que tendrá la planta, la cual será construida tomando en consideración la posible necesidad de ampliaciones futuras, de modo que se puedan realizar dentro de la distribución original.

La planta cuenta con dos entradas al local: una para el personal y la otra para la recepción y el despacho de los productos. Cuenta con pasajes y salidas de emergencias debidamente señalizados.

La entrada vehicular contará con un portón lo suficientemente amplio para que los camiones puedan entrar y salir del almacén de materia prima sin problemas.

La entrada del personal será una puerta al lado del portón principal, aquí el vigilante se encargará de registrar el ingreso del personal (interno y externo) y de proporcionar los EPP's necesarios para alguna visita a planta. Es importante señalar que ambas vías de acceso deben estar despejadas y limpias para permitir un óptimo flujo de entrada y salida.

Todas las entradas contarán con cámaras de seguridad que permitan monitorear los ingresos y salidas del personal y de los camiones.

Instalaciones sanitarias:

Ya que la planta contará con 38 empleados, es necesario según especificaciones de OSHA que cuente con 2 retretes como mínimo.

Según las especificaciones, se propone una distribución de las instalaciones sanitarias adecuada para los trabajadores. El baño de hombres contará con 3 lavamanos y 4 retretes. Adicionalmente habrá un área de cambiadores con 4 duchas, donde los operarios podrán bañarse antes o después del horario de trabajo. Al lado de este habrá

un baño de mujeres que contará con 2 lavamanos, 2 retretes y un área de cambiadores con 2 ducha.

En el caso de los servicios higiénicos del área administrativa habrá un baño para hombres y otro para mujeres. Cada baño contará con dos lavamanos y dos retretes.

Servicios de alimentación:

El comedor contará con 4 mesas, cada una con una capacidad de 6 personas, de modo que sean fácilmente acomodables y que puedan almorzar hasta 24 trabajadores a la misma vez. Habrá horarios diferenciados de almuerzo para personal de planta y personal administrativo.

Adicionalmente al lado del comedor habrá dos lavamanos para que sean usados tanto por la empresa de alimentos como por el personal. También habrá dos microondas y una refrigeradora para que las personas que lleven alimentos puedan calentarlos y guardarlos sin que estos se descompongan.

Servicios médicos:

Se contará con dos kits de emergencias, uno para el área administrativa otro para la planta en caso de que suceda algún accidente menor. Asimismo, se elegirán a 3 personas distintas cada año para que sean capacitados con cursos de primeros auxilios y de evacuación, de modo que sean los encargados de mantener la calma y sepan cómo proceder en caso de una emergencia menor.

En caso de un accidente grave o de una situación de mayor complejidad se procederá a llamar a una ambulancia, a los bomberos o a la autoridad correspondiente.

Iluminación:

La planta está diseñada para poder utilizar la luz solar como fuente de iluminación. Los techos son altos y separados de las paredes para permitir el paso de la luz. Además, cuando la luz solar no sea suficiente la contará con fluorescentes para iluminar los pasillos, reflectores halógenos para las áreas abiertas y reflectores High Bay para algunas áreas de trabajo con techos altos.

Ventilación:

La empresa estará debidamente ventilada gracias a un sistema de ventilación conectado a extractores que permitan un adecuado flujo del aire y la salida de malos olores, asegurando la inocuidad del ambiente laboral y de los almacenes.

Instalaciones eléctricas:

Las instalaciones eléctricas en toda la empresa contarán con un cableado correctamente instalado para evitar la sobrecarga de los circuitos.

Se evitará en todo momento que haya componentes eléctricos expuestos y todas las cubiertas aislantes deberán estar en perfectas condiciones.

Se contarán con puestas a tierra correctamente instaladas y se mantendrán condiciones secas para cualquier clase de accidente o incidente a causa de la humedad. Los equipos de protección individuales para trabajos eléctricos estarán disponibles.

Infraestructura de la planta:

Al tratarse de una planta de alimentos, es importante contar con una infraestructura adecuada para garantizar un buen mantenimiento.

Los pisos deben ser impermeables, homogéneos y de fácil limpieza; deben resistir el peso de las máquinas y también los productos químicos de limpieza. Deberán contar con un sistema de drenaje adecuado, con una inclinación de al menos 2% y las uniones con la pared deberán ser redondeadas o de 45° para que sean de fácil limpieza. El material del piso será concreto y materiales epóxicos a base de uretanos ya que tienen una duración de hasta 5 años.

Con respecto a las paredes, estas deberán ser lisas, lavables y cubiertas de pintura epóxica de colores claros ya que proporciona resistencia química, mecánica y secan rápido.

Los techos serán altos y de cubierta curva hecho con lámina galvanizada acanalada de zinc, por su fácil instalación, peso ligero, impermeabilidad y mayor duración. Con viguetas en la estructura para que aguanten el peso; de fácil limpieza para impedir la acumulación de suciedad y la formación de mohos; este concepto

también se aplicará a las ventanas, que además contarán con mallas para evitar el ingreso de insectos y otros animales y garantizar la inocuidad de la planta.

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta cuenta con las siguientes zonas:

- ✓ Patio de maniobras
- ✓ Almacén de Materia Prima
- ✓ Almacén de Insumos
- ✓ Almacén de Productos Terminados
- ✓ Área de Lavado
- ✓ Área de Secado
- ✓ Área de Acabado
- ✓ Área de Mantenimiento
- ✓ Oficinas administrativas
- ✓ Servicios higiénicos
- ✓ Almacén de productos de limpieza
- ✓ Comedor

5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

Área de Producción:

El Área de Producción se dividirá en tres sub zonas: la zona o Área de Lavado, la de Secado y la de Acabado. Estas divisiones se hacen con la finalidad de mantener el orden y tener una zonificación que siga el flujo del proceso. Para determinar el área en metros cuadrados se usa el Método de Guerchet.

Tabla 5.21

Cálculo del área de producción

ELEMENTOS FIJOS	L (m)	A (m)	h (m)	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^x
Área de Lavado									393,13		
Balanza Digital	1,20	1,20	1,00	4	1	1,44	5,76	2,28	9,48	1,44	1,44
Tamiz vibratorio	2,30	1,10	2,40	1	1	2,53	2,53	1,61	6,67	2,53	6,07
Tanque de remojo	2,30	2,40	4,10	4	2	5,52	22,08	8,76	72,71	11,04	45,26
Marmita de cocción	1,50	1,70	2,00	1	2	2,55	2,55	1,62	13,44	5,10	10,20
Tanque de lavado	2,30	2,40	4,10	4	8	5,52	22,08	8,76	290,84	44,16	181,06
Área de Secado									115,58		
Secadora de cintas	1,50	12,00	1,80	2	1	18,00	36,00	17,13	71,13	18,00	32,40
Molino de martillos	0,78	0,70	1,35	3	1	0,55	1,64	0,69	2,88	0,55	0,74
Mezclador horizontal	2,90	0,80	1,25	2	1	2,32	4,64	2,21	9,17	2,32	2,90
Extrusora	4,10	1,50	2,20	3	1	6,15	18,45	7,80	32,40	6,15	13,53
Área de Acabado									123,13		
Secador de hojuelas	7,00	1,60	2,50	3	1	11,20	33,60	14,21	59,01	11,20	28,00
Faja transportadora	15,00	1,00	1,20	2	1	15,00	30,00	14,27	59,27	15,00	18,00
Envasadora	1,75	1,05	1,50	1	1	1,84	1,84	1,17	4,84	1,84	2,76
TOTAL			25,40						631,84	119,32	342,36

ELEMENTOS MÓVILES	L (m)	A (m)	h (m)	N	n	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	ST (m ²)	Ssxn (m ²)	Ssxn ^x h (m ²)
Montacarga	1,61	1,00	2,00	X	5	1,61	X	X	X	8,05	16,10
Operarios	X	X	1,65	X	17	0,50	X	X	X	8,50	14,03
TOTAL			3,65							16,55	30,13

hEM	1,82
hEE	2,87
K	0,32

Elaboración propia.

Según el cálculo elaborado, el proceso productivo abarcará un área de 600 metros cuadrados aproximadamente. Esta área considera el espacio que ocupan las máquinas, el espacio que requiere el operario responsable de cada máquina para cumplir con su trabajo, el espacio que requieren los operarios para transitar al igual que los montacargas.

Almacén de Materias Primas:

Para el cálculo del tamaño del almacén de tarwi se consideran los siguientes supuestos:

- Las parihuelas utilizadas serán las Parihuelas Universales o Parihuelas industriales, que miden 1,2 x 1 m. Estas serán de madera debido a que

parihuela tendrá una altura de 1,65 m. y podrá soportar hasta 600 Kg. Son las más usadas, fáciles de conseguir, resistentes y baratas.

- Cada parihuela tendrá 3 pisos de sacos de Tarwi y cada piso tendrá 3 sacos.
- Cada saco de Tarwi contendrá 40 Kg.

Para calcular el número de parihuelas se utiliza el inventario promedio de Diciembre del 2022 que es el último año de vida útil del proyecto, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5.22

Cálculo del número de parihuelas para almacenar el Tarwi

Inventario Promedio Mensual de Tarwi del 2022 (kg)	35 367
Kg por saco	40
Número de sacos	885
Sacos por parihuela	10
Número de parihuelas	89

Elaboración propia.

El almacén de Materias Prima tendrá 89 parihuelas para almacenar el Tarwi. El tipo de almacenamiento será con estanterías de varios niveles donde se colocarán parihuelas con los sacos de Tarwi. Para el almacenamiento de la materia prima se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- Altura de parihuela: 15 cm.
- Parihuelas por casillero: 2
- Casilleros por columna: 3
- Holgura entre parihuelas: 10 cm.
- Holgura vertical: 10 cm.
- Ancho de larguero: 15 cm.
- Profundidad de casillero: 1.2 m.

Con esta información se procede a determinar el área del almacén de materia prima:

Tabla 5.23

Cálculo del área de almacén de materia prima

•-Ancho útil de cada casillero: $1 \times 2 + 0.1 \times 3$	2,3 metros
•-Altura útil de cada casillero: $0.15 + 1.5 + 0.1$	1,8 metros
•-6 parihuelas por columna:	
•-altura de cada columna (incluyendo holgura del último nivel): $1.75 \times 3 + 2 \times 0.15$	5,6 metros
•-número de columnas: $89 / 6$	15 columnas
•-4 filas con 4 columnas	
•-Largo de fila = $4 \times (2.3+0.15) + 0.15$	10 metros
•-Ancho mínimo de pasadizo principal: $0.5 + 2.65 + 0.5 + 1.2$	4,9 metros
•-Ancho de pasadizo secundario:	3,5 metros
• LARGO TOTAL: $9.95 + 4.85 = 14.8 \rightarrow$	15 metros
• ANCHO TOTAL: $(1.2 \times 4) + (3.5 \times 2) + (0.5 \times 2) = 12.8$ metros.	13 metros
• AREA DEL ALMACEN:	195 m²

Elaboración propia.

El almacén de materia prima contará con 4 filas, dos pegadas a las paredes y dos en el medio. Cada fila contará con 4 columnas de 3 casilleros. En cada casillero habrá espacio para 2 parihuelas, por lo que serán necesarias 15 columnas para almacenar las 89 parihuelas previamente calculadas. El área total de este almacén será de 195 metros cuadrados.

En vista que se usarán montacargas de 1,6 metros de largo por 1 metro de ancho, se calculó el ancho que deben tener los pasillos como mínimo para que la gente, el equipo y el material pueda circular libremente, evitando de esta manera atascos o accidentes. De esta manera se siguió la regla general que indica que un pasillo secundario, por el cual pasa el flujo de la mercadería, debe tener como mínimo un ancho igual o mayor al largo del montacargas más un 50% de espacio adicional para que pueda maniobrar libremente. Las maniobras se refieren a las acciones de girar, moverse, introducir y extraer o alzar y bajar las parihuelas. Considerando que el montacargas utilizado para el cálculo del área del almacén (Guerchet de la Tabla 5.21) tiene un largo 1,6 metros, el pasillo secundario debería tener como mínimo un ancho de 2,4 metros; sin embargo, a efecto de ser conservadores, de mantener el orden y el flujo ininterrumpido se ha considerado necesario un ancho de 3,5 metros.

Para el pasillo principal, en cambio, se considera que podrían pasar hasta 2 montacargas a la vez, ya sea en el mismo sentido o en sentido contrario. De esta manera el ancho debería ser de 4 metros pero se han considerado 4,85 metros. Además, se tiene en cuenta que los pasillos deben ser largos y que deben permitir el acceso a toda repisa

o anaquel. Los pasillos secundarios o laterales deben estar conectados con el pasillo principal y ser perpendiculares a este. Finalmente, el pasillo principal debe conectar todos los almacenes con las salidas de los mismos (Meyers, Stephens, 2006). Se utilizarán estas medidas para el Almacén de Insumos y para el Almacén de Productos Terminados.

Almacén de Insumos:

Para el cálculo del tamaño del almacén de insumos se consideran los siguientes supuestos:

- Las parihuelas utilizadas serán las Parihuelas Universales o Parihuelas industriales, que miden 1,2 x 1 m. Estas serán de madera debido a que son las más usadas, fáciles de conseguir, resistentes y económicas. Cada parihuela tendrá una altura de 1,65 m. y podrá soportar hasta 600 Kg.
- Cada barril de miel tendrá 200 Kg.
- Cada balde de lecitina y aceite pesa 20 Kg.
- La sal y cal se comprará en sacos de 20 Kg.

Para calcular el número de parihuelas necesarias para cada insumo se utiliza el inventario promedio de Diciembre del 2022 que es el último año de vida útil del proyecto tal como se presenta en las siguientes tablas.

El tipo de almacenamiento será con estanterías de varios niveles donde se colocarán parihuelas con los barriles, baldes y sacos de acuerdo al insumo.

Para el almacenamiento de los insumos se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- Altura de parihuela: 15 cm.
- Parihuelas por casillero: 2
- Casilleros por columna: 3
- Holgura entre parihuelas: 10 cm.
- Holgura vertical: 10 cm.

- Ancho de larguero: 15c m.
- Profundidad de casillero: 1.2 m.

Tabla 5.24

Cálculo del número de parihuelas para almacenar la miel de abeja

Inventario Promedio Mensual de miel del 2022 (kg)	1 590
Kg por barril	200
Número de barriles	8
Barriles por parihuela	4
Número de parihuelas	2

Elaboración propia.

Tabla 5.25

Cálculo del número de parihuelas para almacenar la lecitina

Inventario Promedio Mensual de lecitina del 2022 (kg)	186
Kg por balde	20
Número de baldes	10
Barriles por parihuela	12
Número de parihuelas	1

Elaboración propia.

Tabla 5.26

Cálculo del número de parihuelas para almacenar aceite

Inventario Promedio Mensual de aceite del 2022 (kg)	312
Kg por balde	20
Número de baldes	16
Barriles por parihuela	12
Número de parihuelas	2

Elaboración propia.

Tabla 5.27

Cálculo del número de parihuelas para almacenar la sal

Inventario Promedio Mensual de sal del 2022 (kg)	209
Kg por saco	20
Número de sacos	11
Sacos por parihuela	18
Número de parihuelas	1

Elaboración propia.

Tabla 5.28

Cálculo del número de parihuelas para almacenar la cal

Inventario Promedio Mensual de cal del 2022 (kg)	177
Kg por saco	20
Número de sacos	9
Sacos por parihuela	18
Número de parihuelas	1

Elaboración propia.

De acuerdo al cálculo mostrado se concluye que serán necesarias 7 parihuelas para almacenar los insumos durante el ciclo de vida del proyecto. Con esta información se procede a determinar el área del almacén de materia prima:

Tabla 5.29

Cálculo del área de almacén de insumos

•-Ancho útil de cada casillero: $1 \times 2 + 0.1 \times 3$	2,3 metros
•-Altura útil de cada casillero: $0.15 + 1.5 + 0.1$	1,75 metros
•-4 parihuelas por columna:	
•-altura de cada columna (incluyendo holgura del último nivel): $1.75 \times 2 + 1 \times 0.15$	3,65 metros
•-número de columnas: $7 / 4$	2 columnas
•-1 fila, con 2 columnas.	
•-Largo de fila = $2 \times (2.3+0.15) + 0.15$	5,05 metros
•-Ancho mínimo de pasadizo principal: $0.5 + 2.65 + 0.5 + 1.2$	4,85 metros
• LARGO TOTAL: $4.85 + 1.2 + 0.5$	6,55 metros
• ANCHO TOTAL: $5.05 + 2 \times 0.5$	6,05 metros
• AREA DEL ALMACEN:	40 m²

Elaboración propia.

El almacén de insumos contará con 1 fila de dos columnas pegada a la pared. Cada columna tendrá dos pisos y puede contener 4 parihuelas. Habrá espacio para almacenar 8 parihuelas y un solo pasadizo frente a las mismas. El área total de este almacén será de 40 metros cuadrados.

Almacén de Productos Terminados:

Para el cálculo del tamaño del almacén de producto terminado se consideran los siguientes supuestos:

- Cada caja de cereal mide 19,4 x 4,8 x 24 (cm).
- Cada caja máster puede almacenar 12 cajas de cereales de 0,5 Kg. cada una.

- Cada caja máster mide 48 x 30 x 15 cm
- Las parihuelas utilizadas serán las Parihuelas Universales o Parihuelas industriales, que miden 1,2x1 m. Estas serán de madera debido a que son las más usadas, fáciles de conseguir, resistentes y económicas. Cada parihuela tendrá una altura de 1,5 m. y podrá soportar hasta 600 Kg.
- Cada parihuela tendrá 10 pisos de cajas máster y cada piso tendrá 6 cajas máster.

Para calcular el número de parihuelas se utiliza el inventario promedio de Diciembre del 2022 que es el último año de vida útil del proyecto, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5.30

Cálculo del número de parihuelas para almacenar las hojuelas de tarwi

Inventario Promedio Mensual de Cajas Master 2022 (und)	5 204
Cajas Master por piso	6
Pisos por parihuela	10
Cajas Master por parihuela	60
Número de parihuelas	87

Elaboración propia.

El almacén de producto terminado tendrá capacidad para almacenar 87 parihuelas con 60 cajas máster cada una. El tipo de almacenamiento será con estanterías de varios niveles donde se colocarán parihuelas 10 pisos de 6 cajas máster cada uno.

Para este almacenamiento se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- Altura de parihuela: 15 cm.
- Parihuelas por casillero: 2
- Casilleros por columna: 3
- Holgura entre parihuelas: 10 cm.
- Holgura vertical: 10 cm.
- Ancho de larguero: 15 cm.
- Profundidad de casillero: 1,2 m.

Con esta información se procede a determinar el área del almacén de producto terminado:

Tabla 5.31

Cálculo del área de almacén de producto terminado

•-Ancho útil de cada casillero: $1 \times 2 + 0.1 \times 3$	2,3 metros
•-Altura útil de cada casillero: $0.15 + 1.5 + 0.1$	1,75 metros
•-6 parihuelas por columna:	
•-altura de cada columna (incluyendo holgura del último nivel): $1.75 \times 3 + 2 \times 0.15$	5,55 metros
•-número de columnas: $87 / 6$	15 columnas
•-3 filas, con 4 columnas + 1 fila con 3 columnas	
•-Largo de fila = $3 \times (2.3+0.15) + 0.15$	7,5 metros
•-Ancho mínimo de pasadizo principal: $0.5 + 2.65 + 0.5 + 1.2$	4,85 metros
•-Ancho de pasadizo secundario:	3,5 metros
• LARGO TOTAL: $7.5 + 4.85 = 12.4$ -->	12,5 metros
• ANCHO TOTAL: $(1.2 \times 4) + (3.5 \times 2) + (0.5 \times 2) = 12.8$ metros.	12,8 metros
• AREA DEL ALMACEN:	160 m²

Elaboración propia.

El almacén de producto terminado contará con 4 filas, 3 con 3 columnas y 1 con 4 (dos pegadas a las paredes y dos en el medio). En cada casillero habrá espacio para 2 parihuelas, por lo que serán necesarias 13 columnas para almacenar las 75 parihuelas previamente calculadas. El área total de este almacén será de 160 metros cuadrados.

Para el cálculo de las áreas de oficinas, comedor y servicios higiénicos se toma como base la teoría de D. Sule.

Área de Oficinas:

La empresa cuenta con un Gerente General que tendrá una oficina de 25 m², un Jefe de Producción que trabajará con un Supervisor de Planta en una oficina de 35 m² ubicada cerca de la planta; del mismo tamaño serán las oficinas del Jefe de Logística y del Jefe de Administración y Finanzas con sus respectivos analistas. El Jefe de Ventas y Marketing tendrá una oficina de 20 m² y los analistas de Recursos Humanos y Control de Calidad trabajarán juntos en una oficina de 20 m². De esta manera, el área total de oficinas será de 170 m² aproximadamente.

El manejo de los sistemas de información (computadoras o laptops) será administrado por un tercero mediante la renta de un servidor dedicado. Este servicio lo ofrece un proveedor que alquila un equipo externo (100% a disposición de la empresa), donde se encuentre toda la data, y además administra el servidor. La ventaja es el ahorro que genera a todo nivel, donde destaca la omisión de espacios necesarios para poner un cuarto de cómputo, la reducción en costos para adquirir hardware y software, mantenimiento, electricidad, personal informático, entre otros. El costo de alquiler del equipo básico para una empresa pequeña es de US\$ 100 al mes y el servicio de administración del servidor cuesta US\$ 50 adicionales. En resumen, por US\$ 150 mensuales se manejará toda la red de la empresa.

Comedor:

Se asume que habrá dos turnos de trabajos. Uno para el personal de planta y otra para el personal administrativo. El comedor contará con 4 mesas, cada una con una capacidad de 6 personas.

Considerando los 24 sitios disponibles en el comedor y considerando un área de 1,58 m² por sitio (D.R. Sule, 2001), se determina que el comedor tendrá un área de 37,92 es decir 38 m². A esto se le suma un área de 20 m² para las instalaciones del concesionario, es decir, un área total de 58 m².

Servicios Higiénicos:

Para el cálculo del área de servicios higiénicos se consideró tanto cuarto de casilleros como excusados y sanitarios. De esta manera la planta tendrá 4 baños: dos de hombres y dos de mujeres.

Los baños para el área administrativa tendrán 15 metros cuadrados cada uno. Dentro de este espacio se contará con dos lavamanos y dos retretes (en cada baño). Considerando que los vigilantes y los operarios irán a un mismo baño, este contará con un área de 25 metros cuadrados, dentro de la cual se encontraran 3 lavamanos, 4 retretes y 4 duchas.

En cuanto al baño de mujeres ubicado cerca de la planta, se considera un área de 20 metros cuadrados y contará con 21 lavamanos, 2 retretes y 2 duchas. En resumen, el área total de servicios higiénicos será de 75 m².

5.11.4 Seguridad industrial

Con respecto a los dispositivos de seguridad industrial se deben tomar en cuenta todos los tipos de riesgos.

Para riesgos eléctricos se usarán puestas a tierra en las instalaciones, interruptores termo magnéticos, interruptores diferenciales y doble aislamiento en los equipos e instalaciones.

Para garantizar la seguridad de los operarios en la planta es indispensable mantener el orden y la limpieza de la planta. Los operarios serán responsables de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y tendrán a su alcance escobas, trapeadores y todos los utensilios necesarios para cumplir con esto.

Habrà una adecuada señalización tanto en los pasillos como en todas las áreas de trabajo y máquinas, de manera que todos los operarios serán conscientes de la ubicación de los extintores, zonas de seguridad en caso de sismos, etc. La planta también contará con alarmas y sensores contra incendios o humo. Esta información será complementada con los mapas de riesgos ubicados en zonas estratégicas.

Las máquinas estarán ancladas al suelo para evitar cualquier movimiento o vibración de las mismas y evitar accidentes en casos de sismos. Por último la planta contará con los EPPS necesarios (tapones, guantes, cascos, entre otros) para asegurar que el operario pueda trabajar cómodamente y pueda sentirse seguro a la hora de hacerlo.

5.11.5 Disposición general

Para determinar la disposición general de la planta se usará la técnica del análisis relacional. Esta técnica nos permite analizar las relaciones entre las actividades y de esta manera optimizar la distribución de las diversas áreas (administrativas y de producción). Para esto se usarán dos herramientas: Tabla Relacional y Diagrama Relacional de Actividades.

La Tabla Relacional muestra las relaciones de proximidad entre cada actividad. Para elaborarla es necesario establecer una tabla de valores de proximidad y una lista de motivos o razones.

La tabla de valores de proximidad muestra la escala de valores para la proximidad de las actividades tal como se muestra a continuación:

Tabla 5.32

Tabla de valores de proximidad

CODIGO	PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
U	Normal
O	Sin importancia
X	No deseable
XX	Altamente no deseable

Elaboración propia.

Una vez determinados los valores de proximidad, se define una lista de motivos o razones para poder sustentar el valor de proximidad que se determine entre cada actividad.

Tabla 5.33

Lista de Motivos

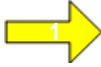
Lista de Motivos
1. Flujo de producción
2. Control
3. Abastecimiento y recepción de materias primas y productos terminados
4. Ruido, polvo, olores
5. Necesidades personales
6. Sin mayor importancia
7. En caso de evacuación de emergencia

Elaboración propia.

Con la tabla de valores de proximidad y la lista de motivos se construye la Tabla Relacional:

Tabla 5.34

Tabla de Símbolos de Actividades

Símbolo	Color	Área	Superficie m ²
	Amarillo	1. Patio de maniobras	200
	Naranja	2. Almacén MP	195
	Naranja	3. Almacén Insumos	40
	Naranja	4. Almacén PT	160
	Verde	5. Lavado	360
	Verde	6. Secado	116
	Verde	7. Acabado	124
	Azul	8. Mantenimiento	40
	Marrón	9. Oficinas Adm.	170
	Azul	10. Servicios Higiénicos	75
	Naranja	11. Almacén Limpieza	15
	Azul	12. Comedor	58

Elaboración propia.

Esta tabla muestra los símbolos de cada actividad asignados de acuerdo la naturaleza de la actividad.

La tabla de valores de proximidad e intensidad muestra la escala de valores para la proximidad de las actividades y la intensidad relativa del recorrido de las mismas, tal como se muestra a continuación:

Tabla 5.35

Tabla de valores de proximidad e intensidad

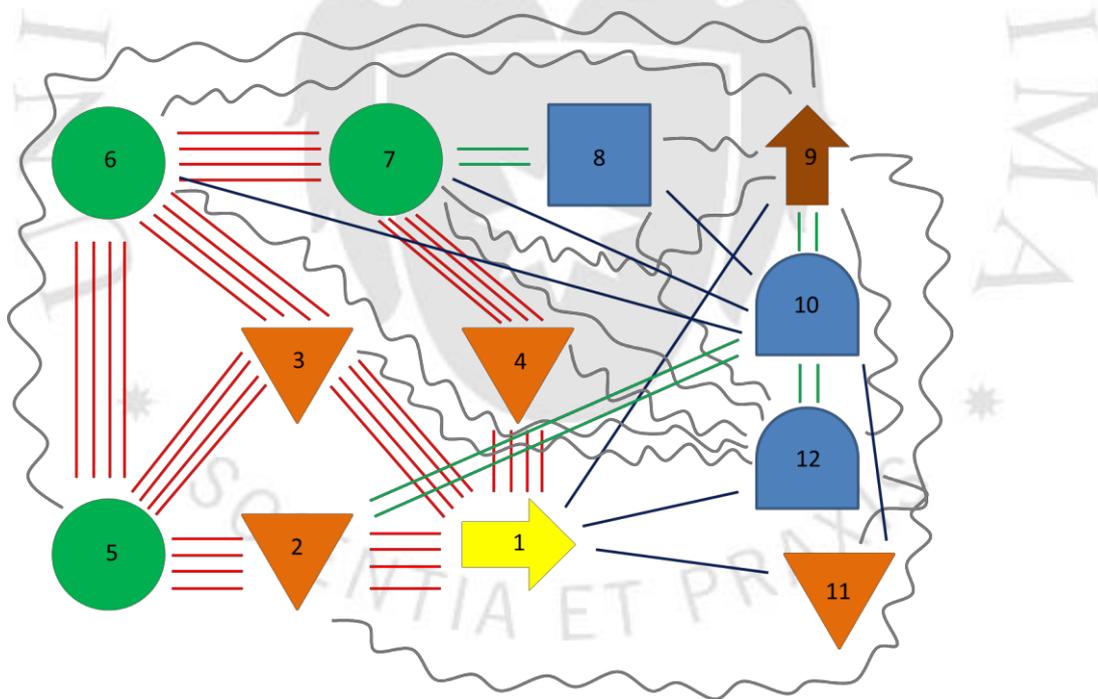
CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR	Nº LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
U	Normal	Azul	1 rectas
O	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Fuente: Sule, D. R. (2001)

Con esta información se procede a elaborar el Diagrama Relacional de Recorrido para poder observar gráficamente todas las actividades en estudio según su relación de proximidad:

Figura 5.8

Diagrama Relacional de Recorrido



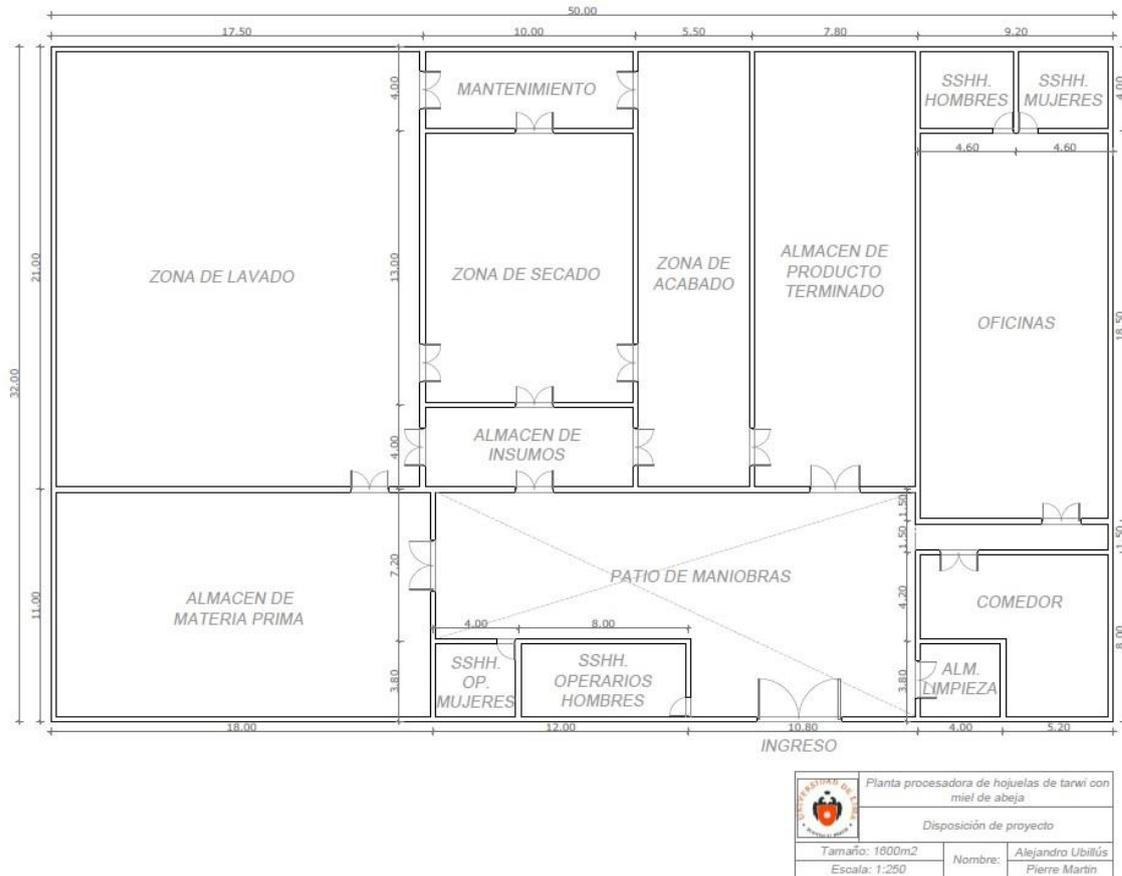
Elaboración propia.

Una vez definida la ubicación relativa de las áreas de la empresa se procede a elaborar el plano de distribución de la planta a detalle.

5.11.6 Disposición de detalle

Figura 5.9

Disposición del proyecto



Elaboración propia.

SCIENTIA ET PRAXIS

5.12 Cronograma de implementación del proyecto

Para elaborar el cronograma de implementación del proyecto se presenta el siguiente diagrama de Gantt para mostrar los tiempos previstos para las diferentes tareas que forman parte de la implementación del proyecto.

Figura 5.10

Cronograma de implementación del proyecto

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
Estudios previos	■	■	■	■																																
Constitución de la empresa			■	■	■																															
Trámites y Licencias (Municipalidad, Indeci, etc)			■	■	■	■	■																													
Obtención de financiamiento						■	■	■	■	■	■	■	■																							
Administración de la ejecución									■	■																										
Adquisición de terrenos										■	■	■	■	■																						
Contratación de obras civiles															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Instalación de servicios (luz, agua)																							■	■												
Adquisición de maquinaria																							■	■	■											
Adquisiciones generales																																				
Contratación de personal																							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Pintura y acabados (área productiva)																								■	■											
Pintura y acabados (área administrativa)																									■	■										
Instalaciones eléctricas																									■	■										
Montaje de máquinas																												■	■							
Acondicionamiento de áreas productivas																															■	■				
Acondicionamiento de áreas administrativas																																■	■			
Pruebas de equipo e instalaciones para puesta en marcha																																	■	■		

Elaboración propia.

Los tiempos aproximados que se han definido para cada actividad de implementación del proyecto se presentan a continuación:

• Estudios previos	4 semanas
• Constitución de la empresa	3 semanas
• Trámites y Licencias	5 semanas
• Obtención de financiamiento	8 semanas
• Administración de la ejecución	2 semanas
• Adquisición de terrenos	4 semanas
• Contratación de obras civiles	8 semanas
• Instalación de servicios (luz, agua)	2 semanas
• Adquisición de maquinaria	4 semanas
• Adquisiciones generales	2 semanas
• Contratación de personal	11 semanas
• Pintura y acabados (área productiva)	2 semanas
• Pintura y acabados (área adm.)	2 semanas
• Instalaciones eléctricas	2 semanas
• Montaje de máquinas	2 semanas
• Acondicionamiento de áreas productivas	2 semanas
• Acondicionamiento de áreas administrativas	2 semanas
• Pruebas para puesta en marcha	2 semanas

Según lo programado, la implementación del proyecto deberá tomar 32 semanas aproximadamente para poder poner en marcha la planta.

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la Organización Empresarial

Con respecto a la formación de la organización, como se trata de una empresa que recién está empezando a incursionar en el mercado, constará de 4 áreas funcionales: Producción, Ventas, Logística y Finanzas. Cada una estará bajo la responsabilidad de un jefe y le reportarán a la Gerencia General. La empresa tendrá una estructura organizacional piramidal, sin embargo se fomentará una política de puertas abiertas para flexibilizar las relaciones interpersonales en la empresa.

6.2 Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios

Para el funcionamiento de la empresa será necesario el siguiente personal:

Un Gerente General que, como se mencionó en el punto anterior, se encargará de la supervisión y coordinación entre las cuatro áreas funcionales de la empresa. A su cargo tendrá una secretaria que se encargará de llevar su agenda y apoyarlo en labores administrativas que requiera.

En el área de producción habrá un Jefe de Producción que será responsable de que se cumpla el programa de producción y de mantener bajo control todo lo que concierne al proceso productivo. Deberá encargarse de gestionar la producción buscando siempre la mejora continua en el proceso, manejando indicadores de productividad, eficiencia, nivel de servicio, etc. Tendrá bajo su cargo un analista de control de calidad y un supervisor de planta. El analista de control de calidad será el responsable de controlar la calidad a lo largo del proceso productivo, desde la recepción de la materia prima hasta el despacho final. El supervisor de planta encargado de supervisar el trabajo del día a día en la planta, coordinar con los operarios los trabajos a realizar y será el nexo entre el jefe de producción y los operarios para transmitir instrucciones, necesidades, inquietudes, etc. Su principal responsabilidad será cumplir con el programa de producción. Bajo su cargo, además de los operarios de planta, estarán los operarios de almacén (para mantenerlo informado sobre los ingresos de materia prima, el estado de la misma o algún problema de almacenamiento), de mantenimiento (para mantenerlo informado sobre la situación de las máquinas y poder

coordinar los mantenimientos programados o alguna necesidad que surja), el personal de limpieza y de vigilancia.

Para el área de Ventas y Marketing habrá un Jefe responsable de contactar a los clientes y elaborar estrategias de ventas y marketing a partir del análisis de la información tanto del mercado como de las propias ventas de la empresa. A su cargo tendrá un analista de recursos humanos.

Para el área Logística habrá un Jefe de Logística que tendrá bajo su cargo un analista. Como Jefe de Logística será responsable de la logística de entrada y de salida. Deberá coordinar con los proveedores de materia prima e insumos para cumplir con los tiempos de entrega y también deberá coordinar con el Jefe de Ventas para cumplir con las entregas a los clientes. Además deberá encargarse de todas las compras que se llevarán a cabo en la empresa, desde insumos de limpieza hasta la compra de materia prima. Su analista lo apoyará con la parte documentaria, con el análisis de la información y con la coordinación para las compras.

El área de Administración y Finanzas también contará con un Jefe y un Analista. El jefe será responsable de toda la parte de gestión financiera y administrativa de la empresa como el control de los gastos, la relación con los bancos, elaboración del presupuesto anual, gestión contable, control de indicadores financieros, etc. El analista le dará soporte en la parte más operativa de la gestión.

Con respecto a los servicios, se contará con personal para la limpieza y vigilancia de la empresa.

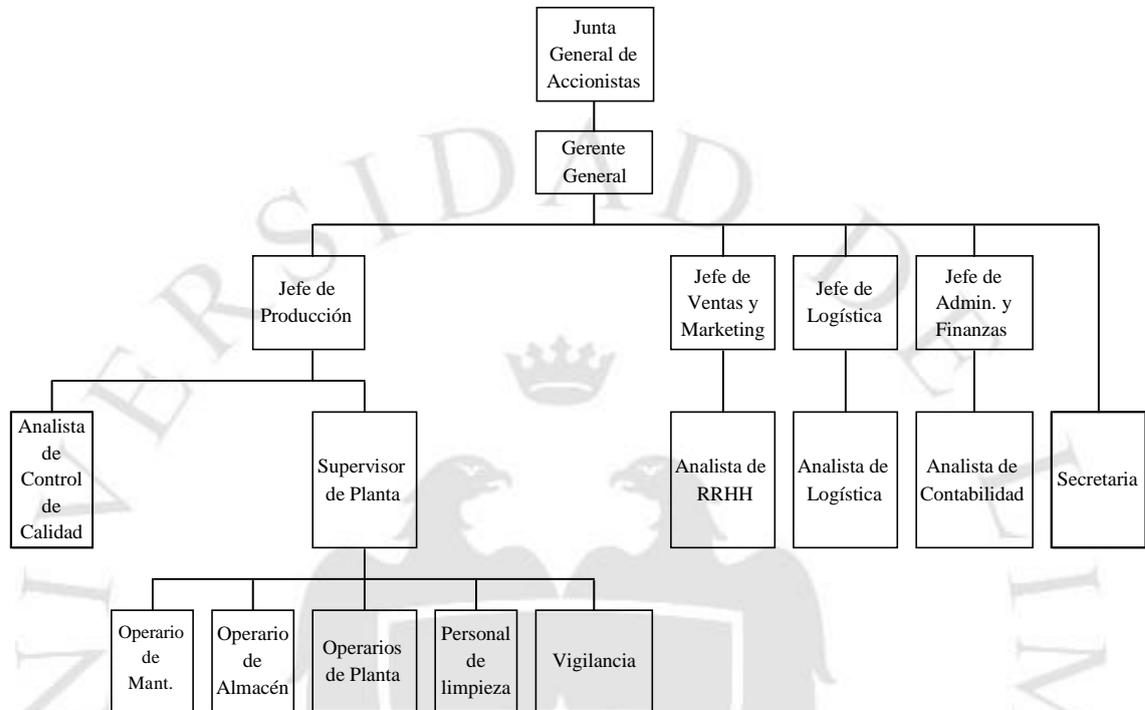
Todo el personal estará integrado y comunicado a través de los teléfonos presentes en las oficinas. Además, pueden interactuar libremente ya que se buscará un diseño de oficinas inclusivo donde se promueva un ambiente laboral integrado, la comunicación abierta y las lluvias de ideas.

6.3 Estructura organizacional

A continuación se presenta el organigrama de la empresa:

Figura 6.1

Organigrama



Elaboración propia.

CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

Para determinar la inversión que requerirá el proyecto y la rentabilidad que deberá tener para ser viable y obtener los resultados esperados se realizará un Estudio Económico-Financiero. Todos los datos y montos presentados a continuación están en Nuevos Soles y son aproximados. El presupuesto elaborado incluirá el Capital de Trabajo necesario para garantizar la operación de la empresa durante un ciclo productivo.

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

Inversión en maquinarias y equipos

La tabla presentada a continuación muestra los costos aproximados de las máquinas y equipos a ser usados en la planta. Es necesario mencionar que se redondearon los montos a valores superiores cercanos debido a variaciones continuas del tipo de cambio en el mercado y de los precios. Para la conversión de todos los montos en dólares se usó un tipo de cambio de 3,5 Nuevos Soles por dólar con el objetivo de ser conservadores frente a futuros cambios en la economía global.

Tabla 7.1

Costo de Máquinas y Equipos

Máquinas y equipos	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Balanza Digital para palés	1	793	2 775	2 775
Tamiz Vibratorio	1	2 500	8 750	8 750
Tanque de Remojo	2	5 000	17 500	35 000
Marmita de Cocción	2	3 000	10 500	21 000
Tanque de Lavado	8	5 000	17 500	140 000
Secador de cinta de malla con aire caliente	1	23 000	80 500	80 500
Molino de Martillos	1	2 750	9 625	9 625
Mezclador Horizontal	2	2 900	10 150	20 300
Extrusora	1	11 000	38 500	38 500
Secadora de Hojuelas	1	15 000	52 500	52 500
Faja Transportadora	1	5 000	17 500	17 500
Empaquetadora de cereales	1	8 000	28 000	28 000
TOTAL	22	83 943	293 800	454 450

Elaboración propia.

En cuanto al costo de los equipos necesarios para el área administrativa, se realizó un listado de estos y se consideraron precios promedios del mercado.

El Gerente General, los 4 Jefes, el Supervisor de Planta, los 5 Analistas y la Secretaria (12 personas en total) usarán cada uno una computadora, un teléfono y una silla. También tendrán un tacho de basura y un estante. El Gerente tendrá en su oficina un escritorio en L por ser más grande y elegante; mientras que los Jefes, el Supervisor, los Analistas y la Secretaria trabajarán en un escritorio simple. Adicionalmente, el Gerente tendrá en su oficina 2 sillas más para recibir visitas o clientes y cada Jefe tendrá una silla extra en su oficina (6 sillas adicionales). Finalmente, habrá un tacho extra en la oficina, un extintor de gran capacidad, 2 impresoras multifuncionales, un botiquín de

primeros auxilios para el uso de todos los trabajadores de la empresa y un dispensador de agua para los trabajadores de la oficina.

Con respecto a la infraestructura tecnológica, además del hardware mencionado se contará con un proyector, dos routers, dos switches y el cableado de red necesario para conectar todos los equipos (computadoras, impresoras, teléfonos). Por otro lado se considera que no será necesario adquirir un ERP, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa solo se considera necesario adquirir una licencia de Office para empresas cuyo costo se incluirá en los gastos de ventas (S/. 1,000 por computadora al año).

Tabla 7.2

Costo de equipos para el área administrativa

Equipos	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Escritorio en L	1	300	1 050	1 050
Escritorio simple	11	180	630	6 930
Sillas	18	80	280	5 040
Estantes	12	200	700	8 400
Computadora	12	1 500	5 250	63 000
Impresora multifuncional	2	300	1 050	2 100
Teléfono	12	50	175	2 100
Tachos	13	20	70	910
Botiquín	1	50	175	175
Extintor	1	150	525	525
Dispensador de agua	1	140	490	490
Routers/Modem	2	80	280	560
Switch	2	50	175	350
Cables de red y HDMI	40	10	35	1 400
Proyector	1	300	1 050	1 050
TOTAL	129	3 410	11 935	94 080

Elaboración propia.

Inversión en terrenos

Luego de determinar mediante métodos de Disposición de Planta el tamaño y las áreas de la planta, se elabora el siguiente cuadro donde se indican los espacios necesarios:

Tabla 7.3

Área total de la planta

Área	Superficie m ²
1. Patio de maniobras	200
2. Almacén MP	195
3. Almacén Insumos	40
4. Almacén PT	160
5. Lavado	360
6. Secado	116
7. Acabado	124
8. Mantenimiento	40
9. Oficinas Adm.	170
10. Servicios Higiénicos	75
11. Almacén Limpieza	15
12. Comedor	58
Total	1553

Elaboración propia.

Para comprar el terreno se considera un área total de 1 600 m². Debido a que la planta se encuentra en el distrito de Puente Piedra, el cual tiene precios promedios de 170 dólares por m² (Capítulo 3.3.2), se calcula un costo final del terreno de 272 000 dólares.

Los costos presentados a continuación son producto de una cotización realizada al gerente de una empresa especialista en construcción:

- Costo por m² para la construcción de la planta: \$ 302
- Costo por m² para la construcción de las oficinas: \$ 405
- Costo por m² para las instalaciones eléctricas y sanitarias de la planta: \$ 48
- Costo por m² para las instalaciones eléctricas y sanitarias de las oficinas: \$ 35
- Instalación de maquinarias y equipos en la planta: 12% del Costo Total de Maquinaria y Equipos

Es importante recalcar que el costo del terreno que se obtuvo a partir del precio promedio por metro cuadrado de Puente Piedra (Zona Norte de Lima):

Tabla 7.4

Costos de terreno e instalaciones

Concepto	Costo (\$)	Costo Total (S/.)
Terreno	272 000	952 000
Construcción Planta	377 500	1 321 250
Construcción Oficinas	140 895	493 133
Ins. Eléctricas y Sanitarias Planta	60 000	210 000
Ins. Eléctricas y Sanitarias Oficinas	10 605	37 118
Instalación Maquinaria y Equipos	15 581	54 534
TOTAL	876 581	3 068 034

Elaboración propia.

Finalmente se obtienen los siguientes costos finales de Activos Fijos sumando los costos de las máquinas que se instalarán en la planta, de los equipos de la oficina y del terreno e instalaciones.

Tabla 7.5

Costos de Activos Fijos Tangibles

Concepto	Costo Total
Máquinas y Equipos de Planta	454 450
Equipos de Oficina	94 080
Terreno e Instalación	3 068 034
TOTAL	3 616 564

Elaboración propia.

Con respecto a los activos fijos intangibles, se consideran los estudios previos del proyecto, licencias municipales y de construcción, los estudios de suelos, topografía y contingencias.

Tabla 7.6

Costos de Activos Fijos Intangibles

Concepto	Costo Total (S/.)
Estudios previos del proyecto	63,481
Licencias Municipales y de Construcción	42,321
Topografía del terreno	7,000
Estudio de los suelos	5,250
Contingencias	317,405
TOTAL	435,457

Elaboración propia.

Los costos de estudios previos y licencias fueron calculados a partir de un porcentaje sobre los costos de construcción e instalación (sin considerar los costos del terreno). Dichos porcentajes fueron brindados por la empresa constructora consultada. La topografía del terreno y el estudio de suelos fueron consultados a la misma empresa. Por último, de la data histórica facilitada por la empresa de construcción consultada se determina que las contingencias generalmente representan el 15% de los costos de construcción e instalación.

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

Para estimar el capital de trabajo del presente proyecto se toma en cuenta los costos de producción y gastos generales de los 3 primeros meses de vida útil del proyecto. Los costos de producción incluyen los costos de mano de obra directa, materiales directos y costos indirectos de fabricación; mientras que para los gastos generales se están tomando en cuenta los gastos de administración y ventas, electricidad, agua potable, depreciación no fabril, amortización de intangibles, entre otros. En la siguiente tabla se muestra el detalle:

Tabla 7.7

Capital de Trabajo

3 primero meses	2017
Costos de Producción (S/.)	1 416 829
Gastos Generales (S/.)	1 108 889
Capital de Trabajo (S/.)	2 525 719

Elaboración propia.

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas e insumos

Con el programa de requerimientos de materia prima presentado en el Capítulo 5, un precio de chacra aproximado de S/. 4 por Kg. y una tendencia al alza de precio estimada en 0.20 Nuevos Soles por año, se presenta el cuadro de costos de la materia prima.

Tabla 7.8

Costos de las Materia Primas

Costo de las Materias Primas	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda de Tarwi (Kg.)	403 549	407 812	412 038	416 208	420 324	424 402
Costo en Chacra de Tarwi por Kg.	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00
Costo de Tarwi (S/.)	1 614 196	1 712 809	1 812 968	1 914 556	2 017 557	2 122 008

Elaboración propia.

De la misma manera se presentan los costos de los demás insumos necesarios para el proceso productivo.

Tabla 7.9

Costos de las Materia Primas e Insumos

Costo de las Materias Primas	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda de Miel (Kg.)	18 143	18 334	18 524	18 712	18 897	19 080
Costo de Miel por Kg.	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Costo de Miel (S/.)	362 853	366 686	370 486	374 235	377 937	381 603
Demanda de Sal (Kg.)	2 386	2 411	2 436	2 460	2 485	2 509
Costo de Sal por Kg.	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Costo de Sal (S/.)	1 670	1 687	1 705	1 722	1 739	1 756
Demanda de Cal (Kg.)	2 018	2 039	2 060	2 081	2 102	2 122
Costo de Cal por Kg.	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Costo de Cal (S/.)	1 110	1 121	1 133	1 145	1 156	1 167
Demanda de Lecitina (L)	2 125	2 147	2 170	2 191	2 213	2 235
Costo de Lecitina por L	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50
Costo de Lecitina (S/.)	66 932	67 639	68 340	69 031	69 714	70 390
Demanda de Aceite (L)	3 555	3 593	3 630	3 666	3 703	3 739
Costo de Aceite por L	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50

(continúa)

Costo de las Materias Primas	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costo de Aceite (S/.)	15 997	16 166	16 334	16 499	16 662	16 824
Demanda de Cajas (unidad)	712 554	720 081	727 544	734 906	742 175	749 374
Costo de Cajas por unidad	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Costo de Cajas (S/.)	498 788	504 057	509 281	514 434	519 523	524 562
Demanda de Cajas Master (unidad)	59 380	60 007	60 629	61 242	61 848	62 448
Costo de Cajas Master por unidad	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45
Costo de Cajas Master (S/.)	145 480	147 016	148 540	150 043	151 527	152 997
TOTAL (S/.)	1 092 830	1 104 373	1 115 818	1 127 110	1 138 258	1 149 299

Elaboración propia.

7.2.2 Costos de la mano de obra directa

Todos los trabajadores estarán en planilla debido a que la empresa está constituida sobre bases legales y correctas. Los salarios mensuales presentados en la tabla a continuación están de acuerdo al mercado actual.

Se consideran 15 meses al año ya que aparte de los 12 sueldos normales correspondientes a los 12 meses del año, se agregan 2 gratificaciones y una CTS (Compensación por Tiempo de Servicios). El Seguro Social se descuenta del sueldo de los trabajadores de acuerdo al plan de cobertura que escoja cada uno.

También es importante tener en cuenta que se ha estimado una variación en los sueldos de acuerdo a la inflación, tomando en cuenta una variación de 3% en los últimos 8 años (esto se aplica para toda la vida útil del proyecto).

Tabla 7.10

Costos de Mano de Obra Directa

Cargo	Salario Mensual Unitario (S/.)	Personas	Salario Mensual Total (S/.)	Salarios por año (S/.)	Salario Anual Total (S/.)
Operario de Planta	1 500	17	25 500	15	382 500
TOTAL	1 500	17	25 500	15	382 500

Elaboración propia.

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales, mano de obra y costos generales de planta)

Dentro de los costos indirectos de fabricación se consideran los costos de mano de obra indirecta, materiales indirectos y otros costos indirectos. Se está considerando los costos de mantenimiento de máquinas, repuestos, transporte de materia prima, agua para el proceso, seguros, impuestos, depreciación fabril y la mano de obra indirecta.

La mano de obra indirecta incluye los sueldos del Supervisor de Planta, Analista de Control de Calidad, Vigilancia de la Planta, Operarios de Mantenimiento y Almacén. En la siguiente tabla se aprecia cada concepto de mano de obra indirecta.

En este caso también se considera la variación de los sueldos por efecto de la inflación para la vida útil del proyecto.

Tabla 7.11

Costos de mano de obra indirecta

Cargo	Salario Mensual Unitario (S/.)	Personas	Salario Mensual Total (S/.)	Salarios por año (S/.)	Salario Anual Total (S/.)
Supervisor de Planta	6 000	1	6 000	15	90 000
Control de Calidad	3 500	1	3 500	15	52 500
Vigilancia	1 200	4	4 800	15	72 000
Operario de Mantenimiento	1 500	1	1 500	15	22 500
Operario de Almacén	1 500	4	6 000	15	90 000
TOTAL	13 700	11	21 800	75	327 000

Elaboración propia.

Con esta información fue posible estimar los costos indirectos de fabricación como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 7.12

Costos indirectos de fabricación

CIF (S/.)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Mantenimiento y Repuestos	216 994	216 994	216 994	216 994	216 994	216 994
Servicio de Transporte	152 380	153 990	155 586	157 160	158 715	160 254
Agua para Proceso	66 971	67 678	68 380	69 072	69 755	70 431
Seguros e Impuestos	253 159	253 159	253 159	253 159	253 159	253 159
Mano de Obra Indirecta	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000	327 000
Depreciacion Fabril	144 458	144 458	144 458	144 458	144 458	144 458
TOTAL	1 160 963	1 163 279	1 165 577	1 167 843	1 170 081	1 172 297

Elaboración propia.

Los costos de mantenimiento y repuestos se estimaron como un 6% del valor de la máquinas. El costo de transporte de Tarwi se cotizó en 0.32 soles por kg de semillas (sin IGV). El agua del proceso se calculó a partir del balance de materia del proceso. Los seguros e impuestos representan un 7% del valor del activo fijo tangible. Finalmente para la depreciación no fabril se considera que las máquinas y equipos de planta tendrán una depreciación a 6 años mientras que los edificios e instalaciones a 30 años. Es importante recalcar que el terreno no se deprecia.

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Con los datos de la demanda proyectada en Kg. de Hojuelas de Tarwi bañadas en miel se obtiene la demanda en cajas de 500 gr. Este cereal es un producto nuevo y diferenciado, de alta calidad y propiedades nutritivas excepcionales que será introducido al mercado con una estrategia de posicionamiento basada en precios competitivos y alta calidad y valor diferenciado.

Como se ha mencionado anteriormente, el producto final está dirigido al nivel socio económico A y B, por lo que se estima que con el público objetivo responderá positivamente hacia este producto. Se estima que el precio de venta final en

supermercados y tiendas de uso común será de S/. 16 por unidad, por lo que se define un precio de venta de S/. 12 que irá aumentando 40 centavos de sol cada año ya que se estima que el producto se hará conocido y aumentará la demanda luego del primer año de venta. De esta forma y con el objetivo de tener una proyección conservadora, el aumento por año en el precio de venta será de S/. 0,20; es decir, el aumento en el costo de compra de la materia principal (tarwi) se trasladará directamente al comprador. De esta forma y a modo de ejemplo, en el segundo año del proyecto el precio de venta será de S/. 12,20 mientras que en el tercero será de S/. 12,40 y así sucesivamente.

Se determinó el precio inicial de S/. 12,00 para que los supermercados y las tiendas que venderán las Hojuelas de Tarwi puedan marginar como mínimo un 25% vendiendo el producto a S/. 16,00, el cual es un precio que está por debajo del promedio del mercado.

Tabla 7.13

Ingresos por ventas

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda (Kg.)	356 277	360 040	363 772	367 453	371 088	374 687
Demanda (Caja de 500 gr.)	712 554	720 081	727 544	734 906	742 175	749 374
Precio de Venta Unitario (S/.)	12,00	12,20	12,40	12,60	12,80	13,00
Ingresos (S/.)	8 550 652	8 784 985	9 021 541	9 259 818	9 499 840	9 741 865

Elaboración propia.

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para el presupuesto operativo de costos es necesario aclarar que los costos están relacionados directamente con la fabricación del producto final por lo que se presenta el cuadro de los costos de producción:

Tabla 7.14

Costos de Producción

Costos de Producción (S/.)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costos de MOD	382 500	393 975	405 794	417 968	430 507	443 422
Costos de MP e Insumos	2 707 026	2 817 181	2 928 786	3 041 666	3 155 815	3 271 308
CIF	1 160 963	1 163 279	1 165 577	1 167 843	1 170 081	1 172 297
TOTAL	4 250 488	4 374 436	4 500 157	4 627 477	4 756 403	4 887 027

Elaboración propia.

Todos los costos presentados se derivan directamente del proceso productivo.

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Los gastos administrativos y de ventas están conformados por todos los sueldos del personal que no influye directamente en la fabricación del producto. Para determinar estos salarios se siguieron las mismas pautas que en el caso de los operarios.

Todos los trabajadores estarán en planilla y se respetará el sueldo mínimo debido a que la empresa está constituida sobre bases legales y correctas. Se consideran 15 meses al año ya que aparte de los 12 sueldos normales, correspondientes a los 12 meses del año, se agregan 2 gratificaciones y una CTS (Compensación por Tiempo de Servicios). El Seguro Social se descuenta del sueldo bruto de acuerdo al plan de cobertura que escoja cada empleado.

Aquí también se debe tener en cuenta que se considera el efecto de la inflación en el salario del personal administrativo a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tabla 7.15

Gastos de Salarios

Cargo	Salario Mensual Unitario (S/.)	Personas	Salario Mensual Total (S/.)	Salarios por año (S/.)	Salario Anual Total (S/.)
Gerente General	15 000	1	15 000	15	225 000
Jefe de Producción	8 500	1	8 500	15	127 500
Jefe de Ventas y Marketing	7 500	1	7 500	15	112 500
Jefe de Logística	8 500	1	8 500	15	127 500
Jefe de Administración y Finanzas	8 500	1	8 500	15	127 500
Analista de RRHH	3 500	1	3 500	15	52 500
Analista de Logística	3 500	1	3 500	15	52 500
Secretaria	2 500	1	2 500	15	37 500
Personal de limpieza	900	3	2 700	15	40 500
TOTAL	58 400	11	60 200	135	903 000

Elaboración propia.

Para determinar el Gasto de Promoción y Publicidad se decidió invertir un equivalente al 20% de los ingresos por ventas del primer año y un 10% para los siguientes años. Esto debido a que es un producto nuevo en el mercado y se busca causar un gran impacto en el público objetivo, de modo que las personas busquen adquirirlo desde el primer momento en el que salga a la venta. A dichos gastos se le suman los sueldos del personal no fabril, obteniendo los Gastos de Administración y Ventas mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 7.16

Gastos de administración y ventas

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Salarios Totales (S/.)	903 000	930 090	957 993	986 732	1 016 334	1 046 824
Comisión Variable Jefe de Ventas	1 500	1 545	1 591	1 639	1 688	1 739
Gastos de Promoción y Publicidad	1 710 130	878 499	902 154	925 982	949 984	974 187
Software Office	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
TOTAL (S/.)	2 626 630	1 822 134	1 873 738	1 926 353	1 980 007	2 034 750

Elaboración propia.

Los Gastos de Administración y Ventas forman parte del Presupuesto de Gastos Generales del presente proyecto. Otro concepto que se incluye aquí es el costo de la electricidad. Para determinarlo se usó un precio medio de energía eléctrica de 0,35 soles/KWh, brindado por una empresa dedicada a realizar instalaciones eléctricas (LAMDAPERU), bajo la premisa de contar con instalaciones adecuadas. A continuación se presenta el costo de consumo eléctrico de la planta.

Tabla 7.17

Costos de energía eléctrica

Máquina	N° Maq.	KW/hora	horas/año	KW/año	Costo anual S/.
Tamiz vibratorio	1	4.10	2,808	11,513	4,029
Tanque de Remojo	2	35.00	2,808	196,560	68,796
Marmita de Cocción	2	18.00	2,808	101,088	35,381
Tanque de Lavado	8	35.00	2,808	786,240	275,184
Extrusora	1	120.00	2,808	336,960	117,936
Secadora de cintas.	1	3.80	2,808	10,670	3,735
Molino de martillos	1	7.50	2,808	21,060	7,371
Mezcladora horizontal	1	7.50	2,808	21,060	7,371
Secador de hojuelas	1	50.00	2,808	140,400	49,140
Faja Transp.	1	15.00	2,808	42,120	14,742
Envasadora	1	3.50	2,808	9,828	3,440
TOTAL	20	299.40	2,808	1,677,499	587,125

Elaboración propia.

También es importante mencionar que dentro de los Gastos Generales se incluye la depreciación no fabril, esto corresponde a la depreciación de todos los activos que no influyen directamente en el proceso productivo, como todos los equipos de oficina. A continuación se muestra el presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles, donde se puede apreciar de forma individual lo que corresponde a la depreciación fabril y no fabril respectivamente.

Tabla 7.18

Presupuesto de depreciación de activos tangibles

Concepto	Importe (S/.)	Vida Útil (años)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Depreciación	Valor Residual
Máquinas y Equipos de Planta	454 450	6	75 742	75 742	75 742	75 742	75 742	75 742	454 450	-
Equipos de Oficina	94 080	6	15 680	15 680	15 680	15 680	15 680	15 680	94 080	-
Terreno	952 000								-	952 000
Edificios e Instalación	2 061 500	30	68 717	68 717	68 717	68 717	68 717	68 717	412 300	1 649 200
TOTAL	3 562 030		160 138	960 830	2 601 200					
Depreciación			144 458	866 750	2 601 200					
Depreciación No			15 680	94 080	-					
									% VM	80%
									VR	2 601 200
									VM	2 271 360

Elaboración propia.

Para el cálculo de los Gastos Generales solo se toma en cuenta la depreciación no fabril ya que la depreciación fabril está considerada en los costos indirectos de fabricación.

Por último, dentro del Presupuesto de Gastos Generales también se considera la amortización de los activos intangibles del presente proyecto, que incluye los estudios previos a la implementación, licencias municipales y de construcción, topografía del terreno, estudio de suelos y contingencias. A continuación se presenta el Presupuesto de Amortización de Activos Intangibles.

Tabla 7.19

Presupuesto de amortización de activos intangibles

Concepto	Importe	% Deprec.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Deprec.
Estudios previos del proyecto	63 481	10%	6 348	6 348	6 348	6 348	6 348	6 348	38 089
Licencias Municipales y de Construcción	42 321	10%	4 232	4 232	4 232	4 232	4 232	4 232	25 392
Topografía del terreno	7 000	10%	700	700	700	700	700	700	4 200
Estudio de los suelos	5 250	10%	525	525	525	525	525	525	3 150
Contingencias	317 405	10%	31 741	31 741	31 741	31 741	31 741	31 741	190 443
TOTAL	435 457		43 546	261 274					

Elaboración propia.

Con todo lo mencionado anteriormente se presenta el siguiente Presupuesto de Gastos Generales para el tiempo de vida útil del proyecto.

Tabla 7.20

Presupuesto de gastos generales

Gastos Generales (S/.)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gastos de Adm. Y Ventas	2 626 630	1 822 134	1 873 738	1 926 353	1 980 007	2 034 750
Limpieza y aseo	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
Gastos de Electricidad	587 125	587 125	587 125	587 125	587 125	587 125
Gastos de Agua Trabajadores	5 687	5 687	5 687	5 687	5 687	5 687
Otros Servicios	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
Depreciacion No Fabril	15 680	15 680	15 680	15 680	15 680	15 680
Amortización Intangibles	43 546	43 546	43 546	43 546	43 546	43 546
TOTAL	3 326 668	2 522 171	2 573 776	2 626 391	2 680 044	2 734 787

Elaboración propia.

7.4 Presupuestos Financieros

Para calcular los Presupuestos Financieros se debe conocer la Inversión Total necesaria para poner en marcha el proyecto. Esta se calcula sumando los costos por Activos Fijos más el Capital de Trabajo necesario para que la planta opere por los tres primeros meses ya que se considera el tiempo necesario para que la empresa comience generar ingresos.

Tabla 7.21

Inversión total

Concepto	Monto (S/.)
Activos Fijos	4 052 021
Capital de Trabajo	2 525 719
TOTAL	6 577 739

Elaboración propia.

7.4.1 Presupuesto de Servicio a la Deuda

Para realizar el Presupuesto de Servicio de Deuda se ha determinado que el 60% de la inversión total se obtendrá a través de una entidad financiera bajo el concepto de leasing inmobiliario y el 40% restante será financiado con capital propio. Esto permitirá aprovechar el escudo fiscal que brinda la depreciación acelerada de los activos en leasing.

Tabla 7.22

Financiamiento

Medio	Proporción	Monto (S/.)
Capital Propio	40%	2 631 096
Financiamiento	60%	3 946 644

Elaboración propia.

Para determinar la tasa efectiva anual a utilizar se compararon las tasas que ofrecen tres bancos como se presenta en el siguiente cuadro, de los cuáles se escogió la ofrecida por el Banco de Crédito del Perú por ser la más baja (TEA = 7.00%).

Tabla 7.23

TEA por banco

Banco	TEA
Interbank	8,00%
BBVA	7,50%
BCP	7,00%

Elaboración propia.

Como método de pago de la deuda se elige pagar en cuotas crecientes. Esta estructura permitirá que la empresa tenga mayor liquidez en los primeros años de operación gracias a que se empezará con pagos menores que irán aumentando acorde a los mayores ingresos que genere la misma operación del negocio con el pasar del tiempo.

Tabla 7.24

Servicio de la deuda

Año	Deuda (S/.)	Amortización (S/.)	Interés (S/.)	Factor	Cuota (S/.)	Saldo (S/.)
2017	3 946 644	187 935	13 155	0,05	201 091	3 758 708
2018	3 758 708	375 871	26 311	0,10	402 182	3 382 837
2019	3 382 837	563 806	39 466	0,14	603 273	2 819 031
2020	2 819 031	751 742	52 622	0,19	804 364	2 067 289
2021	2 067 289	939 677	65 777	0,24	1 005 454	1 127 612
2022	1 127 612	1 127 612	78 933	0,29	1 206 545	-

Elaboración propia.

7.4.2 Estados de Resultados

A continuación se presentan los Estados de Resultados Económico y Financiero obtenidos de todos los datos presentados anteriormente. Se realiza esta diferencia en el análisis ya que el Estado de Resultados Económico considera que el 100% de la inversión necesitada para poner en marcha el proyecto la aporta los accionistas, de modo que se pueda apreciar la Utilidad Neta que tendría el proyecto sin los Gastos Financieros de Corto Plazo y los Gastos Financieros de la deuda estructural.

Tabla 7.25

Estado de Resultados Económico (S/.)

Rubro	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingreso por Ventas	8 550 652	8 784 985	9 021 541	9 259 818	9 499 840	9 741 865
(-) Costo de Producción	4 250 488	4 374 436	4 500 157	4 627 477	4 756 403	4 887 027
(=) Utilidad Bruta	4 300 164	4 410 550	4 521 384	4 632 341	4 743 437	4 854 838
(-) Gastos de Ventas	1 710 130	878 499	902 154	925 982	949 984	974 187
(-) Gastos Generales y de Administración	1 616 537	1 643 672	1 671 621	1 700 409	1 730 060	1 760 601
(=) Utilidad Operativa	973 496	1 888 379	1 947 608	2 005 950	2 063 393	2 120 051
(+) I. Financieros						
(-) G. Financieros	-	-	-	-	-	-
(+) REI	-	-	-	-	-	-
(+) Otros Ingresos (Egresos)	-	-	-	-	-	-
(+) Otros Ingresos (Egresos) Extraordinarios	-	-	-	-	-	-
(+) Venta de A. Tangible al Mercado	-	-	-	-	-	2 271 360
(-) Valor Residual Libro Tangible	-	-	-	-	-	2 601 200
(=) UAPI	973 496	1 888 379	1 947 608	2 005 950	2 063 393	1 790 211
(-) Participación (10%)	97 350	188 838	194 761	200 595	206 339	179 021
(-) IR (30%)	262 844	509 862	525 854	541 607	557 116	483 357
(=) UARL	613 302	1 189 679	1 226 993	1 263 749	1 299 937	1 127 833
(-) RL (15%)	91 995	178 452	184 049	189 562	194 991	169 175
(=) U. Neta	521 307	1 011 227	1 042 944	1 074 186	1 104 947	958 658

Elaboración propia.

Tabla 7.26

Estado de Resultados Financiero (S/.)

Rubro	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingreso por Ventas	8 550 652	8 784 985	9 021 541	9 259 818	9 499 840	9 741 865
(-) Costo de Producción	4 250 488	4 374 436	4 500 157	4 627 477	4 756 403	4 887 027
(=) Utilidad Bruta	4 300 164	4 410 550	4 521 384	4 632 341	4 743 437	4 854 838
(-) Gastos de Ventas	1 710 130	878 499	902 154	925 982	949 984	974 187
(-) Gastos Generales y de Administración	1 616 537	1 643 672	1 671 621	1 700 409	1 730 060	1 760 601
(=) Utilidad Operativa	973 496	1 888 379	1 947 608	2 005 950	2 063 393	2 120 051
(+) I. Financieros						
(-) G. Financieros	98 662	114 161	129 682	145 220	160 776	176 352
(+) REI	-	-	-	-	-	-
(+) Otros Ingresos (Egresos)	-	-	-	-	-	-
(+) Otros Ingresos (Egresos) Extraordinarios	-	-	-	-	-	-
(+) Venta de A. Tangible al Mercado						2 271 360
(-) Valor Residual Libro Tangible						2 601 200
(=) UAPI	874 834	1 774 218	1 817 927	1 860 730	1 902 617	1 613 859
(-) Participación (10%)	87 483	177 422	181 793	186 073	190 262	161 386
(-) IR (30%)	236 205	479 039	490 840	502 397	513 707	435 742
(=) UARL	551 145	1 117 757	1 145 294	1 172 260	1 198 649	1 016 731
(-) RL (15%)	82 672	167 664	171 794	175 839	179 797	152 510
(=) U. Neta	468 474	950 094	973 500	996 421	1 018 851	864 222

Elaboración propia.

Se puede apreciar como la utilidad anual para el estado de resultados económico es mayor a la del financiero, esto se debe a que no se está considerando ningún gasto financiero y esto repercute directamente sobre la utilidad. Por consiguiente, se afirma que la Utilidad Neta será mayor mientras mayor sea el importe de capital que los accionistas aporten; sin embargo, las diferencias no son significativas como para decidir dejar de tomar financiamiento bancario ya que el proyecto es sumamente rentable.

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

El Balance General es la foto al final del periodo evaluado, en este caso se evalúa anualmente, de los recursos y obligaciones financieras de la empresa.

A continuación se presenta el Balance General Financiero para los 6 años de vida útil del proyecto. Se prevé que el crédito otorgado a los Supermercados será de 60 días, lo cual va de la mano con la política de pago al crédito que tienen los Supermercados en Perú (entre 60 y 90 días).

Tabla 7.27

Balance General Proyectado

BALANCE GENERAL	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ACTIVO							
Caja Bancos	2 525 719	1 667 504	2 574 019	3 319 764	3 904 254	4 326 906	4 379 371
Valores Negociables							
Cuentas por Cobrar Comerciales							
Terceros		1 425 109	1 464 164	1 503 590	1 543 303	1 583 307	1 623 644
Cuentas por Cobrar Comerciales Filiales y Afiliadas							
Cuentas por Cobrar no comerciales Filiales y Afiliadas							
Inventarios							
Otros Activos Corrientes							
Gastos Pagados por Anticipado							
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	2 525 719	3 092 613	4 038 183	4 823 355	5 447 557	5 910 212	6 003 015
Cuentas por Cobrar a Largo Plazo Comerciales							
Ctas. por Cobrar a Largo Plazo Com. Fil. y Afil.							
Ctas. por Cobrar a Largo Plazo Fil. y Afil. no Com.							
Otras Cuentas por Cobrar							
Préstamos a Accionistas							
Inmuebles, Maquinaria y Equipo	3 616 564	3 616 564	3 616 564	3 616 564	3 616 564	3 616 564	3 616 564
- Depreciación Acumulada	-	160 138	320 277	480 415	640 553	800 691	960 830
Inmuebles, Maquinaria y Equipo Neto	3 616 564	3 456 425	3 296 287	3 136 149	2 976 011	2 815 872	2 655 734
Inversiones en Valores							
Intangible Neto	435 457	391 911	348 365	304 820	261 274	217 728	174 183
Otros Activos No Corrientes							
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	4 052 021	3 848 337	3 644 653	3 440 969	3 237 285	3 033 601	2 829 917
TOTAL ACTIVO	6 577 739	6 940 949	7 682 836	8 264 323	8 684 842	8 943 813	8 832 932

(continúa)

PASIVO							
Sobregiros y Préstamos Bancarios							
Parte Corriente Deuda a Largo Plazo	187 935	375 871	563 806	751 742	939 677	1 127 612	
Cuentas por pagar Comerciales							
Terceros							
Cuentas por Pagar Comerciales Fil. y Afil.							
Cuentas por Pagar Fil. y Afil. no Comer.							
Préstamo de Accionistas							
Dividendos por Pagar							
Tributos por Pagar							
Otros Pasivos Corrientes							
TOTAL PASIVO CORRIENTE	187 935	375 871	563 806	751 742	939 677	1 127 612	-
Deuda a Largo Plazo Bancaria	3 758 708	3 382 837	2 819 031	2 067 289	1 127 612	-	
Deuda a Largo Plazo Comercial							
Impuestos y Participaciones Diferidas							
Bonos Corporativos							
Préstamos de Accionistas Parte no corriente							
Provisión Beneficios Sociales							
Otros Pasivos No Corrientes							
Ganancias Diferidas							
Obligaciones no exigibles en el corto plazo							
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	3 758 708	3 382 837	2 819 031	2 067 289	1 127 612	-	-
TOTAL PASIVO	3 946 644	3 758 708	3 382 837	2 819 031	2 067 289	1 127 612	-
PATRIMONIO NETO							
Capital Social	2 631 096	2 631 096	2 631 096	2 631 096	2 631 096	2 631 096	2 631 096
Intereses minoritarios							
Acciones de Inversión							
Excedente de Revaluacion							
Capital Adicional							
Reservas		82 672	250 335	422 129	597 968	777 766	930 275
Utilidades No Distribuidas			468 474	1 418 567	2 392 067	3 388 488	4 407 339
Utilidad del Ejercicio		468 474	950 094	973 500	996 421	1 018 851	864 222
Ajustes de Patrimonio							
TOTAL PATRIMONIO	2 631 096	3 182 241	4 299 998	5 445 292	6 617 552	7 816 201	8 832 932
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	6 577 739	6 940 949	7 682 836	8 264 323	8 684 842	8 943 813	8 832 932

Elaboración propia.

7.4.4 Flujo de caja de corto plazo

El Flujo de Caja Financiero muestra el movimiento de efectivo que se genera en el negocio, es decir detalla los ingresos y los egresos. Este análisis permite determinar las necesidades actuales y estimar las futuras necesidades de efectivo, permitiendo que puedas adelantarte a estas y financiarlas mediante otras fuentes.

El Flujo de Caja Económico, por otro lado, muestra el movimiento de efectivo que se genera en el negocio considerando que el 100% de la inversión total necesaria se financió con el aporte de los accionistas.

Tabla 7.28

Flujo de Caja Financiero

Año	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Caja Inicial		2 525 719	1 667 504	2 574 019	3 319 764	3 904 254	4 326 906
Ingreso por Ventas al Contado		7 125 543	7 320 821	7 517 951	7 716 515	7 916 533	8 118 221
Ingreso por Ventas a 60 días			1 425 109	1 464 164	1 503 590	1 543 303	1 583 307
(-) Costo de Producción		4 250 488	4 374 436	4 500 157	4 627 477	4 756 403	4 887 027
(=) Utilidad Bruta		2 875 055	4 371 494	4 481 958	4 592 628	4 703 433	4 814 501
(-) Gastos de Ventas		1 710 130	878 499	902 154	925 982	949 984	974 187
(-) Gastos Generales y de Administración		1 616 537	1 643 672	1 671 621	1 700 409	1 730 060	1 760 601
(+) EBITDA		-247 929	2 053 007	2 111 867	2 169 921	2 227 073	2 283 397
(-) Impuesto a la Renta		236 205	479 039	490 840	502 397	513 707	435 742
(-) Participación		87 483	177 422	181 793	186 073	190 262	161 386
(-) Gastos Financieros de CP		85 507	87 850	90 215	92 598	94 998	97 419
(+) Venta de A. Tangible al Mercado		-	-	-	-	-	2 271 360
(-) Valor Residual Libro Tangible		-	-	-	-	-	2 601 200
(=) Flujo Operativo (a)	-	-657 124	1 308 697	1 349 018	1 388 853	1 428 106	1 259 011
- Dividendos Pagados							
- CAPEX de Implementación de Planta	4 052 021						
Dividendos y CAPEX (b)	4 052 021	-	-	-	-	-	-
+ Capital	2 631 096						
+ Desembolsos de Deuda Financiera de LP	3 946 644						
Total Desembolsos (c)	6 577 739	-	-	-	-	-	-
FCSD (a - b + c)	2 525 719	-657 124	1 308 697	1 349 018	1 388 853	1 428 106	1 259 011
Amortización de Deuda de LP		187 935	375 871	563 806	751 742	939 677	1 127 612
Gastos Financieros CP + LP		13 155	26 311	39 466	52 622	65 777	78 933
SD	-	201 091	402 182	603 273	804 364	1 005 454	1 206 545
Caja Final	2 525 719	1 667 504	2 574 019	3 319 764	3 904 254	4 326 906	4 379 371

Elaboración propia.

Tabla 7.29

Flujo de Caja Económico

Año	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Caja Inicial		2 525 719	1 667 504	2 574 019	3 319 764	3 904 254	4 326 906
Ingreso por Ventas al Contado		7 125 543	7 320 821	7 517 951	7 716 515	7 916 533	8 118 221
Ingreso por Ventas a 60 días		-	1 425 109	1 464 164	1 503 590	1 543 303	1 583 307
(-) Costo de Producción		4 250 488	4 374 436	4 500 157	4 627 477	4 756 403	4 887 027
(=) Utilidad Bruta		2 875 055	4 371 494	4 481 958	4 592 628	4 703 433	4 814 501
(-) Gastos de Ventas		1 710 130	878 499	902 154	925 982	949 984	974 187
(-) Gastos Generales y de Administración		1 616 537	1 643 672	1 671 621	1 700 409	1 730 060	1 760 601
(+) EBITDA		-247 929	2 053 007	2 111 867	2 169 921	2 227 073	2 283 397
(-) Impuesto a la Renta		262 844	509 862	525 854	541 607	557 116	483 357
(-) Participación		97 350	188 838	194 761	200 595	206 339	179 021
(-) Gastos Financieros de CP		-	-	-	-	-	-
(+) Venta de A. Tangible al Mercado		-	-	-	-	-	2 271 360
(-) Valor Residual Libro Tangible		-	-	-	-	-	2 601 200
(=) Flujo Operativo (a)	-	-608 122	1 354 307	1 391 251	1 427 720	1 463 618	1 291 179
- Dividendos Pagados							
- CAPEX de Implementación de Planta	4 052 021	-	-	-	-	-	-
Dividendos y CAPEX (b)	4 052 021	-	-	-	-	-	-
+ Capital	6 577 739						
+ Desembolsos de Deuda Financiera de LP		-	-	-	-	-	-
Total Desembolsos (c)	6 577 739	-	-	-	-	-	-
FCSD (a - b + c)	2 525 719	-608 122	1 354 307	1 391 251	1 427 720	1 463 618	1 291 179
Amortización de Deuda de LP		0	0	0	-	-	-
Gastos Financieros CP + LP		-	-	-	-	-	-
SD	-	0	0	0	-	-	-
Caja Final	2 525 719	1 917 596	3 021 811	3 965 270	4 747 484	5 367 871	5 618 085

Elaboración propia.

Se concluye que en ambos casos (inversión financiada al 100% por capital de los accionistas o inversión financiada por bancos y accionistas) los ingresos que genera el mismo ciclo del negocio son mayores a los egresos. Por ende, la empresa es sumamente líquida en ambos escenarios, lo que permitirá que sea auto sostenible y que no necesite financiamiento bancario de corto plazo.

El exceso de caja generado se podrá rentabilizar utilizando distintas formas de inversión como son los depósitos a plazos, los fondos mutuos (de bajo o alto riesgo) o incluso financiando a los mismos clientes de la empresa a unas tasas atractivas.

7.5 Flujo de fondos netos

Los Flujos Netos de Fondos presentados a continuación demuestran la liquidez que tendrá la empresa sin considerar el importe que ponen los accionistas para la inversión inicial. Esto permitirá evaluar más adelante el retorno que traerán los fondos invertidos, el cual debe ser mayor a la rentabilidad esperada o al Costo de Oportunidad para que el proyecto sea rentable. De no ser mayor, significaría que la rentabilidad generada por la venta de hojuelas de Tarwi no sería la suficiente para que los accionistas obtengan las ganancias proyectadas.

A continuación se presenta el Flujo Neto de Fondos Financiero:

Tabla 7.30

Flujo Neto de Fondos Financiero (S/.)

Año	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Caja Inicial		-105 377	-963 592	-57 077	688 669	1 273 158	1 695 810
Ingreso por Ventas al Contado		7 125 543	7 320 821	7 517 951	7 716 515	7 916 533	8 118 221
Ingreso por Ventas a 60 días		-	1 425 109	1 464 164	1 503 590	1 543 303	1 583 307
(-) Costo de Producción		4 250 488	4 374 436	4 500 157	4 627 477	4 756 403	4 887 027
(=) Utilidad Bruta		2 875 055	4 371 494	4 481 958	4 592 628	4 703 433	4 814 501
(-) Gastos de Ventas		1 710 130	878 499	902 154	925 982	949 984	974 187
(-) Gastos Generales y de Administración		1 616 537	1 643 672	1 671 621	1 700 409	1 730 060	1 760 601
(+) EBITDA		-247 929	2 053 007	2 111 867	2 169 921	2 227 073	2 283 397
(-) Impuesto a la Renta		236 205	479 039	490 840	502 397	513 707	435 742
(-) Participación		87 483	177 422	181 793	186 073	190 262	161 386
(-) Gastos Financieros de CP		85 507	87 850	90 215	92 598	94 998	97 419
(+) Venta de A. Tangible al Mercado		-	-	-	-	-	2 271 360
(-) Valor Residual Libro Tangible		-	-	-	-	-	2 601 200
(=) Flujo Operativo (a)	-	-657 124	1 308 697	1 349 018	1 388 853	1 428 106	1 259 011
- Dividendos Pagados							
- CAPEX de Implementación de Planta	4 052 021						
Dividendos y CAPEX (b)	4 052 021	-	-	-	-	-	-
+ Capital	0						
+ Desembolsos de Deuda Financiera de LP	3 946 644						
Total Desembolsos (c)	3 946 644	-	-	-	-	-	-
FCSD (a - b + c)	-105 377	-657 124	1 308 697	1 349 018	1 388 853	1 428 106	1 259 011
Amortización de Deuda de LP		187 935	375 871	563 806	751 742	939 677	1 127 612
Gastos Financieros CP + LP		13 155	26 311	39 466	52 622	65 777	78 933
SD	-	201 091	402 182	603 273	804 364	1 005 454	1 206 545
Caja Final	-105 377	-963 592	-57 077	688 669	1 273 158	1 695 810	1 748 275

Elaboración propia.

A continuación se presenta el Flujo Neto de Fondos Económico, el cual no considera el aporte de capital de los accionistas, al igual que el Flujo de Caja Económico:

Tabla 7.31

Flujo Neto de Fondos Económicos (S/.)

Año	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Caja Inicial		-4 052 021	-4 660 143	-3 305 836	-1 914 585	-486 865	976 753
Ingreso por Ventas al Contado		7 125 543	7 320 821	7 517 951	7 716 515	7 916 533	8 118 221
Ingreso por Ventas a 60 días		-	1 425 109	1 464 164	1 503 590	1 543 303	1 583 307
(-) Costo de Producción		4 250 488	4 374 436	4 500 157	4 627 477	4 756 403	4 887 027
(=) Utilidad Bruta		2 875 055	4 371 494	4 481 958	4 592 628	4 703 433	4 814 501
(-) Gastos de Ventas		1 710 130	878 499	902 154	925 982	949 984	974 187
(-) Gastos Generales y de Administración		1 616 537	1 643 672	1 671 621	1 700 409	1 730 060	1 760 601
(+) EBITDA		-247 929	2 053 007	2 111 867	2 169 921	2 227 073	2 283 397
(-) Impuesto a la Renta		262 844	509 862	525 854	541 607	557 116	483 357
(-) Participación		97 350	188 838	194 761	200 595	206 339	179 021
(-) Gastos Financieros de CP		-	-	-	-	-	-
(+) Venta de A. Tangible al Mercado		-	-	-	-	-	2 271 360
(-) Valor Residual Libro Tangible		-	-	-	-	-	2 601 200
(=) Flujo Operativo (a)	-	-608 122	1 354 307	1 391 251	1 427 720	1 463 618	1 291 179
- Dividendos Pagados							
- CAPEX de Implementación de Planta	4 052 021						
Dividendos y CAPEX (b)	4 052 021	-	-	-	-	-	-
+ Capital	0						
+ Desembolsos de Deuda Financiera de LP	0						
Total Desembolsos (c)	-	-	-	-	-	-	-
FCSD (a - b+ c)	-4 052 021	-608 122	1 354 307	1 391 251	1 427 720	1 463 618	1 291 179
Amortización de Deuda de LP		0	0	0	-	-	-
Gastos Financieros CP + LP							
SD	-	0	0	0	-	-	-
Caja Final	-4 052 021	-4 660 143	-3 305 836	-1 914 585	-486 865	976 753	2 267 932

Elaboración propia.

La diferencia entre ambos flujos radica nuevamente en que el Flujo Neto de Fondos Económico no considera la deuda bancaria de Corto o Largo Plazo, mientras que el Flujo Neto de Fondos Financiero sí la considera.

Se aprecia que la liquidez no llega a ser recuperada en ningún momento sin la intervención de una entidad externa como un banco (Flujo Neto Económico), mientras que repartiendo el aporte total entre accionista y banco (Flujo Neto Financiero) sí se llega a tener una caja final acumulada positiva.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1 Evaluación del proyecto: VAN, TIR, B/C, PR

A continuación se presenta la Evaluación Económica del proyecto, considerando el Flujo Neto de Fondos Financiero la base para los cálculos:

Tabla 8.1

Evaluación Financiera del proyecto

	Evaluación
CoK	25.00%
VAN	S/. 1,186,041
TIR	53%
B/C	4.80
PR	2.17

Elaboración propia.

Con estos resultados se puede concluir lo siguiente:

- ✓ El proyecto es rentable al tener un VAN económico positivo.
- ✓ El proyecto es rentable ya que la Tasa Interna de Retorno es mayor al costo de oportunidad (25%).
- ✓ La relación beneficio costo indica que por cada sol invertido se ganan 4.80 Nuevos Soles.
- ✓ El periodo de recupero indica que en menos de 3 años se habrá recuperado toda la inversión.

Tabla 8.2

Evaluación Económica del proyecto

	Evaluación
CoK	25,00%
VAN	S/. 10 721 418
PR	-0,09

Elaboración propia.

Con estos resultados se puede concluir que el proyecto sigue siendo rentable así los fondos sean 100% de los accionistas o en parte financiados por entidades bancarias. Además, el Periodo de Recupero es mucho menos a 1 año si todos los fondos provienen de los accionistas.

8.2 Análisis de ratios e indicadores del proyecto

A continuación se presentan algunos ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad que se ha considerado adecuados para el proyecto:

Tabla 8.3

Análisis de ratios financieros

RATIOS FINANCIEROS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
RATIOS DE ACTIVIDAD						
Promedio Mensual de Ventas	712 554	732 082	751 795	771 652	791 653	811 822
Variación de Ventas Totales (%)		2,74%	2,69%	2,64%	2,59%	2,55%
Variación del Margen Bruto (%)		0,09%	0,08%	0,07%	0,06%	0,05%
RATIOS DE LIQUIDEZ						
Capital de Trabajo	2 716 742	3 481 606	4 093 518	4 552 129	4 857 094	6 115 890
Razón Corriente	8,23	7,18	6,45	5,84	5,31	-
Prueba Acida	8,23	7,18	6,45	5,84	5,31	-
Periodo Promedio de Cobranza (días)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Rotación de Inventarios (días)	-	-	-	-	-	-
Periodo Promedio de Pagos (días)	-	-	-	-	-	-
Duración del Ciclo de Liquidez (días)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
RATIOS DE ENDEUDAMIENTO						
Apalancamiento	1,18	0,79	0,52	0,31	0,14	-
Concentración de Deuda en el Corto	10%	17%	27%	45%	100%	0%
Pasivo Corriente / Prom. Mensual de	0,53	0,77	1,00	1,22	1,42	-
Pasivo Total / Prom. Mensual de	5,27	4,62	3,75	2,68	1,42	-
Endeudamiento sobre Activos	1,85	2,27	2,94	4,22	8,00	-
Ventas Netas / Total Pasivo	2,27	2,60	3,20	4,48	8,42	-
Ventas Netas / Total Pasivo Corriente	22,75	15,58	12,00	9,85	8,42	-
Total Activo Corriente / Total Pasivo	0,82	1,20	1,72	2,66	5,31	-
Capital Social / Total Pasivo	0,70	0,78	0,93	1,27	2,33	-
RATIOS DE RENTABILIDAD						
Margen Bruto (%)	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Margen Operativo (%)	11%	22%	22%	22%	22%	22%
Margen Neto (%)	5%	11%	11%	11%	11%	9%
Utilidad Neta / Patrimonio	15%	22%	18%	15%	13%	10%

Elaboración propia

Tabla 8.4

Análisis de ratios Económicos

RATIOS ECONOMICOS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
RATIOS DE ACTIVIDAD						
Promedio Mensual de Ventas	712 554	732 082	751 795	771 652	791 653	811 822
Variación de Ventas Totales (%)		2,74%	2,69%	2,64%	2,59%	2,55%
Variación del Margen Bruto (%)		0,07%	0,06%	0,05%	0,04%	0,03%
RATIOS DE LIQUIDEZ						
Capital de Trabajo	2 513 529	3 316 985	4 704 047	6 135 869	7 612 116	9 132 451
Razón Corriente	-	-	-	-	-	-
Prueba Acida	-	-	-	-	-	-
Periodo Promedio de Cobranza (días)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Rotación de Inventarios (días)	-	-	-	-	-	-
Periodo Promedio de Pagos (días)	-	-	-	-	-	-
Duración del Ciclo de Liquidez (días)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
RATIOS DE ENDEUDAMIENTO						
Apalancamiento	-	-	-	-	-	-
Concentración de Deuda en el Corto Plazo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pasivo Corriente / Prom. Mensual de Ventas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivo Total / Prom. Mensual de Ventas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Endeudamiento sobre Activos	-	-	-	-	-	-
Ventas Netas / Total Pasivo	-	-	-	-	-	-
Ventas Netas / Total Pasivo Corriente	-	-	-	-	-	-
Total Activo Corriente / Total Pasivo	-	-	-	-	-	-
Capital Social / Total Pasivo	-	-	-	-	-	-
RATIOS DE RENTABILIDAD						
Margen Bruto (%)	51%	51%	51%	51%	51%	51%
Margen Operativo (%)	12%	22%	22%	22%	23%	23%
Margen Neto (%)	6%	12%	12%	12%	12%	10%
Utilidad Neta / Patrimonio	8%	12%	11%	10%	9%	7%

Elaboración propia.

Se concluye que el proyecto es viable y tendrá acogida en el mercado peruano ya que el Promedio Mensual de Ventas aumenta cada año producto del aumento en la demanda.

Por otro lado, en ambos análisis se aprecia que la empresa es extremadamente líquida en todos los años del proyecto gracias a que las fuentes revolventes de financiamiento, en este caso la Caja y las Cuentas por Cobrar, son mayores a las

necesidades recurrentes. Esto se aprecia en la Razón Corriente del análisis financiero, la cual muestra que el Activo Corriente es 8.23 veces el Pasivo Corriente en el primer año.

En cuanto al Apalancamiento del análisis financiero, este es sumamente bajo para el giro del negocio gracias al aporte de capital del 40% de la inversión total que se realiza al inicio del proyecto. Además, continúa disminuyendo gracias a que se amortiza la deuda financiera de largo plazo con el pasar de los años, sin contraer nuevas obligaciones. Esto es posible gracias a que la capacidad de planta permite abastecer el flujo productivo del último año del proyecto (2022), el cual es el año de mayor demanda. En cuanto al análisis económico, no hay Apalancamiento ya que todos los fondos necesarios para la inversión total son aportados por los accionistas.

Finalmente, en el análisis financiero se aprecia que el proyecto es sumamente rentable presentando un Margen Bruto de 50%. Sin embargo, los altos Gastos de Ventas sumados a los Gastos Generales y de Administración hacen que el Margen Operativo disminuya a 11% para el primer año (año con menor Margen Operativo). Luego de este primer año, afectado por la alta inversión en Promoción y Publicidad (20% de los ingresos proyectados para el año), el Margen Operativo aumenta y no baja de 22% para el resto de años de vida útil del proyecto. Guardando relación al análisis anterior, se aprecia que el Margen Neto llega a su punto mínimo (5%) en el primer año para luego aumentar a 11% en el 2018 y continuar incrementándose año a año.

Los márgenes del análisis económico son sumamente parecidos a los mencionados anteriormente, poniendo en evidencia el retorno que traerá la inversión total, ya sea si se financia con bancos o con aporte directo de los accionistas.

8.3 Análisis de sensibilidad del proyecto

A continuación se presenta un análisis de sensibilidad que muestra los resultados del proyecto en dos escenarios distintos: uno con un costo de oportunidad de 20% (menor al estimado) y uno de 30% (mayor al estimado):

Tabla 8.3

Análisis de sensibilidad para diferente COK

	EVALUACIÓN FINANCIERA	
CoK	20,00%	30,00%
VAN	S/. 1 649 044	S/. 981 727
TIR	55%	55%
B/C	5,06	5,06
PR	2,15	2,15

Elaboración propia.

En ambos casos el proyecto continúa siendo rentable gracias al Valor Actual Neto positivo, a la TIR mayor al Costo de Oportunidad del Capital y al Beneficio/Costo obtenido.

Por otro lado, se realizará el análisis en un escenario pesimista bajo el supuesto de que en el futuro la oferta del Tarwi disminuya debido a alguna plaga que afecte los cultivos del Tarwi, a que el gobierno imponga algún impuesto adicional a los cultivos, a que las condiciones climáticas no sean favorables para el cultivo de este cereal, entre otras posibilidades. De darse esta situación se supone que el precio en chacra del Tarwi aumentará en S/.0.40 por año, es decir el doble de lo que aumentará el precio de venta anual. Bajo este escenario pesimista se concluye que el proyecto es menos rentable debido a que el Valor de los Fondos traídos al presente es menor; sin embargo, continúa siendo atractivo ya que la Tasa Interna de Retorno de la inversión es mayor a la rentabilidad esperada por los accionistas. A continuación la evaluación de la cual se obtuvieron estas conclusiones:

Tabla 8.4

Análisis de Sensibilidad en escenario pesimista (Costo Tarwi)

	EVALUACIÓN FINANCIERA	
CoK	20,00%	30,00%
VAN	S/. 896 911	S/. 465 975
TIR	40%	40%
B/C	3,31	3,31
PR	2,27	2,27

Elaboración propia.

Utilizando la misma variable analizada anteriormente, el costo del tarwi en chacra, se podría evaluar un escenario optimista en el cual el costo del tarwi se mantenga debido a diversos factores como podría ser una demanda interna estable que

no aumente ni reduzca la oferta del cereal en chacra, una modernización en la tecnología utilizada para cultivar el Tarwi que permita producir más cereal y en mayores cantidades a la par con el crecimiento de la demanda, entre otros.

Bajo este supuesto la actividad de la empresa es aún más rentable que en el escenario real evaluado inicialmente. Esto debido a que un menor costo de la materia prima principal permitirá obtener mayores ganancias al reducir el Costo de Ventas y mejorar los Márgenes Brutos. Se aprecian los resultados obtenidos en el VAN superavitario y en la Tasa Interna de Retorno, la cual es mayor que el Costo de Oportunidad esperado.

Tabla 8.5

Análisis de Sensibilidad en escenario optimista (Costo Tarwi)

	EVALUACIÓN FINANCIERA	
	20,00%	30,00%
CoK	20,00%	30,00%
VAN	S/. 2 401 177	S/. 1 497 480
TIR	68%	68%
B/C	6,97	6,97
PR	2,05	2,05

Elaboración propia.

A modo de resumen se presenta el siguiente cuadro mostrando los resultados de los tres escenarios bajo la Rentabilidad esperada por los accionistas en el proyecto real:

- i) escenario pesimista con un incremento anual del costo del Tarwi en chacra de S/. 0.40;
- ii) escenario original con un incremento anual del costo del Tarwi en chacra de S/. 0.20;
- iii) escenario optimista con un costo del Tarwi en chacra constante:

Tabla 8.6

Comparación original del Análisis de Sensibilidad (Costo Tarwi)

Escenario	Pesimista	Original	Optimista
CoK	25,00%	25,00%	25,00%
VAN	S/.654 245	S/.1 274 008	S/.1 893 770
TIR	40%	55%	68%
B/C	3,31	5,06	6,97
PR	2,27	2,15	2,05

Elaboración propia.

Finalmente se evaluarán dos escenarios más que tengan como variable decisiva el Precio de Venta de la Caja de Hojuelas con Tarwi bañadas en miel:

i) Escenario pesimista: donde no es posible trasladar el aumento de S/. 0.20 al año para el costo del Tarwi en chacra a los clientes finales ya sea por un mayor poder de negociación de los clientes (supermercados, tiendas, mayoristas), por un poco aceptación del producto, por la aparición de productos sustitutos, entre otros. Esto haría que el Precio de Ventas sea constante e invariable; es decir, igual a 0. Se aprecia que el proyecto sigue siendo rentable ya que en ambos casos el TIR es mayor a la rentabilidad esperada.

Tabla 8.7

Análisis de Sensibilidad en escenario pesimista (Precio Hojuelas)

	EVALUACIÓN FINANCIERA	
	20,00%	30,00%
CoK	20,00%	30,00%
VAN	S/. 628 848	S/. 285 766
TIR	33%	33%
B/C	2,72	2,72
PR	2,30	2,30

Elaboración propia.

iii) Escenario optimista: donde la demanda del Tarwi es mayor a la esperada por lo que cabe la posibilidad de aumentar el Precio de Venta para tener una mayor rentabilidad. En esta ocasión se considera que el Precio de Venta llegaría a aumentar el doble de lo pronosticado en la evaluación inicial, llegando a variar en S/. 0.40 por año. Se aprecia que el proyecto es rentable ya que en ambos casos el Retorno es mucho mayor a la rentabilidad esperada y con Valores Actuales de los Flujos que exceden a los esperados en la evaluación original:

Tabla 8.8

Análisis de Sensibilidad en escenario optimista (Precio Hojuelas)

	EVALUACIÓN FINANCIERA	
	20,00%	30,00%
CoK	20,00%	30,00%
VAN	S/. 2 669 240	S/. 1 677 689
TIR	72%	72%
B/C	7,64	7,64
PR	2,03	2,03

Elaboración propia.

Se concluye que una variación en el Precio de Venta final es decisiva para que el proyecto sea rentable y atractivo para los accionistas. De esta manera, bajo la evaluación inicial con una rentabilidad esperada de 25% se aprecia que todos los es rentable.

Tabla 8.9

Comparación original del Análisis de Sensibilidad (Precio Hojuelas)

Escenario	Pesimista	Original	Optimista
CoK	25,00%	25,00%	25,00%
VAN	S/.435 521	S/.1 501 659	S/.2 112495
TIR	33%	43%	72%
B/C	2,72	4,11	7,64
PR	2,30	2,04	2,03

Elaboración propia.

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

El presente proyecto considera tres zonas de influencia: el distrito de Puente Piedra en el norte de Lima Metropolitana, el departamento de la Libertad y de Cusco.

El distrito de Puente piedra será la zona de mayor influencia del presente proyecto ya que es aquí donde será instalada la planta procesadora de hojuelas de Tarwi con miel de abeja.

El departamento de La Libertad es la segunda zona de mayor influencia puesto que la mayor parte de la materia prima (semillas de Tarwi) será comprada a los campesinos de esta zona, específicamente de las provincias de Bolívar, Pataz, Sánchez Carrión, Santiago de Chuco, Julcán y Otuzco, donde existen alrededor de 60 organizaciones de agricultores que desde el 2014 se iniciaron en el negocio como pequeños productores.

Por último, está el departamento de Cusco, sobre el cual también influye el presente proyecto al ser el segundo departamento proveedor de la planta procesadora de hojuelas de Tarwi con miel de abeja. Cusco es el segundo productor nacional de Tarwi, después de La Libertad, con más de dos mil toneladas de Tarwi cosechado al año.

Para cada una de estas tres zonas se analizará el impacto social proyectado para el presente proyecto, orientado a influir positivamente en la calidad de vida de la mayor cantidad de personas.

9.2 Análisis de indicadores sociales

Con respecto al distrito de Puente Piedra, el impacto social esperado va de la mano con el Plan de Desarrollo Local Concertado del Distrito de Puente Piedra 2017-2022. Uno de los ejes estratégicos de este plan está enfocado en el desarrollo económico del distrito, con el objetivo de mejorar la competitividad de los pequeños y micro empresarios promoviendo la formalización. El hecho de crear un proyecto formal para la instalación de una planta procesadora de alimentos contribuye al alcance de este objetivo, además de la creación de puestos de trabajo formales a la población.

Según el INEI, el sueldo promedio de la población ocupada del cono norte (que incluye a Puente Piedra, entre otros) es de 907.1 soles, siendo el más bajo de todo Lima. El presente proyecto propone 38 nuevos puestos de trabajos, de los cuales el 70% tienen mayores probabilidades de pertenecer al distrito de Puente Piedra por tratarse de perfiles que podrían encontrarse más fácilmente que los demás. Estos puestos tienen un sueldo promedio mensual de 1,390 soles, 53% más que el sueldo promedio del cono norte. Con esto se logra un mayor poder de adquisición y una considerable mejora en la calidad de vida de las familias de los colaboradores de la empresa.

Teniendo en cuenta lo mencionado, un indicador social muy importante de mencionar es la Densidad de Capital, que mide cuánto el presente proyecto invierte en la creación de un puesto de trabajo.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Activo fijo neto}}{\text{Personal ocupado}}$$

Tabla 9.1

Densidad de Capital

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Activo Fijo Neto	3 848 337	3 644 653	3 440 969	3 237 285	3 033 601	2 829 917
Personal Ocupado	39	39	39	39	39	39
Densidad de Capital	98 675	93 453	88 230	83 007	77 785	72 562

Elaboración propia.

Esta tabla muestra la proporción del activo fijo neto per cápita en la empresa, que cada vez es menor debido al decrecimiento del activo fijo y a que el personal ocupado se mantiene constante a lo largo de la vida útil del proyecto. Vale mencionar que lo último podría variar ligeramente dependiendo de la operación de la empresa.

Otro indicador social relevante para el presente proyecto es el Valor Agregado, que viene a ser la riqueza que genera la empresa como consecuencia de la utilización de sus recursos para generar las ventas de lo producido.

Tabla 9.2

Valor Agregado

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ventas	8 550 652	8 929 002	9 312 558	9 700 762	10 093 580	10 491 240
Pagos a Terceros	4 693 155	4 805 627	4 919 529	5 034 676	5 151 063	5 268 771
Valor Agregado	3 857 497	4 123 374	4 393 029	4 666 086	4 942 517	5 222 468

Elaboración propia.

La tabla indica como a lo largo de la vida útil del proyecto, el valor agregado ha ido ligeramente conforme avanza el proyecto. Al término del proyecto se espera generar aproximadamente 52.6 millones de soles en ventas acumuladas, y si a esto se le resta todos los recursos utilizados para generar estas ventas se obtendría un valor agregado de 22,766,790 millones de soles los cuales generan un importante impacto social ya que toda esta riqueza es distribuida entre los accionistas, los trabajadores de la empresa, el Estado (como pago a su aporte de servicios, infraestructura, etc.) y la sociedad (como un aporte de la empresa a la responsabilidad social).

Una vez definido el valor agregado que genera el proyecto, es posible obtener un último indicador relevante que es la productividad del valor agregado. La productividad del valor agregado es la relación entre el valor agregado generado y los gastos asociados al uso de recursos para la generación de este valor agregado. A continuación, se muestra el cálculo de la productividad del valor agregado por cada año del proyecto.

Tabla 9.3

Productividad del valor agregado

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Valor Agregado	3 857 497	4 123 374	4 393 029	4 666 086	4 942 517	5 222 468
Pagos a Terceros	4 693 155	4 805 627	4 919 529	5 034 676	5 151 063	5 268 771
Productividad del VA	0,822	0,858	0,893	0,927	0,960	0,991

Elaboración propia.

Tal como se aprecia en la tabla anterior, la productividad del valor agregado durante el tiempo de vida del proyecto es de aproximadamente 0.8 soles. Esto quiere decir que por cada sol invertido para generar ingresos, se produce 0.8 soles de valor o riqueza generada por la empresa.

Con respecto al impacto social que el presente proyecto puede generar en los departamentos de La Libertad y Cusco, básicamente está en ofrecer un ingreso fijo para los agricultores a través de contratos que aseguren el abastecimiento de materia prima para el proyecto, pagándoles precios justos (se ha considerado un aumento proyectado del precio por kg de tarwi de 20 centavos por año). Con esto se puede afirmar que el proyecto genera más trabajo para estos agricultores, mejorando su calidad de vida.



CONCLUSIONES

- El mercado objetivo es la población perteneciente a los NSE A y B de Lima Moderna por ser el grupo poblacional con mayor poder adquisitivo del Perú, con una tendencia de vida y salud que va de acuerdo a la que presenta el producto en desarrollo.
- El consumo en el Perú de hojuelas de cereal ha ido aumentando de manera sostenida y constante desde los últimos 10 años por lo que se prevé que la empresa tendrá un futuro exitoso y una gran acogida dentro de la demanda creciente del mercado peruano.
- Las hojuelas de Tarwi con miel causarán gran impacto en el mercado peruano por ser un producto nuevo y diferenciado.
- Cada vez hay una mayor disponibilidad de Tarwi a nivel nacional, por lo que se estima que no habrá ningún problema para cumplir con el programa de producción del proyecto. La miel también es ampliamente elaborada y comercializada en el Perú.
- Para la macro localización se determinó el departamento de Lima mediante el uso del método del Ranking de Factores. Luego de esta evaluación el departamento de Lima obtuvo el mayor puntaje en comparación a las otras opciones (La Libertad y Cusco).
- Para la micro localización se determinó la zona norte de Lima (el distrito de Puente Piedra) mediante el uso del método del Ranking de Factores. Luego de esta evaluación, la zona Norte de Lima obtuvo el mayor puntaje en comparación a la zona Sur y Este.
- Se determinó que el tamaño de planta para este proyecto será el tamaño de mercado ya que ni la disponibilidad de recursos, ni la inversión, ni la tecnología son limitantes para el proyecto. El punto de equilibrio determinará el mínimo tamaño de planta.
- La tecnología necesaria para elaborar las hojuelas de Tarwi bañadas en miel existe y es accesible. La inversión en tecnología se hará tomando como principal criterio la calidad de las máquinas para asegurar una operación continua y una calidad óptima.
- La calidad del producto será lo principal a asegurar dentro del proceso productivo ya que se debe buscar crear un impacto positivo en el mercado objetivo. Un producto

final con un nivel de calidad óptimo asegurará que los clientes vuelvan a comprarlo y lo promocionen mediante la llamada “publicidad boca a boca”.

- La disposición de la planta es la óptima ya que permite un flujo ininterrumpido de materiales y facilita el flujo de las operaciones.
- Para el presupuesto de Gastos Generales se han incluido los salarios de todo el personal que no está involucrado directamente en el proceso productivo (personal directivo y administrativo), los gastos en promoción y publicidad que equivalen al 20% de los ingresos por ventas el primer año y 10% para los años siguiente, y gastos de servicios como electricidad, agua, teléfono, depreciación no fabril u amortización de intangibles.
- La inversión total del proyecto está compuesta por un valor en Activos Fijos de S/.4, 052,021 y un Capital de Trabajo de S/.2 525 719, de los cuáles el 40% será financiado con capital propio y el otro 60% será financiado a través de un banco.
- Para el financiamiento a través de un banco se decidió pedir un préstamo por S/.3 946 644 que serán pagados en 5 años con cuotas de pago crecientes. Además se escogió el Banco de Crédito del Perú que ofrece una TEA de 7.
- El proyecto es rentable ya que se obtuvo una TIR (55%) mayor al Cok (25%), y un VAN económico positivo. La relación beneficio/costo indica que por cada sol invertido se obtendrán 5.06 soles y que la inversión total se recuperará antes del tercer año.

RECOMENDACIONES

Luego de haber desarrollado el presente trabajo, es evidente que el tarwi en el Perú es un producto que a pesar de estar haciéndose conocido lentamente, aún sigue siendo muy poco estudiado y aprovechado a pesar de sus magníficas propiedades. Es por eso que se considera que aún existe un abanico de posibilidades para aprovechar esta legumbre en diversas formas y procesos. El presente trabajo ha sido de gran ayuda para identificar algunos puntos a mejorar en trabajos futuros que busquen desarrollar este preciado producto. A continuación se mencionan las siguientes recomendaciones:

- Si bien el presente trabajo propone adquirir las semillas de tarwi directamente de los productores para luego ser tratadas en una planta propia con el propósito de desarrollar y mejorar continuamente el proceso de extracción de alcaloides de las semillas, sería interesante evaluar la posibilidad de adquirir las semillas ya desamargadas por los mismos agricultores para reducir los costos de producción y trasladarle este costo adicional al proveedor. Para lograr esto es importante tener en cuenta diversos factores.

En primer lugar se debe tener en cuenta que el tarwi desamargado tiene un alto contenido de humedad y durante el transporte podría llegar a descomponerse antes de continuar con el proceso. Ante esto se plantean tres opciones, la primera sería transportar el tarwi desamargado lo más rápido posible para que no se malogre; sin embargo, esto podría incrementar los costos de transporte. La segunda opción sería que los agricultores sequen las semillas de tarwi y las vendan ya secas. Por último se podría adquirir el tarwi ya como una harina que ingrese directamente como insumo en la mezcla. Para todo esto es importante evaluar el impacto económico que esto podría significar, es decir, analizar si al comprarlo desamargado o como harina los costos de producción resultan menores que los costos de desamargarlo (agua, luz, insumos, horas hombre, espacio que ocupan las máquinas, inversión en maquinaria, entre otros).

En segundo lugar se debe tener en cuenta la calidad de la materia prima, sobre todo en término de contenido de proteínas y alcaloides. El objetivo es obtener un producto

rico en proteínas y con un contenido de alcaloides mínimo de acuerdo al límite permitido, no solo por cuestiones legales sino también para obtener un producto terminado con sabor agradable. Para lograr esto se propone trabajar en conjunto con los proveedores para desarrollar un proceso de desamargado eficiente que permita asegurar la calidad de la materia prima y al mismo tiempo crear una relación de socios estratégicos con los mismos. Al inicio los gastos de venta serán elevados puesto que se deberán hacer análisis de la materia prima en laboratorio de forma seguida para asegurar la calidad del producto final, pero poco a poco, a medida que se estandarice el proceso, estos análisis podrían limitarse solo a lo estipulado por la normativa legal (DIGESA).

- El presente trabajo, más allá de querer generar ganancias a través de la venta del producto elaborado, también está enfocado en alcanzar un impacto social importante a través de la difusión de un producto con tanto potencial como el tarwi y de la creación de empleos para más peruanos, beneficiando a la mayor cantidad de peruanos (desde los mismo agricultores hasta los choferes que distribuirán los productos a los puntos de venta). Por otro lado, se podría considerar para futuros trabajos relacionados el importar las semillas de tarwi de otros países como Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile o Argentina ya que en todos estos países se cultiva *Lupinus Mutabilis*. Para esto se tendría que evaluar los costos de importación de estas semillas y también la calidad de las misma; de esta manera con un análisis de Beneficio-Costo se podría determinar qué es más rentable. Poniendo como ejemplo a Ecuador, este país es uno de los que más consume tarwi en Sudamérica y tal es su consumo que no puede abastecer su demanda interna por lo que no sería posible importar tarwi desde dicho país (los costos serían muy altos); sin embargo, se podría considerar un mercado atractivo a tener en cuenta para incursionar con el presente proyecto mediante la exportación de las hojuelas. Más allá del costo de esta materia prima y al igual que en el punto anterior, es importante analizar la calidad de las semillas ya que por más que sean del mismo tipo, podrían tener características distintas debido a las diferencias geográficas de cada país en términos de clima, humedad, altura, entre otros.
- Si bien el presente proyecto está orientado a un nicho de mercado específico (personas de los NSE A y B dentro de Lima Moderna) con el propósito de lograr mayor rentabilidad vendiendo un producto atractivo y de calidad sobre el cuál se pueda obtener un margen elevado, las semillas de tarwi podrían utilizarse para la

elaboración de alimentos nutritivos para combatir la desnutrición en el Perú. Tradicionalmente se usa el tarwi en la elaboración de Tauri xuq'u (tarwi desamalgado para consumo directo), zarza de tarwi, torrijas de tarwi, puré de tarwi, umita de tarwi, entre otros. Un ejemplo de esto es Chile, que aún en la actualidad produce leche a partir del tarwi para entregarla en sus programas de nutrición infantil e incluso elabora tofu a partir de la mezcla de leche de tarwi con leche de soya. De esta forma reduce los costos de producción unitarios en la elaboración de este alimento. Teniendo en cuenta lo mencionado, se recomienda para futuros estudios, orientar la elaboración de un producto de gran valor nutricional (hecho a base de tarwi) a los sectores más pobres del país generando un impacto social importante y ayudando a combatir la desnutrición que hoy en día está presente en varias zonas del país.

- La idea de elaborar hojuelas de tarwi con miel de abeja nació bajo la premisa de ofrecer a un nicho de mercado un producto moderno, nutritivo, innovador y que pueda ser consumido por personas de cualquier edad. Sin embargo, en el mundo existe una gran variedad de productos que se elaboran a partir de lupinos de distintas especies. En los países cercanos al Mediterráneo se suele comer frijoles como bocadillos (snacks) pero en épocas de sequía se suelen reemplazar los frijoles por *Lupinus Albus*. Esta especie de lupino también es usada en el Oriente Medio para hacer comidas en las épocas del Ramadán (novenio mes del calendario musulmán) importándolas desde Australia. También se utiliza en reemplazo del garbanzo para hacer Falafel (croquetas hechas con pasta de garbanzos habas) o se consume como Edamame (alimento hecho con vainas de soja inmaduras hervidas en agua y sal) reemplazando la soja por semillas de lupino inmaduras (al ser inmadura el contenido de alcaloides es mínimo) en países como Japón, China y Korea. Otros alimentos como el Tempeh (alimento tradicional de Indonesia) y en Japón el Miso, Natto y Shoyu (salsa de soja) se elaboran también con semillas de lupinos en reemplazo de la soja, obteniendo resultados con sabores y texturas muy similares. Dicho esto, es evidente que existe una puerta abierta para el tarwi como materia prima para la elaboración de productos y alimentos que ya se consumen en el mercado internacional y que actualmente se producen a partir de lupinos similares. Por este motivo se recomienda para futuras investigaciones tratar de replicar estos productos que hoy en día ya se consumen en el exterior pero reemplazando los lupinos utilizados por tarwi producido en el Perú. Para esto es importante tener en cuenta el

impacto que esto significaría en términos de costos de producción y sobretodo en la calidad del producto final (dándole énfasis al sabor y a la calidad nutricional del producto). Investigando más a profundidad estas opciones se podría obtener como resultado un producto con mayor valor nutricional con respecto a los que ya se comercializan (ya que el *Lupinus Mutabilis* es una de las especies de lupinos más ricas en proteínas y ácidos grasos) y que incluso podría ingresar a un mercado de productos orgánicos ya que al ser una especie de leguminosa con un alto contenido de alcaloides que sirven como protección natural ante plagas y animales, no es necesario utilizar pesticidas para su producción en chacra. Esto elevaría significativamente su valor comercial, sobre todo en el mercado europeo. Dejando un poco de lado todos aquellos productos ya existentes en otros mercados, también es importante mencionar el gran potencial internacional que tiene el tarwi como materia prima para la elaboración de productos que no necesariamente existen o se comercializan en otros mercado, pero que sí podrían ser de gran interés, como por ejemplo leche de tarwi, productos de panadería hechos a base de tarwi (como las hojuelas de cereal, galletas, panes, kekes, entre otros), puré de tarwi, aceite de tarwi o incluso sub productos que se podrían elaborar como pesticidas naturales a partir de las aguas residuales de lavado de las semillas de tarwi. Existe una infinidad de productos que se pueden elaborar a partir de esta valiosa legumbre y que poniéndole énfasis al tema de certificación orgánica podría resultar en un proyecto muy rentable a nivel internacional.

- Si bien en el presente trabajo se realizó un análisis de factores para la macro y micro localización de la planta, a nivel macro se determinó el departamento de Lima como la opción ideal pero a nivel micro el análisis se limitó a la provincia de Lima por un tema de buscar estar cerca al mercado objetivo: Lima Metropolitana. Sería importante considerar para futuras investigaciones analizar la micro localización a nivel de provincias (Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huara, entre otras) sobre todo por un tema de acceso al recurso hídrico. En el presente trabajo se evaluó el costo de comprar agua a terceros en caso la red de abastecimiento local no sea suficiente para el funcionamiento de la planta y resultó viable el proyecto, sin embargo es posible que en otras provincias de Lima (que realmente no dejan de estar cerca a Lima Metropolitana) sea más económico abastecerse del agua de ríos o pozos para reducir los costos de producción. De igual manera es importante tener en cuenta que se debe evaluar los costos de extraer el

agua de los pozos o ríos y la calidad del agua, pero consideramos que es un punto que se podría mejorar con respecto al presente proyecto.

- En la actualidad existe bastante información sobre procesos para la elaboración de hojuelas de cereal; sin embargo, las hojuelas de tarwi es un producto que no existe aún en el mercado. Tampoco es fácil encontrar muchos estudios recientes sobre el proceso de extracción de alcaloides de esta especie de leguminosa, es por eso que para el presente proyecto se analizaron varios métodos de desamargado utilizados por diversos investigadores y a partir de sus resultados se tomó un poco de los más relevantes para elaborar un proceso propio. Dicho esto, es evidente que durante el desarrollo y a través del ensayo y error irán apareciendo nuevas mejoras que hacer al proceso, jugando con las principales variables: tiempo de remojo, ph del agua, temperatura del agua, número de re-lavados, relación agua-materia prima, entre otras. Es por eso que para futuras investigaciones se recomienda hacer pruebas realizando variaciones en el proceso que aún no se hayan estudiado en búsqueda de mejores resultados que puedan traducirse en mejoras en la calidad del producto, reducción de tiempos y de costos. Lo mencionado no solo aplica para el proceso de extracción de alcaloides sino para cualquier etapa del proceso. Por ejemplo, se podría evaluar la posibilidad de empaquetar al vacío las hojuelas para aumentar la vida útil del producto, o tal vez investigar sobre algunos conservantes naturales como el extracto de romero, que hoy en día ya es un aditivo alimentario aprobado en la Directiva 2010/67 de la Comisión Europea gracias a su gran potencial antioxidante.
- Es importante evaluar otros puntos de venta de mayor afluencia donde el alimento ofrecido a base de tarwi pueda ser difundido y conocido con mayor velocidad. El presente trabajo se enfoca en puntos de venta que son preferidos por el público objetivo al cual está orientado el producto en un primer momento, es decir, frecuentados mayormente por las personas pertenecientes al NSE A y B. Así, destacan puntos de venta como supermercados o tiendas de paso rápido (como “Los 3 chanchitos”, “Arakaki” o “Tambo”); sin embargo, se recomienda que junto al análisis de una demanda potencial representada por personas de distintos niveles y estratos sociales se realice una investigación sobre otros puntos de venta claves como los siguientes:
 - Las ferias naturistas, donde usualmente se promocionan productos sanos y nutritivos como el tarwi

- Los *fast foods*, donde la afluencia diaria de gente es mayor y el consumo de alimentos es cuantioso
- Las cafeterías de universidades, institutos y colegios, para que desde jóvenes las personas se familiaricen con productos hechos a base de tarwi y no lo vean como un alimento extraño o desconocido
- Los “foodtrucks”, que cada vez son más conocidos y están en zonas estratégicas como parques de gran afluencia y centros empresariales
- Medios de transporte como buses, cruceros (barcos en general) y aviones donde puedan servir como snack las hojuelas, galletas, barras de cereal o cualquier otro producto a base de tarwi
- Mercados extranjeros donde la demanda de tarwi sea mayor a la oferta (como Ecuador) o donde los productos andinos tengan gran acogida (como los países europeos y Australia)
- Otros puntos de venta

El tarwi es un alimento muy versátil (se puede preparar gran cantidad de comidas) y nutritivo, por lo que es cuestión de hacerlo conocido, promocionarlo y venderlo en tantos lugares como sea posible.

REFERENCIAS

- Agroindustrial Science. (2016). Análisis de la Variabilidad Genética entre treinta accesiones de tarwi. Recuperado de <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop>
- Allen, K., Molan, P., y Reid, G. (1991). *Variabilidad de la actividad antibacteriana de la miel*. Nueva Zelanda.
- Aquino, B. H. (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.
- Baldi, B. (2010). *La Miel, Una Mirada Científica*. Argentina: UNER.
- Brenes, A., y Brenes, J. (1993). *Tratamiento tecnológico de los granos de leguminosas: Influencia sobre su valor nutritivo*. Barcelona: FEDNA.
- CBRE. (2016). Recuperado de <http://cbre.com.pe/>
- Chirinos-Arias, M. (2015). Tarwi (*Lupinus Mutabilis Sweet*) una planta con potencial nutritivo y medicinal. *Bio Ciencias*, 3 (3), 163-172.
- Colliers International Peru. (2017). Inmobiliarias Lima. Recuperado de <http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%20s-%202017.pdf>
- Contact, S. (s.f.). *Estudio de Mercado de Miel de Abejas y Estrategias de Comercialización: Nicaragua y Honduras*. Managua.
- Data Trade. (2016). Data histórica de exportaciones e importaciones en kg.
- De la Mata, L. F. (s.f.). *Ingeniería de una planta productora de harina y aceite de Tarwi* (tesis de ingeniería). Universidad de Lima.
- De la Vega, R., Gutierrez, M., Sanz, C., Calvo, R., Robredo, L., de la Cuadra, C., y Muzquiz, M. (1996). Bactericide-like effect of *Lupinus* alkaloids. *Industrial crops and products*, 5, 141-148.
- El Diario (19 de febrero del 2015). El tarwi y sus beneficios. *Femenina*. Recuperado de http://www.eldiario.net/noticias/2015/2015_02/nt150219/femenina.php?n=7y-el-tarwi-y-sus-beneficios
- Euromonitor Internacional. (2016). Breakfast Cereals in Perú. Lima: Passport.
- Flores, J. J. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de Kiwicha y Quinua* (tesis de licenciatura). Universidad de Lima.

- Fondo Monetario Internacional (2016). CPC de cereales para el desayuno y PIB per cápita en América del Sur.
- Gross, R., von Baer, E., Koch, F., Marquard, R., Trugo, L., y Wink, M. (1988). Chemical Composition of a New Variety of the Andean Lupin (*Lupinus Mutabilis* cv. Inti) with Low-Alkaloid Content. *Journal of food composition and analysis 1*, 353-361
- Google Maps. (2017). Mapa vial del Perú.
- Hosney, R. C. (1991). *Principios de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. Madrid: Acribia.
- INEI. (2016). Compendio Estadístico del Perú. Lima.
- Insuasty Santacruz, E., Martínez Benavides, J., y Jurado Gamez, H. (2016). Identificación de flora y análisis nutricional de miel de abeja para la producción apícola. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 14*, 37-44.
- IPSOS. (2015). IGM Liderazgo en Productos Comestibles. Lima: Ipsos Opinión y Mercado.
- IPSOS. (2015). IGM Perfil del Adulto Joven (21 a 35 años). Lima: Ipsos Opinión y Mercado.
- IPSOS. (2016). IGM Perfil del Ama de Casa. Lima: Ipsos Opinión y Mercado.
- IPSOS. (2017). IGM Estadística Poblacional. Lima: Ipsos Opinión y Mercado.
- IPSOS. (2017). IGM Perfiles Zonales Lima Metropolitana. Lima: Ipsos Opinión y Mercado.
- Lavandera, I. (2011). Curación de heridas sépticas con miel de abejas. *Revista Cubana de Cirugía*, 187-196.
- Martinello, M., Pramparo, M., (2005). Poder Antioxidante de Extractos de Romero Concentrados por Destilación Molecular. *Información tecnológica Vol. 16, 5*, 17-20. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642005000500004
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). Series Históricas de Producción Agrícola - Compendio Estadístico. Recuperado de http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). Carreteras del Perú. Recuperado de <http://mtcgeo.mtc.gob.pe/website/vial1/viewer.htm>
- Muñoz Cabanillas, M. (2004). Diseño de distribución en planta de una empresa textil. (tesis de licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Muzquiz, M., de la Cuadra, C., Cuadrado, C., Burbano, C., y Calvo, R. (1994). Herbicide-like effect of Lupinus alkaloids. *Industrial crops and products*, 2, 141-148
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2016). Tarifas eléctricas por departamento.
- Ortega-David, E., Rodriguez, A., David, A., y Zamora-Burbano, A. (2010). *Caracterización de semillas de lupino (Lupinus mutabilis) sembrado en los Andes de Colombia*. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122010000100014
- Saldívar, S. O. (s.f.). *Producción de Cereales de Desayuno Mediante Procesos Tradicionales y de Extrusión Termoplástica*. Recuperado de <http://www.innova-uy.info/docs/presentaciones/20111011/SergioSerna.pdf>
- Schoeneberger, H., Gross, R., Cremer, H., y Elmadfa, I. (1982). Composition and protein quality of Lupinus mutabilis. *J. Nutr*, 112, 70-76.
- SEDACUSCO S.A. (2016). Estructura Tarifaria de los Servicios. Recuperado de <http://www.sedacusco.com/estructura-tarifaria-de-los-servicios/>
- SEDALIB S.A. (2016). Estructura Tarifaria. Recuperado de <http://www.sedalib.com.pe/?f=pgcsitioyide=142>
- SEDAPAL. (2016). Tarifas. Recuperado de <http://www.sedapal.com.pe/tarifas1>
- SENATI. (2016). Servicios. Recuperado de <http://www.senati.edu.pe/web/servicios>
- Sobenes, B. T., y Duffaul, G. A. (2013). *Estudio preliminar para la instalación de una planta de elaboración de hojuelas de linaza* (tesis de ingeniería). Universidad de Lima.
- Sosa, I. (2000). *Influencia de dos métodos de extracción de un aislado proteico de lupino (Lupinus mutabilis) en sus propiedades funcionales* (tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria de La Molina.
- Sule, D. R. (2001). *Instalaciones de Manufactura* (Segunda ed.). Distrito Federal, Mexico: Thomson.
- Sven-E. J y Mujica, A. (2006). El Tarwi (Lupinus Mutabilis Sweet.) y sus parientes silvestres. *Botánica económica de los Andes Centrales*, 458-482.
- Traynor, J. (2002). *Honey: the gourmet medicine*. Bakersfield: Kovak Books.
- Traynor, K., Simon, A., Santos, K., Blaser, G., Bode, U., y Molan, P. (2009). Medical honey for wound care-still the "latest resort"?. *Evid Based Complement Alternat Med*, 6, 165-173.

BIBLIOGRAFÍA

- Ainia. (2017). El extracto de romero, un nuevo aditivo antioxidante. Recuperado de <http://www.ainia.es/tecnoalimentalia/legislacion/el-extracto-de-romero-un-nuevo-aditivo-antioxidante/>
- Banco de Crédito del Perú. (2017). BCP Tasas Activas en Soles. Recuperado de <https://ww3.viabcp.com/tasasytarifas/tasas.aspx?ATAS=1>
- Banco Financiero del Perú. (2017). Préstamo Mediano Plazo. Recuperado de <https://www.financiero.pe/portal/empresas/productos-y-servicios/financiamiento/prestamos/prestamo-mediano-plazo>
- Banco Internacional del Perú. (2017). Tasas y Tarifas Banca Empresa. Recuperado de <https://interbank.pe/tasas-tarifas#!lq-pd-bempresas/financiamientos-bempresa>
- BBVA Banco Continental. (2017). Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas. Recuperado de <https://www.bbvacontinental.pe/meta/tasas-y-tarifas/personas-medianas-grandes/#panel1>
- Decreto Legislativo N° 728, ley de productividad y competitividad laboral decreto supremo n° 003-97-tr 27/03/1997.
- Diario La República. (23 de mayo del 2014). Recuperado de <http://larepublica.pe/23-05-2014/produccion-de-tarwi-en-la-libertad-crecera-en-100-en-campana-2014-2015>
- DRAF Maquinarias Industriales E.I.R.L. (diciembre del 2016). DRAFPACK Productos. Recuperado de <http://drafpack.com/productos/>
- Empresa de Distribución Eléctrica Luz del Sur S.A.A. (enero del 2017). Precios para la venta de energía eléctrica. Recuperado de <https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>
- Exterior, I. B. (2009). ¡Exportemos! N°31. La Paz: Consejo Editorial: CNDA e IBCE.
- Gobierno Regional Puno. (23 de diciembre del 2015). Tarwi, un súper alimento que gana mercado. Recuperado de <http://www.agropuno.gob.pe/?q=node/1152>
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. (2007). Miel de Abeja (Segunda Actualización). Bogotá.
- LAMDA Peru SAC. (2016). Instalaciones Eléctricas Seguras y Eficientes. Recuperado de <http://www.lamdaperu.com/index.php/servicios>
- Ley N°29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima, Perú.
- Lopez, B. S. (04 de junio del 2016). Ingeniería Industrial Online. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>

MAQUINDU S.A.C. (enero del 2017). Maquinaria Industrial S.A.C. Recuperado de <http://maquindu.com/maquinaria-y-equipos>

Meyers, F. y Stephens, M. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Juarez: Pearson.

Ministerio de Salud. (2016). Estadística. Recuperado de <http://www.minsa.gob.pe/index.asp?op=6#Estadística>

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2016). Organización. Recuperado de <http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pncalidad.htm>

Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo. (2016). MINTRA. Recuperado de <http://www.mintra.gob.pe>

Ministerio del Ambiente. (2016). Calidad Ambiental. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/>

Organización Mundial de la Salud. (2007). Codex Alimentarius: Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales (1era edición). Roma: FAO.

Petterson, D. (2004). Department of Agriculture. Nedlands, WA, Australia: Elsevier Ltd.

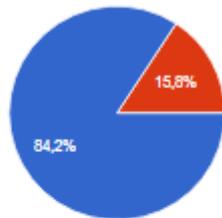
Seguridad y Salud en el Trabajo. (2016). Recuperado de <http://normas18001.blogspot.com/2013/01/la-salud-ocupacional.html>



ANEXOS

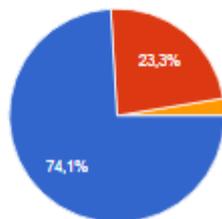
ANEXO 1: Resultados de la encuesta para el estudio de mercado

¿Se consumen cereales para el desayuno en su hogar?



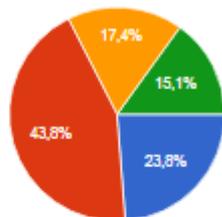
Sí	235	84.2%
No	44	15.8%

¿Cuántas personas en su hogar consumen cereales?



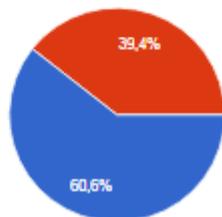
2 o menos	200	74.1%
de 3 a 4	63	23.3%
5 o más	7	2.6%

Cuántas veces a la semana se suelen consumir cereales en su hogar?



1 vez a la semana	63	23.8%
3 veces a la semana	116	43.8%
5 veces a la semana	46	17.4%
Todos los días	40	15.1%

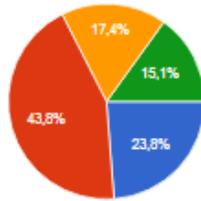
Al momento de comprar, ¿lee la información nutricional del producto?



Sí	163	60.6%
No	106	39.4%

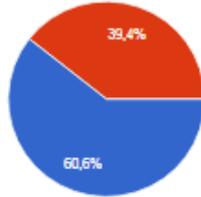
Elaboración propia.

Cuántas veces a la semana se suelen consumir cereales en su hogar?



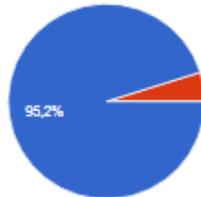
1 vez a la semana	63	23,8%
3 veces a la semana	116	43,8%
5 veces a la semana	46	17,4%
Todos los días	40	15,1%

Al momento de comprar, ¿lee la información nutricional del producto?



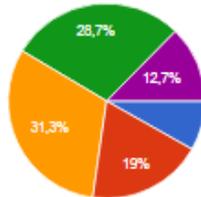
Sí	163	60,6%
No	106	39,4%

¿Estaría dispuesto/a a cambiar la marca que usualmente compra, por una más sana y nutritiva?



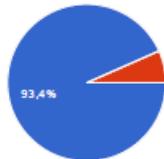
Sí	256	95,2%
No	13	4,8%

¿Cuánto suele gastar cuando compra cereales para el desayuno?



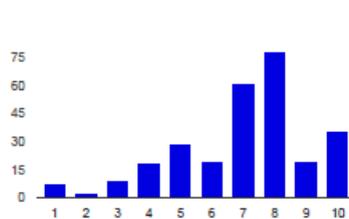
Entre 8 y 10 soles	22	8,2%
Entre 10 y 12 soles	51	19%
Entre 12 y 15 soles	84	31,3%
Entre 15 y 20 soles	77	28,7%
Más de 20 soles	34	12,7%

¿Estaría dispuesto a comprar unas hojuelas de cereal hechas a base de tarwi sabiendo que cuentan con un alto contenido de proteínas y grasas no saturadas?



Sí	253	93,4%
No	18	6,6%

Indique su grado de certeza de compra considerando al 1 como menor certeza y al 10 como mayor certeza.



1	7	2,6%
2	2	0,7%
3	9	3,3%
4	18	6,6%
5	28	10,2%
6	19	6,9%
7	60	21,9%
8	77	28,1%
9	19	6,9%
10	35	12,8%

Elaboración propia.

ANEXO 2: Producción de la industria de alimentos y bebidas, 2007 – 2012

INDUSTRIA		Compendio Estadístico del Perú 2013					
D. PRODUCCIÓN MANUFACTURERA							
15.8 PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS, 2007 - 2012							
CBU	Producto	2007	2008 P/	2009 P/	2010 P/	2011 P/	2012 P/
15	Elaboración de Productos Alimenticios y Bebidas						
151-154	Producción, Procesamiento y Conservación de Productos Alimenticios (Toneladas)						
	Hot dog - Salchichas	17 826	20 879	21 250	22 177	23 313	23 328
	Jamón	4 376	4 807	4 896	5 434	6 105	6 410
	Jamonada	9 836	10 758	10 866	10 989	11 227	11 659
	Carne de ave beneficiada	590 986	672 855	739 772	782 365	832 131	896 734
	Carne de vacuno beneficiada	163 233	163 320	164 704	171 872	178 582	183 557
	Conservas de pescados y mariscos	84 100	105 165	89 157	69 700	126 800	64 000
	Harina de anchoveta, otras especies y residuos	1 399 000	1 406 818	1 348 458	785 600	1 637 600	846 200
	Jugos y refrescos diversos	217 180	292 825	287 298	310 346	337 954	363 847
	Tomate catchup / ketchup	1 136	1 339	1 410	1 626	1 762	2 388
	Espárragos congelados	9 401	11 939	8 715	10 435	13 339	13 964
	Conservas de espárragos	37 418	43 909	32 761	31 674	37 868	37 453
	Margarina	16 428	16 736	18 118	21 920	19 802	19 525
	Aceites vegetal y compuesto	204 227	188 146	204 996	238 217	228 807	249 546
	Leche evaporada	384 012	397 825	363 596	409 469	418 933	425 476
	Quesos	7 317	7 186	5 906	6 359	6 690	6 257
	Yogurt	73 137	100 444	116 025	135 352	143 968	158 138
	Harina de trigo	1 047 558	1 043 470	1 081 104	1 091 103	1 236 459	1 254 785
	Sémola de trigo	9 215	9 212	8 227	7 885	8 070	8 668
	Arroz pilado	1 715 120	1 955 790	2 093 800	1 981 310	1 837 110	2 099 380
	Alimentos balanceados para aves	1 925 541	2 077 312	2 197 211	2 303 491	2 379 489	2 557 143
	Alimentos balanceados para porcino	81 397	86 583	95 935	104 539	110 925	133 196
	Alimentos balanceados para vacuno	75 593	68 633	92 490	102 998	103 869	121 907
	Azúcar refinada	910 325	1 007 170	1 064 499	1 019 353	1 076 215	1 097 829
	Chocolates diversos	13 656	12 038	11 403	15 357	15 204	21 518
	Cocoa	1 609	1 833	1 774	1 759	1 290	1 452
	Caramelos diversos	12 685	12 073	9 832	11 441	11 035	10 790
	Fideos a granel	40 185	50 627	45 047	45 331	51 466	48 699
	Fideos envasados	249 355	234 836	255 805	279 318	359 098	365 365
	Filtrantes e infusiones	286	425	459	548	539	391
	Refrescos instantáneos	1 836	1 806	1 822	1 348	1 159	1 449
	Postres instantáneos	6 671	7 483	8 042	8 551	9 012	9 425
	Snacks diversos	9 205	9 758	8 861	9 526	9 622	9 306

Fuente: INEI. (2013)

ANEXO 3: Participación histórica de mercado por marca según estadísticas oficiales de Euromonitor Internacional

Table 6 LBN Brand Shares of Breakfast Cereals: % Value 2012-2015

% retail value rsp Brand	Company	2012	2013	2014	2015
Cereales Angel	Alicorp SAA	-	-	-	28.3
Angel Flakes	Global Alimentos SAC	15.8	16.3	16.9	17.5
Angel Shape Dieta	Global Alimentos SAC	6.8	6.8	7.2	7.4
Angel Fibra	Global Alimentos SAC	5.8	5.7	5.8	5.7
Nestlé Cornflakes	Nestlé Perú SA	2.8	3.2	3.2	3.2
Quaker Avena	Quaker Perú SRL	3.3	3.2	3.2	3.2
Kellogg's Corn Flakes	Kellogg's Perú SAC	2.7	2.8	2.7	2.8
Zucosos	Nestlé Perú SA	2.2	2.2	2.4	2.4
3 ositos premium	Quaker Perú SRL	2.2	2.2	2.1	2.2
Fitness	Nestlé Perú SA	1.7	1.9	2.0	2.1
3 ositos avena	Quaker Perú SRL	2.2	2.1	2.1	2.1
Nesquik	Nestlé Perú SA	1.8	1.8	1.9	1.9
Trix	Nestlé Perú SA	1.7	1.8	1.8	1.8
Chocapic	Nestlé Perú SA	1.3	1.7	1.7	1.8
Estrellitas	Nestlé Perú SA	1.5	1.7	1.7	1.7
Kellogg's Granola	Kellogg's Perú SAC	1.6	1.6	1.5	1.6
O'rayan Siluet Diet	Molitalia SA	0.9	0.9	0.9	1.0
Kellogg's Zucaritas	Kellogg's Perú SAC	0.9	0.9	0.9	0.9
O'rayan choco whiz	Molitalia SA	0.7	0.7	0.7	0.7
Kellogg's Special K	Kellogg's Perú SAC	0.3	0.3	0.4	0.7
O'rayan Mega Trigo	Molitalia SA	0.6	0.6	0.5	0.5
O'rayan Maca Flakes	Molitalia SA	0.5	0.5	0.5	0.5
O'rayan Color Rings	Molitalia SA	0.5	0.5	0.5	0.5
Kellogg's Muesli	Kellogg's Perú SAC	0.5	0.4	0.4	0.4
O'rayan Bran Flakes Diet	Molitalia SA	0.4	0.3	0.4	0.4
Kellogg's All Bran	Kellogg's Perú SAC	0.3	0.4	0.3	0.3
O'rayan	Molitalia SA	0.3	0.3	0.3	0.3
Kellogg's Froot Loops	Kellogg's Perú SAC	0.3	0.3	0.3	0.3
Trigo Nuclear	Chur Cereal	0.2	0.2	0.2	0.2
Kiwicha Pop	Industrias Alimenticias Cusco SA	0.2	0.2	0.2	0.2
Angel Zuck	Global Alimentos SAC	23.9	22.9	23.1	-
Angel Copix	Global Alimentos SAC	4.5	4.2	3.8	-
Angel Krispy	Global Alimentos SAC	2.6	2.5	2.1	-
Kellogg's Cartoon Network	Kellogg's Perú SAC	0.3	0.3	-	-
Others		9.0	8.8	8.3	7.5
Total		100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Euromonitor International from official statistics, trade associations, trade press, company research, store checks, trade interviews, trade sources

Fuente: Euromonitor Internacional. (2017)

ANEXO 4: Producción de Avena y Cereales en el Perú

AGROARIO

Compendio Estadístico del Perú 2013

H. AGROINDUSTRIA

12.50 PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES, 2000 - 2012

(Toneladas Métricas)

Año	Aceite		Grasas		Avena		Derivados del cacao			Derivados lácteos	
	Vegetal	Compuesto	Mantequilla	Margarina	Elaborada	Avena y cereales	Polvo de cacao	Mantequilla de cacao	Cocoa	Queso	Mantequilla
2000	76 719	88 161	53 828	15 449	21 097	9 291	338	5 062	3 511	6 392	948
2001	80 765	81 620	56 207	14 297	21 668	7 875	404	4 216	3 635	6 474	1 012
2002	139 216	34 651	50 904	13 162	21 207	9 127	437	3 897	3 109	8 519	1 328
2003	146 321	41 695	48 353	12 558	24 227	7 142	953	5 797	4 125	6 656	1 369
2004	143 339	41 427	50 613	11 432	22 951	7 142	701	5 551	3 556	9 372	1 408
2005	171 069	15 625	50 751	16 194	24 155	6 475	605	5 166	8 757	9 421	1 257
2006	202 004	-	51 948	16 449	23 311	6 734	851	5 268	7 029	10 718	1 358
2007	204 227	-	62 054	16 428	25 363	7 450	875	5 292	6 073	13 847	1 276
2008	188 145	-	61 027	16 736	26 109	6 546	786	6 209	6 329	17 408	1 985
2009	204 996	-	62 206	18 166	27 569	7 832	973	7 084	5 018	14 377	2 577
2010	240 562	-	74 777	21 919	29 607	7 436	740	6 762	6 023	16 697	2 304
2011 P/	228 421	-	75 114	19 801	28 999	9 246	721	5 758	5 490	17 178	2 875
2012 P/	249 304	-	76 557	19 525	32 140	10 206	615	7 268	4 828	17 966	2 935

Continúa...

Fuente: INEI. (2013)

ANEXO 5: Población estimada del Perú para el año 2021

CUADRO N° 13
PERÚ: ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN TOTAL,
POR SEXO Y AÑOS CALENDARIO, 1950-2050. HIPÓTESIS MEDIA

Conclusión.

Años	Población al 30 de Junio			Tasa de Crecimiento Medio de la Población Total (Por cien)	
	Total	Hombres	Mujeres	Periodo quinquenal	Periodo anual
2001	26 366 533	13 230 410	13 136 123		1,47
2002	26 739 379	13 416 024	13 323 355	1,37	1,41
2003	27 103 457	13 597 121	13 506 336		1,36
2004	27 460 073	13 774 414	13 685 659		1,32
2005	27 810 538	13 948 639	13 861 899		1,28
2006	28 151 443	14 118 112	14 033 331		1,23
2007	28 481 901	14 282 346	14 199 555	1,16	1,17
2008	28 807 034	14 443 858	14 363 176		1,14
2009	29 132 013	14 605 206	14 526 807		1,13
2010	29 461 933	14 768 901	14 693 032		1,13
2011	29 797 694	14 935 396	14 862 298		1,14
2012	30 135 875	15 103 003	15 032 872	1,12	1,13
2013	30 475 144	15 271 062	15 204 082		1,13
2014	30 814 175	15 438 887	15 375 288		1,11
2015	31 151 643	15 605 814	15 545 829		1,10
2016	31 488 625	15 772 385	15 716 240		1,08
2017	31 826 018	15 939 059	15 886 959	1,05	1,07
2018	32 162 184	16 105 008	16 057 176		1,06
2019	32 495 510	16 269 416	16 226 094		1,04
2020	32 824 358	16 431 465	16 392 893		1,01
2021	33 149 016	16 591 315	16 557 701		0,99
2022	33 470 569	16 749 517	16 721 052	0,95	0,97
2023	33 788 589	16 905 832	16 882 757		0,95
2024	34 102 668	17 060 003	17 042 665		0,93
2025	34 412 393	17 211 808	17 200 585		0,91
2026	34 718 378	17 361 555	17 356 823		0,89

Fuente: IPSOS. (2016)

ANEXO 6: Estructuras tarifarias de Sedapal, Sedalib y Sedacusco para el servicio de agua potable y alcantarillado

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA - SEDAPAL S.A.

ESTRUCTURA TARIFARIA APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 022-2015-SUNASS-CD Por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

1. CARGO FIJO (S/. / Mes) 4,886

2. CARGO POR VOLUMEN

CLASE CATEGORIA	RANGOS DE CONSUMOS	Tarifa (S/. / m ³)	
	m ³ /mes	Agua Potable	Alcantarillado ⁽¹⁾
RESIDENCIAL			
Social	0 a más	1,116	0,504
Doméstico	0 - 10	1,116	0,504
	10 -25	1,295	0,586
	25 - 50	2,865	1,293
	50 a más	4,858	2,193
NO RESIDENCIAL			
Comercial	0 a 1000	4,858	2,193
	1000 a más	5,212	2,352
Industrial	0 a 1000	4,858	2,193
	1000 a más	5,212	2,352
Estatat	0 a más	3,195	1,396

⁽¹⁾ Incluye los servicios de recolección y tratamiento de agua residuales.

Notas:

A.- No incluye I.G.V.

B.- En aplicación a lo dispuesto en el Anexo N° 3 de la Resolución de Consejo Directivo N° 022-2015-SUNASS-CD publicada en el Diario Oficial El Peruano el 17.06.2015.

C.- La presente Estructura Tarifaria se aplicará a partir del primer ciclo de facturación posterior a la entrada en vigencia de la citada Resolución.

Gerencia de Desarrollo e Investigación

Fuente: Sedapal. (2017)

ESTRUCTURA TARIFARIA VIGENTE A PARTIR DE ENERO 2016
Resolución de Consejo Directivo N° 09-2007-SUNASS-CD
Resolución de Consejo Directivo N° 52-2007-SUNASS-CD
Resolución N° 988-2015-SSEDALIB S.A.-40000-GG

Localidades :Trujillo, La Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir, Victor Larco, Huanchaco y Salaverry

ESTRUCTURA TARIFARIA						
Categoría	Rangos m3/mes	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo (S./Mes)	Asignación de consumo (m3/mes)	Código Tarifario
		Agua	Alcantarillado			
Social	0 a más	0.666	0.379	3.676	15	S01
Doméstico	0 a 8	1.736	0.986	3.676	(*)	D01
	8 a 20	1.896	1.077			
	20 a más	4.462	2.536			
Estatal	0 a 20	2.535	1.442	3.676	19	E01
	20 a más	4.462	2.536			
Comercial	0 a 20	3.915	2.225	3.676	28	C01
	20 a más	5.873	3.337			
Industrial	0 a 100	6.201	3.525	3.676	90	I01
	100 a más	7.144	4.061			

Fuente: Sedalib. (2017)

PLIEGO TARIFARIO EPS SEDACUSCO S.A.

IPM 3.06%

Valido desde Facturacion Febrero 2016 *

Clase	Categoría	Codigo	Rango	Tarifa S/.(m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
				Agua	Alcantarilla		
Residencial	Social	082	0 a 20	0.4313	0.3796	3.888	15
			21 a Mas	1.4824	1.3050		
	Domestico I	012	0 a 10	0.7788	0.6839	3.888	19
			11 a 28	1.3383	1.1780		
			29 a Mas	3.4393	3.0265		
	Domestico II	022	0 a 20	0.6975	0.6136	3.888	15
21 a Mas			1.4824	1.3050			
No Residencial	Estatal	512	0 a 70	2.096	1.8435	3.888	60
			71 a Mas	2.382	2.0960		
	Comercial I	092	0 a 50	3.3013	2.9045	3.888	50
			51 a mas	6.478	5.7006		
	Comercial II	162	0 a 30	2.096	1.8435	3.888	30
			31 a Mas	4.3808	3.8559		
	Industrial	302	0 a 100	3.9272	3.4553	3.888	90
			101 a Mas	8.2193	7.2347		

* Resolucion 289-2015-GG-Eps SedaCusco S.A. DEL 31/12/2015

Fuente: Sedacusco. (2017)

ANEXO 7: Resultados de experimentos para el desamargado de semillas de Tarwi

Para el método de desamargado de las semillas de Tarwi presentado en el presente trabajo se tomó como referencia una nota científica elaborada por estudiantes de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Gutiérrez, Ana; Infantes, Marcos; Pascual, Gloria; Zamora, Johnatan) y publicada en la revista "Agroindustrial Science" de la Universidad Nacional de Trujillo en el 2016.

En esta nota aparecen los resultados de diversos experimentos para des amargar las semillas de Tarwi probando con diversos tiempos de cocción, tiempos de lavado, número de lavados y relaciones de materia prima - agua, obteniendo los siguientes resultados:

Trat.	Tiempo cocción (min)	Tiempo lavado (horas)	# de lavados	MP:agua en lavado	Cont. final alcaloides (g/g)
1	120	24,0	1	01:09	0,0980
2	60	1,0	5	01:09	0,0982
3	30	48,0	10	01:09	0,0058
4	30	24,0	5	01:06	0,0352
5	30	1,0	1	01:03	0,0117
6	60	24,0	10	01:03	0,0979
7	60	48,0	1	01:06	0,0981
8	120	1,0	10	01:06	0,0979
9	120	48,0	5	01:09	0,0979

Fuente: Gutiérrez, A., Infantes, M., Pascual, G., Zamora, J. (2016)

Para escoger el método final de desamargado se tomaron como referencia los experimentos 3, 4 y 5 ya que los contenidos finales de alcaloides son menores en comparación al resto.

ANEXO 8: Ficha técnica de la extrusora

Extrusora de doble tornillo de tamaño grande LT85

I. Componentes de maquinaria:

1. Silo grande
2. Acondicionador de eje doble
3. Plataforma de soporte
4. Cuchilla plana
5. Doble extrusora 85 de tornillo.

II. Voltaje:

Trifásico: 380V / 50HZ, monofásico: 220V / 50HZ.

III. Materiales de fabricación:

Acero inoxidable de calidad alimentaria

VI. Parámetros técnicos de la máquina

Modelo	Poder de instalación	Poder de consumo	Salida	Tamaño(largo x ancho x altura)
LT85	99 kw	75 kw	500-700 kg/h	43000 x 3500 x 5300 mm

Elaboración propia.

VI. Usos:

Alimentos para mascotas, alimentos a base de pescado, copos de maíz y cereales de desayuno.

ANEXO 9: Ficha técnica de la Secadora de cinta de malla

Modelo	AD6	BD8	BD10	BD12	BD16	BD20	BD24	BD30
Ancho de la cinta neto (mm)	600	800	1000	1200	1600	2000	2400	3000
Seco longitud (m)	6-12	6-12	6-16	8-16	8-22	10-26	12-30	12-40
Longitud de alimentación (m)	1	1	1	1	1	1.5	1.5	2
Longitud (m)	1	1	1	1	1	1.5	1.5	2
Seco (m ²)	3.6-36	4.8-48	6-80	7.2-96	12.8-105.6	20-260	28.8-360	36-600
Capa	1-5							
Capa de separación (mm)	400-600							
Capacidad de carga	90-200 kg/m ²							
Temperatura de uso	Acero carbono ≤ 400 °C, Acero inoxidable ≤ 600 °C							
Intensidad de evaporación	5-20 kg agua/m ² .h							
Fuente de calor	Aire caliente, electricidad, vapor							
Velocidad	0.06-1 m/min							
Transmisión de potencia (kw)	1.1-2.2	1.1-2.2	1.1-2.2	1.1-3	1.5-3	1.5-4	3-7.5	5-11
Equipo de apoyo	Equipos de transporte, estufa de viento caliente, equipos de eliminación de polvo, ventilador de tiro inducido, etc							

Fuente: Alibaba. (2017)