

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE HOJUELAS DE AVENA FORTIFICADAS CON CEREALES ANDINOS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Paula Castro de la Mata Miranda

Código 20130271

Daniela Alejandra Del Carpio Rozas

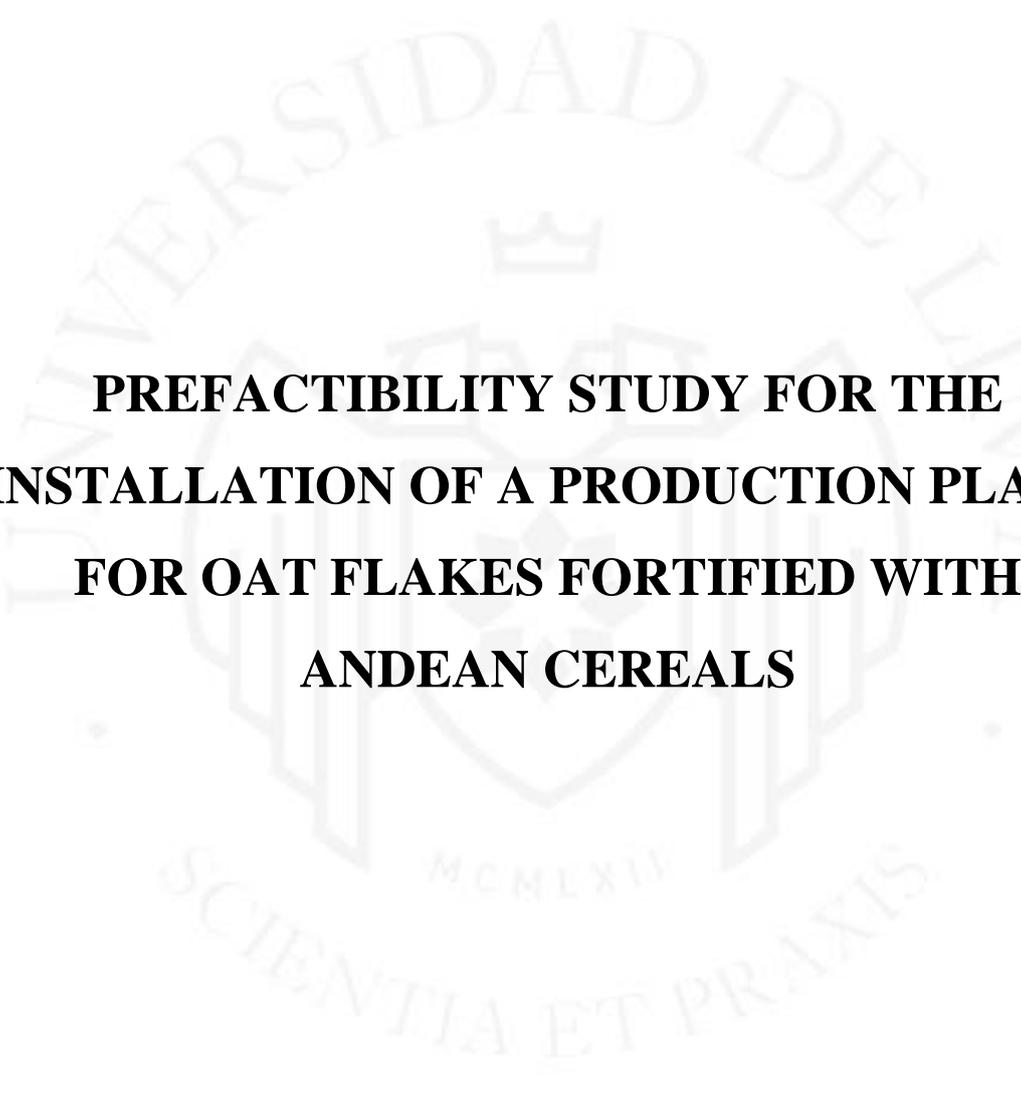
Código 20130401

Asesor

Pedro Salinas

Lima – Perú

Julio del 2020



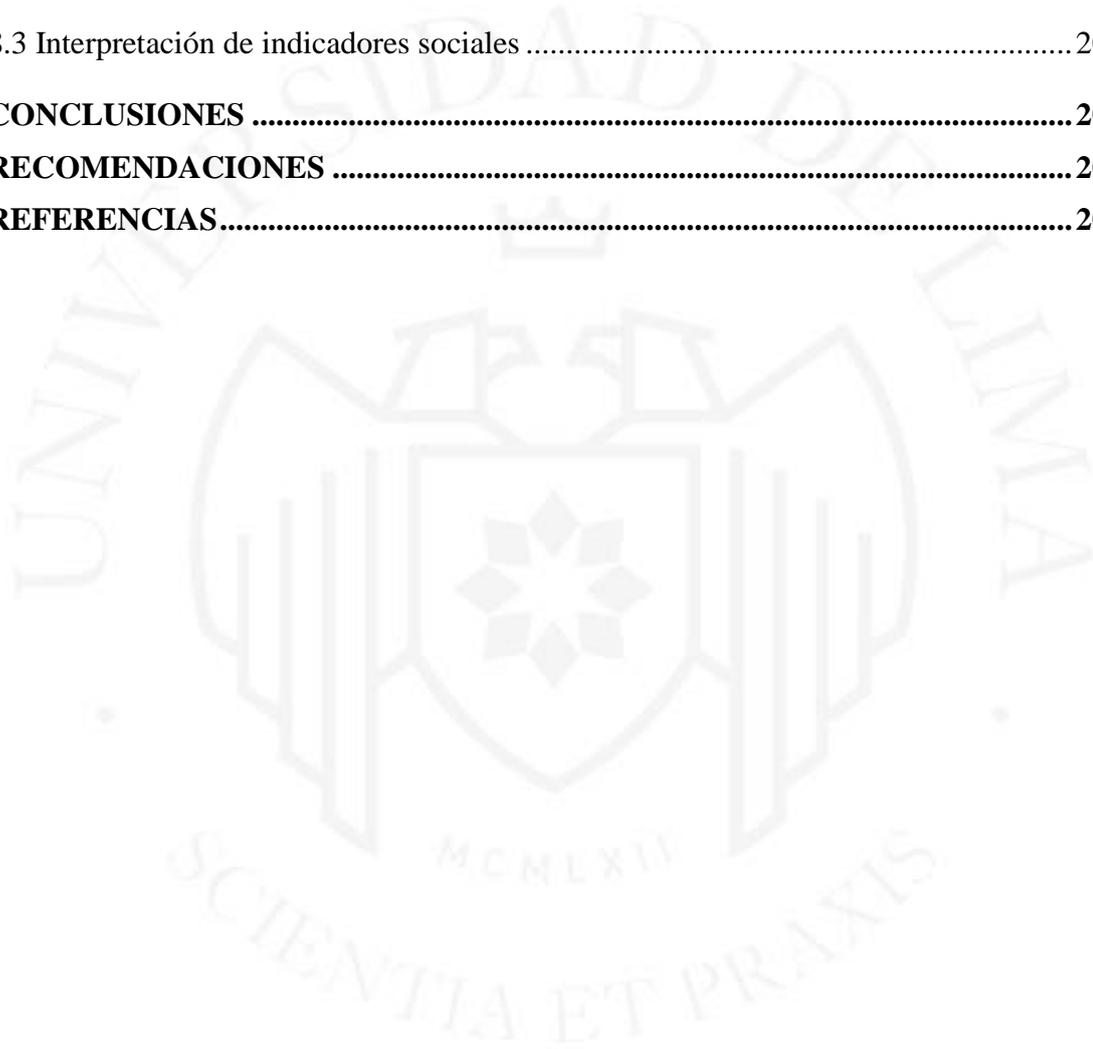
**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
FOR OAT FLAKES FORTIFIED WITH
ANDEAN CEREALS**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVI
ABSTRACT.....	XVIII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.4 Justificación del tema.....	2
1.5 Hipótesis de trabajo	5
1.6 Marco referencial	5
1.7 Marco conceptual.....	5
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	14
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	14
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	20
2.3 Demanda potencial	20
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	26
2.5 Análisis de la oferta	36
2.6 Definición de la estrategia de comercialización	46
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	56
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	56
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	57
3.3 Evaluación y selección de localización	67
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	76
4.1 Relación tamaño-mercado	76

4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	76
4.3 Relación tamaño-tecnología.....	78
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	79
4.5 Selección del tamaño de planta.....	80
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	82
5.1 Definición técnica del producto.....	82
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	90
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	100
5.4 Capacidad instalada.....	103
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	107
5.6 Estudio de impacto ambiental.....	120
5.7 Seguridad y salud ocupacional.....	123
5.8 Sistema de mantenimiento.....	135
5.9 Diseño de la cadena de suministro.....	137
5.10 Programa de producción.....	141
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	142
5.12 Disposición de planta.....	150
5.13 Cronograma de implementación del proyecto.....	173
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	174
6.1 Formación de la organización empresarial.....	174
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de planta; funciones generales de los principales puestos.....	175
6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	179
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	180
7.1 Inversiones.....	180
7.2 Costos de producción.....	185

7.3 Presupuestos operativos	187
7.4 Presupuestos financieros	188
7.5 Evaluación económica y financiera.	193
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	199
8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	199
8.2 Indicadores sociales	200
8.3 Interpretación de indicadores sociales	200
CONCLUSIONES	202
RECOMENDACIONES	203
REFERENCIAS	204



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Ventas de cereales de desayuno del 2005-2024 (millones de soles)	4
Tabla 1.2 Composición química de la harina de avena por cada 100 g.....	6
Tabla 1.3 Composición nutricional de la quinua	7
Tabla 1.4 Composición nutricional de granos por 100 g.....	7
Tabla 1.5 Composición química de la Kiwicha.....	9
Tabla 1.6 Composición química de la cañihua por cada 100g	11
Tabla 2.1 Crecimiento de categoría Cereales para desayuno en valor	21
Tabla 2.2 Cálculo de la demanda potencial de hojuelas de maíz	25
Tabla 2.3 Importaciones de cereales (Unidades en toneladas)	27
Tabla 2.4 Exportaciones de cereales (Unidades en toneladas)	28
Tabla 2.5 Producción nacional de hojuelas de maíz (Unidades en toneladas)	28
Tabla 2.6 Demanda interna Aparente (Unidades en toneladas).....	28
Tabla 2.7 Indicadores de regresiones.....	29
Tabla 2.8 Proyección de la DIA (2020-2025).....	30
Tabla 2.9 Segmentación del público objetivo (número de personas)	31
Tabla 2.10 Parámetros para el tamaño de muestra	32
Tabla 2.11 Parámetros fórmula para tamaño de muestra.....	32
Tabla 2.12 Demanda del proyecto (2021-2025)	36
Tabla 2.13 Exportadores (2018)	37
Tabla 2.14 Países de destino de exportación (2018).....	38
Tabla 2.15 Importadores (2018)	38
Tabla 2.16 Países de origen (2018).....	39

Tabla 2.18 Principales lugares de compra de cereales.....	47
Tabla 2.19 Precios promedio del mercado.....	53
Tabla 2.20 Matriz Precio/Calidad.....	54
Tabla 2.21 Determinación del precio.....	55
Tabla 3.1 Cuadro de distancias de Lima a cada departamento (en Km)	59
Tabla 3.2 Producción de Energía Eléctrica por región (GWh).....	59
Tabla 3.3 Tarifas de energía eléctrica BT3 a enero 2020 (tarifas con IGV).....	60
Tabla 3.4 Población económicamente activa según ámbito geográfico (Miles de personas).....	61
Tabla 3.5 Producción de Avena en Grano (Toneladas)	61
Tabla 3.6 Producción de Quinua según departamento (toneladas).....	62
Tabla 3.7 Productores que vendieron granos andinos según destino de la venta del grano.....	66
Tabla 3.8 Humedad relativa (porcentaje)	66
Tabla 3.9 Centros de educación superior por ciudad.....	67
Tabla 3.10 Tabla de enfrentamiento de la macro localización	68
Tabla 3.11 Tabla de Ranking de factores de la macro localización	69
Tabla 3.12 Distancia a centros de distribución (unidades en km)	72
Tabla 3.13 Ubicación de centros de estudio superior	73
Tabla 3.14 Centros de educación superior por zona.....	73
Tabla 3.15 Costo de energía eléctrica por distrito (con IGV).....	74
Tabla 3.16 Tabla de enfrentamiento de la micro localización.....	74
Tabla 3.17 Ranking de factores de la micro localización	75
Tabla 4.1 Tamaño de mercado.....	76
Tabla 4.2 Composición del producto	77
Tabla 4.3 Requerimiento de materias primas	77

Tabla 4.4 Disponibilidad de materias primas	78
Tabla 4.5 Capacidades de la maquinaria	79
Tabla 4.6 Selección del tamaño de planta.....	81
Tabla 5.1 Tabla nutricional para una porción de 30 g de Inka Flakes	82
Tabla 5.2 Cuadro de especificaciones técnicas.....	87
Tabla 5.3 Parámetros técnicos de la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes	90
Tabla 5.4 Análisis de producto Cereales para el desayuno (24-26).....	94
Tabla 5.5 Determinación de la capacidad de procesamiento por operación.....	104
Tabla 5.6 Cálculo de la cantidad de máquinas.....	104
Tabla 5.7 Cálculo del número de operarios	105
Tabla 5.8 Operarios de maquinaria:.....	105
Tabla 5.9 Capacidad instalada	106
Tabla 5.10 Análisis de peligros.....	114
Tabla 5.11 Plan HACCP.....	116
Tabla 5.12 Matriz de Causa - Efecto	121
Tabla 5.13 Procedimiento Matriz de Causa - Efecto	121
Tabla 5.14 Rangos	123
Tabla 5.15 Nivel de significancia	123
Tabla 5.16 Indicadores de seguridad	128
Tabla 5.17 Matriz IPERC	129
Tabla 5.18 Programa de mantenimiento	136
Tabla 5.19 Presupuesto de mantenimiento anual.....	137
Tabla 5.20 Tipología de los productores nacionales de quinua.....	138
Tabla 5.21 Requerimiento de producción.....	141
Tabla 5.22 Requerimiento de MP	142

Tabla 5.23 Requerimiento de Harina de avena (kg)	142
Tabla 5.24 Requerimiento de Harina de quinua (kg).....	142
Tabla 5.25 Requerimiento de Harina de kiwicha (kg).....	143
Tabla 5.26 Requerimiento de Harina de cañihua (kg)	143
Tabla 5.27 Requerimiento de Aceite (l).....	143
Tabla 5.28 Requerimiento de Emulsificador (kg)	143
Tabla 5.29 Requerimiento de Endulzante (kg)	144
Tabla 5.30 Requerimiento de Sal (kg)	144
Tabla 5.31 Requerimiento de Polvo de hornear (kg).....	144
Tabla 5.32 Requerimiento de Leche en polvo (kg)	144
Tabla 5.33 Requerimiento de Vitaminas/minerales (kg).....	144
Tabla 5.34 Requerimiento de Bolsas (unds).....	145
Tabla 5.35 Requerimiento de Cajas pequeñas (unds).....	145
Tabla 5.36 Requerimiento de Cajas grandes (unds)	145
Tabla 5.37 Requerimiento de Pegamento de cajas pequeñas (porciones de 0.5 cm) 145	
Tabla 5.38 Requerimiento de Etiquetas (unds).....	146
Tabla 5.39 Requerimiento de Pegamento de cajas grandes (porciones de 2 cm).....	146
Tabla 5.40 Consumo de energía de máquinas y equipos	146
Tabla 5.41 Tarifa BT3	147
Tabla 5.42 Consumo de energía eléctrica	147
Tabla 5.43 Requerimiento de agua (l)	148
Tabla 5.44 Costo de agua (Montos en soles)	148
Tabla 5.45 Personal operativo	149
Tabla 5.46 Personal administrativo	149
Tabla 5.47 Cálculo de número de parihuelas.....	152

Tabla 5.48 Cálculo de área de oficinas administrativas.....	155
Tabla 5.49 Área requerida para oficinas administrativas	156
Tabla 5.50 Cálculo de área de estacionamientos	157
Tabla 5.51 Método de Guerchet	163
Tabla 5.52 Resumen de áreas	164
Tabla 5.53 Tabla de valor de proximidad e intensidad.....	167
Tabla 5.54 Lista de motivos.....	167
Tabla 7.1 Inversión tangible	180
Tabla 7.2 Inversión intangible	183
Tabla 7.3 Capital de trabajo: Método de déficit acumulado máximo.....	184
Tabla 7.4 Costo de materias primas.....	185
Tabla 7.5 Costo de Mano de Obra directa	185
Tabla 7.6 CIF.....	186
Tabla 7.7 Costo de producción unitario.....	186
Tabla 7.8 Ingresos por ventas	187
Tabla 7.9 Costo de producción	187
Tabla 7.10 Gastos operativos.....	188
Tabla 7.11 Inversión total	189
Tabla 7.12 Servicio de deuda.....	189
Tabla 7.13 Costo de ventas	189
Tabla 7.14 Estado de resultados	190
Tabla 7.15 Estado de situación financiera	191
Tabla 7.16 Flujo de fondos económicos	192
Tabla 7.17 Flujo de fondos financieros	192
Tabla 7.18 Cálculo del COK.....	193

Tabla 7.19 Periodo de recuperación económico	194
Tabla 7.20 Periodo de recuperación financiero	195
Tabla 7.21 Análisis de ratios.....	196
Tabla 7.22 Rentabilidad de la industria alimentaria	197
Tabla 7.23 Análisis de sensibilidad	198
Tabla 8.1 Valor agregado.....	200



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Gráfico de Ventas de cereales de desayuno del 2005-2024	3
Figura 1.2 Disponibilidad de quinua en el Perú.....	8
Figura 1.3 Granos de quinua.....	8
Figura 1.4 Disponibilidad de kiwicha en el Perú.....	10
Figura 1.5 Granos de kiwicha	10
Figura 1.6 Disponibilidad de cañihua en el Perú	12
Figura 1.7 Granos de Cañihua	12
Figura 2.1 ¿En qué momento del día consume cereal?.....	23
Figura 2.2 ¿Con qué productos suele acompañar su cereal?	23
Figura 2.3 ¿Qué tipo de cereal compra con mayor frecuencia?.....	24
Figura 2.4 ¿Qué sustitutos a los cereales mencionados suele consumir?	24
Figura 2.5 Consumo per cápita de cereales en Latinoamérica	25
Figura 2.6 Evolución de consumo per cápita en Latinoamérica.....	26
Figura 2.7 Regresión potencial de la DIA	29
Figura 2.8 Distribución de personas según NSE 2018 – Lima Metropolitana	31
Figura 2.9 Intención de compra	35
Figura 2.10 Intensidad de compra.....	35
Figura 2.11 Ventas de Cereales de Desayuno (Miles de ton).....	37
Figura 2.12 Participación de mercado de empresas líderes en valor	39
Figura 2.13 Participación de mercado de marcas líderes en valor.....	40
Figura 2.14 Evolución de la Participación de Mercado 2014-2018	41

Figura 2.15 Cereales Life.....	43
Figura 2.16 Cereal Fitness Original.....	43
Figura 2.17 Special K original.....	44
Figura 2.18 Cereales Kellogg´s All-Bran.....	44
Figura 2.19 Cereal Choco Quinoa Crunchy.....	45
Figura 2.20 Caja de cereal Hearty Flakes.....	45
Figura 2.21 Caja de Quinoa Cereal Natural.....	46
Figura 2.22 Lugar de venta.....	47
Figura 2.23 Tiendas orgánicas de Lima.....	48
Figura 2.24 Mapa de tiendas orgánicas en Lima.....	48
Figura 2.25 Mapa de tiendas Wong (del mercado objetivo).....	49
Figura 2.26 Mapa de tiendas Metro (del mercado objetivo).....	49
Figura 2.27 Mapa de tiendas Vivanda (del mercado objetivo).....	50
Figura 2.28 Mapa de tiendas Plaza Vea (del mercado objetivo).....	50
Figura 2.29 Mapa de tiendas Tottus (del mercado objetivo).....	51
Figura 2.30 Precios por 1000 g.....	53
Figura 2.31 Marca consumida con mayor frecuencia entre los encuestados.....	54
Figura 3.1 Evolución de la producción de quinua en el Perú.....	62
Figura 3.2 Principales zonas productoras de kiwicha.....	63
Figura 3.3 Producción nacional de kiwicha.....	64
Figura 3.4 Producción de Nacional de Cañihua.....	65
Figura 3.5 Principales zonas productoras de cañihua.....	65
Figura 3.6 Ranking de distritos de mayor incidencia de crimen y violencia.....	71
Figura 3.7 Mapa con la ubicación de centros de distribución.....	72
Figura 5.1 Etiqueta de información nutricional.....	83

Figura 5.2 Diseño del producto Inka Flakes	83
Figura 5.3 Cara frontal de caja de cereal Inka Flakes.....	84
Figura 5.4 Caras laterales de caja de cereal Inka Flakes	85
Figura 5.5 Parte posterior de caja de cereal Inka Flakes	86
Figura 5.6 Base de caja de cereal Inka Flakes	86
Figura 5.7 Proceso de producción de hojuelas por el método tradicional	91
Figura 5.8 Flujo del proceso de expansión directa de cereales RTE.	93
Figura 5.9 Secciones del extrusor	95
Figura 5.10 Especificaciones de la maquinaria	100
Figura 5.11 Cadena de suministros.....	141
Figura 5.12 Distribución de almacén de materia prima.....	153
Figura 5.13 Distribución de almacén de producto terminado.....	154
Figura 5.14 Plano de oficinas administrativas	156
Figura 5.15 Dimensiones de estacionamiento	158
Figura 5.16 Distribución de comedor	159
Figura 5.17 Ocupantes de servicios higiénicos.....	160
Figura 5.18 Cisterna.....	161
Figura 5.19 Colores de Seguridad y Carteles	161
Figura 5.20 Tabla relacional	168
Figura 5.21 Diagrama relacional	169
Figura 5.22 Plano relacional	170
Figura 5.23 Diagrama de recorrido.....	172
Figura 6.1 Organigrama.....	179

RESUMEN

El presente trabajo de investigación comienza exponiendo los aspectos generales del proyecto en el **capítulo 1** como lo son objetivos, justificación, marco teórico y referencial.

El **capítulo 2** describe el estudio de mercado realizado para determinar la demanda del proyecto. Se partió de una Demanda Interna Aparente de 14,016 ton en el 2018. Con la proyección de la DIA y aplicando criterios de segmentación de mercado y resultados de una encuesta realizada a 384 personas, se obtuvo la demanda para los 5 años de duración del proyecto, siendo la del último año 265.13 ton, equivalente a 883,754 cajas de 300 g. En este segundo capítulo se analizaron además los patrones de consumo de los clientes y los competidores actuales, así como la estrategia de marketing a aplicar.

En el **capítulo 3** se utilizó el método de Ranking de Factores para determinar tanto la macro como la micro localización de la planta. Para la macro localización, se tuvo como opciones las ciudades de Arequipa, Lima y Cusco de las cuales Lima fue la elegida con un puntaje de 8.12. En la micro localización, los distritos de Lima que se consideraron fueron Ate, Breña y Lurín. Fue elegido Lurín tras obtener una calificación de 7.58.

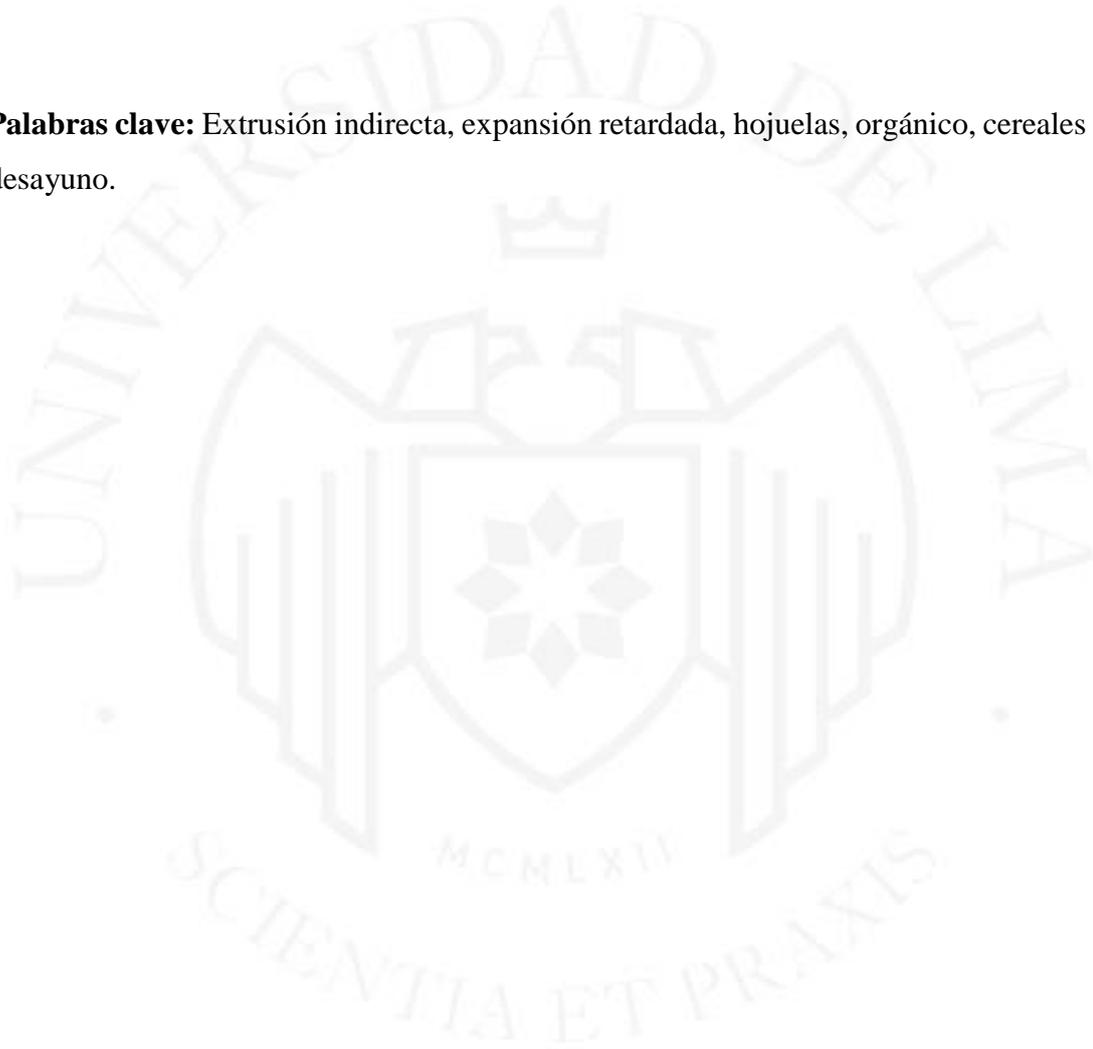
En el **capítulo 4** se calculó el tamaño de planta óptimo para la duración del proyecto. Al no tener limitaciones de recursos productivos ni de tecnología, solo se tomó en cuenta que el tamaño estuviera por encima del punto de equilibrio, con lo cual fue fijado por el tamaño-mercado en 265.13 ton/año.

El **capítulo 5** describe todo lo relacionado a la ingeniería del proyecto, comenzando por la selección de la tecnología a utilizar, la descripción del proceso de producción y de la maquinaria que se empleará para el mismo. También se especifican en este capítulo el programa de producción, la capacidad de planta obtenida de 4'618 empaques de 300g, así como los sistemas de calidad, seguridad y mantenimiento. Finalmente, se detalla el cálculo de las diferentes áreas de la planta. El área de producción se calculó con el método de Guerchet y sumada al resto de las áreas se obtiene una planta de 1,787.4 m².

En el **capítulo 6** se describen los puestos requeridos en la empresa, la cual será liderada por el gerente general quien tendrá a su cargo un total de 22 personas entre personal operativo y administrativo.

Finalmente, en el capítulo 7 se calcula la rentabilidad del proyecto y los estados financieros proyectados al final del primer año de operación. Se determina que el proyecto es rentable a partir de obtener un VAN financiero de S/. 1,797,982 y un TIR de 25.27%, considerando un COK de 10.05%.

Palabras clave: Extrusión indirecta, expansión retardada, hojuelas, orgánico, cereales de desayuno.



ABSTRACT

This research begins by introducing the general aspects of the project in **Chapter 1**, including the objectives, justification, and theoretical and referential framework.

Chapter 2 describes the market research that was carried out to determine the demand for the project. We departed from an Apparent Domestic Demand of 14,016 tons upon 2018. By projecting the ADD, applying market segmentation criteria, and taking into account the results of a survey of 384 people, we obtained the demand for the five-year-term of the project. Last year it was 265.13 tons, which is equivalent to 883 754 boxes of 300 g. Consumption patterns of clients and current competitors were also analyzed in this second chapter, as well as the marketing strategy to be applied.

Chapter 3 describes the application of the ranking method in order to determine both macro and micro-localization of the plant. For macro-localization options, we considered cities like Arequipa, Lima and Cusco, among which Lima was chosen with a score of 8.12. Whereas for micro-localization, Lima districts such as Ate, Breña and Lurin were considered. Lurin was chosen after obtaining a score of 7.58.

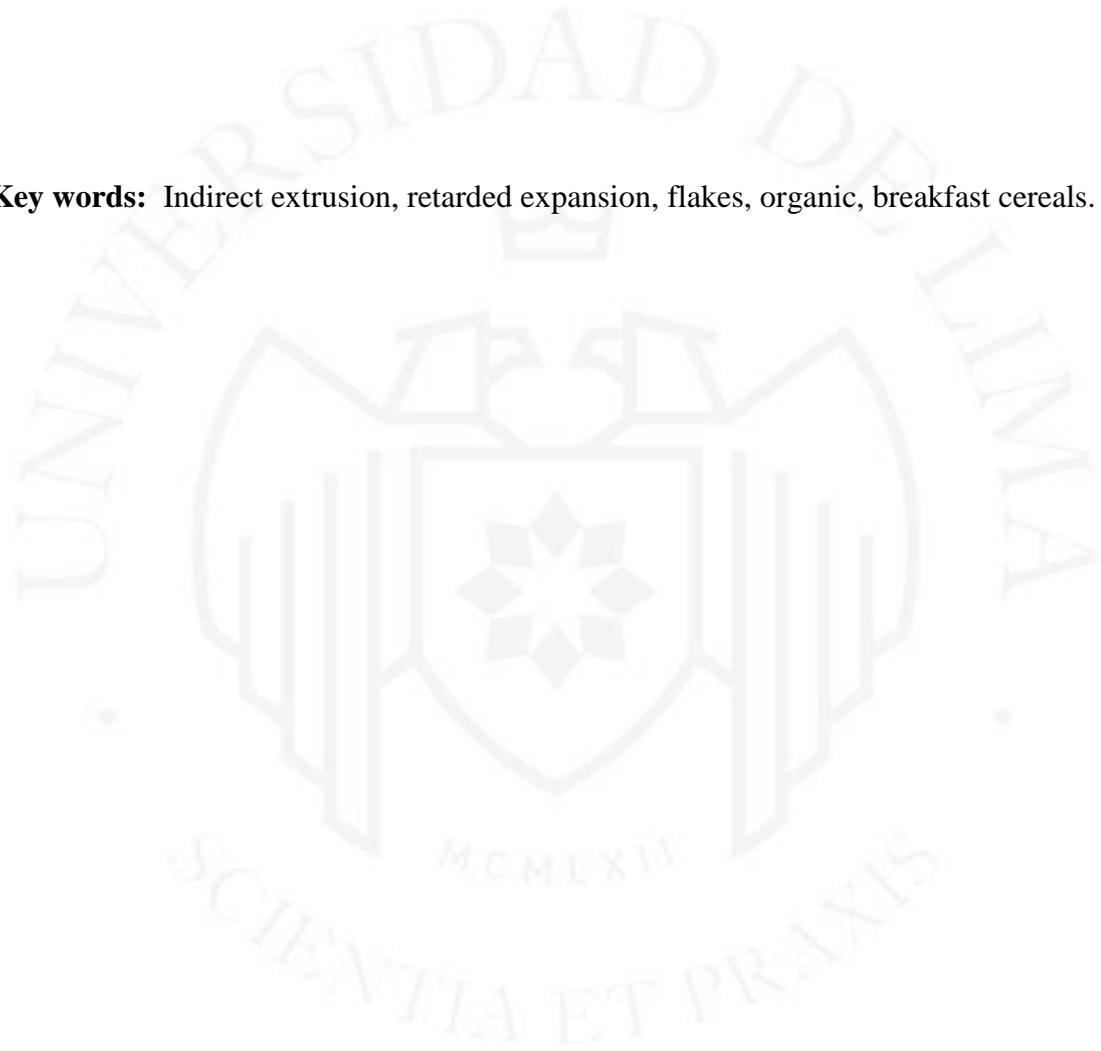
In **Chapter 4**, the optimal size of the plant for the term of the project was calculated. As we did not have any shortcomings in matters of productive resources and technology, we only took into account that the size was above the balance point, which was fixed by size-market in 265.13 ton/year.

Chapter 5 describes everything related to the engineering of the project: the technology selection, and the description of the production process and the machinery that will be used for such process. The production program is also specified in this chapter: the obtained plant capacity of 4'618 gaskets of 300 g; as well as quality, safety and maintenance systems. Lastly, the calculation of the different areas of the plant is detailed. The production area was calculated using the Guerchet method and was added the other areas, resulting in a plant size of 1,787.4 m².

Chapter 6 describes the jobs required in the company, which will be led by the general manager and who will be responsible for a total of 22 people, including operational and administrative personnel.

Lastly, project profitability and financial statements projected upon the first year of operation are calculated in **Chapter 7**. We say the project is profitable when obtaining a financial NPV of at least S/. 1,797,982 and an IRR of 25.27%, considering a discount rate of 10.05%.

Key words: Indirect extrusion, retarded expansion, flakes, organic, breakfast cereals.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En los últimos años se ha dado un incremento en el consumo de alimentos saludables y orgánicos, es por ese motivo que el 80% de los peruanos de clase media alta, adquieren sus productos en retailers que ofrecen mejor variedad de alimentos saludables; mientras que un 90% de ellos pagan más por alimentos que les brinden beneficios saludables, en base al estudio Nielsen Trends N° 3 de la consultora Nielsen (Gestión, 2017). Esta tendencia se debe a que la gente se preocupa más por la salud y por mejorar la calidad de vida, es decir prevenir enfermedades y el deseo de llegar sanos a la vejez.

Un estudio de la misma consultora Nielsen realizado el 2016 demuestra que los peruanos están en constante búsqueda de productos naturales, bajos en grasa o sin grasa, bajos en azúcar/sin azúcar y sin colorantes artificiales. Es más, el 59% está dispuesto a consumir algún producto que no tenga tan buen sabor, con tal de que sea sano.

Este cambio de hábitos alimenticios genera oportunidades para fabricantes y empresarios, por eso es que se plantea este estudio para instalar una planta de hojuelas a base de cereales andinos y así satisfacer estas necesidades crecientes de la población peruana. Asimismo, fomentar el consumo de alimentos nutritivos de origen peruano.

Por otro lado, los consumidores a nivel mundial están más informados, en especial los millennials, a quienes les interesa saber de dónde proviene lo que consumen, ya no solo se busca un buen sabor. Necesitan saber cómo se fabricó (81%), de dónde vienen las materias primas, si tienen impacto social o ambiental positivo (51%) y para eso revisan el empaque y etiqueta (Nielsen, 2016). Por ende, es necesario que las empresas sean responsables con la fabricación de sus productos y transparentes con el consumidor.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo General: Determinar la viabilidad tecnológica, comercial y financiera de la instalación de una planta productora de hojuelas de avena fortificadas con cereales andinos.

Objetivos Específicos:

- Realizar un estudio de mercado que permita calcular la demanda del producto, así como determinar la viabilidad comercial del mismo.
- Encontrar un método innovador para producir las hojuelas que mejore las características del producto y del proceso productivo para hacerlo más eficiente.
- Calcular los costos de inversión, así como la rentabilidad esperada del proyecto para determinar su viabilidad financiera.

1.3 Alcance de la investigación

- Unidad de análisis: Hojuelas de avena
- Población: Personas de Lima Metropolitana de entre 21 años y 59 años, niveles socioeconómicos A y B que sigan un estilo de vida saludable.
- Espacio: Lima Metropolitana
- Tiempo: 4 meses
- Limitaciones: Si bien las encuestas realizadas serán a población perteneciente al mercado objetivo, esta muestra no será una muestra representativa.

1.4 Justificación del tema

Justificación técnica: Se busca tener un proceso limpio y sostenible, con maquinaria moderna que nos permita tener un proceso eficiente. Actualmente la mayoría de los cereales se producen por medio de la extrusión. Por ende, las máquinas principales son las extrusoras que pueden ser de un solo tornillo o doble tornillo. Las extrusoras de doble tornillo son más flexibles y tienen mayor control sobre la variabilidad del producto, ya que se pueden monitorear la temperatura y presión. Acerca de la flexibilidad, se pueden usar diferentes materias primas y con solo cambiarle los complementos de coextrusión se pueden generar diferentes tamaños y formas, así se amplía el rango de productos.

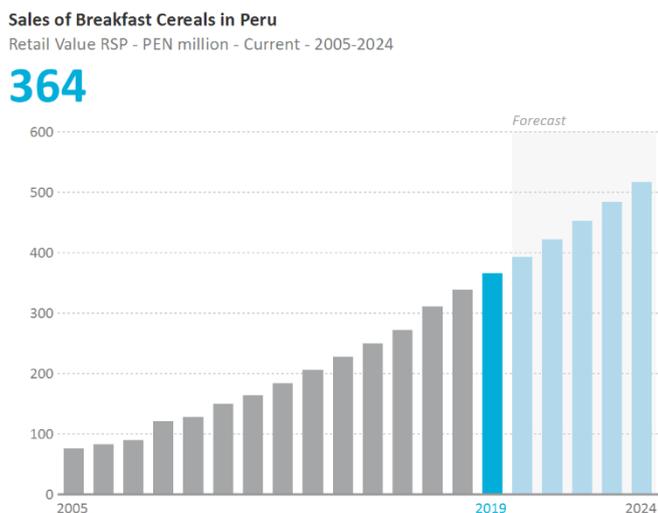
También son eficientes en términos de ahorros de recursos como la energía y el agua. Los fabricantes de estas máquinas se encuentran principalmente en Asia y Europa, pero tienen subsidiarias en diferentes países. En conclusión, sí existe la tecnología para producir las hojuelas y es posible obtener la maquinaria.

Justificación económica: De acuerdo a un análisis de Euromonitor, los consumidores peruanos demandan cada vez más productos sin o con menos azúcar y grasa, para controlar el peso y tener una dieta balanceada

El mercado de cereales para desayuno en el Perú viene en constante crecimiento. En el 2019 el crecimiento fue de 8% según Euromonitor, alcanzando un total de 364 millones de soles (mercado retail).

Figura 1.1

Gráfico de Ventas de cereales de desayuno del 2005-2024



Nota. De *Breakfast Cereals*, por Euromonitor, 2019.
Valores en millones de soles.

Tabla 1.1

Ventas de cereales de desayuno del 2005-2024 (millones de soles)

Año	Valor de Retail (Millones de soles)	Crecimiento anual
2005	73.7	-
2006	81.1	10.1%
2007	88.3	8.8%
2008	119	34.8%
2009	126	5.9%
2010	147.6	17.1%
2011	162.1	9.8%
2012	181.6	12.0%
2013	203.8	12.2%
2014	225.9	10.9%
2015	248.1	9.8%
2016	269.9	8.8%
2017	309.2	14.6%
2018	336.5	8.9%
2019	363.5	8.0%
2020	391.4	7.7%
2021	420.4	7.4%
2022	450.7	7.2%
2023	482.3	7.0%
2024	515.2	6.8%

Nota. Los datos son adaptados de Euromonitor (2019).

Por lo antes mencionado, se espera un incremento de la demanda de este tipo de productos, lo que generará resultados favorables para el proyecto.

Justificación social/ambiental: Definitivamente con este proyecto se pretende impactar de manera positiva en la vida de las personas, fomentando un estilo de vida saludable que a la larga ayuda a prevenir enfermedades y tener una mejor calidad de vida.

Por otro lado, trabajar en conjunto con proveedores locales pequeños y medianos, ayudándolos a mejorar sus procesos y estableciendo una relación de socios estratégicos.

Además de la generación de puestos de trabajo locales, la empresa tendrá proyectos de responsabilidad social, aportando en los programas del gobierno como Qali Warma y Vaso de leche, entre otros.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de hojuelas de avena con cereales andinos es viable tecnológica, comercial y financieramente.

1.6 Marco referencial

Para la presente investigación se consultará principalmente las siguientes fuentes e investigaciones:

1. Título: Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hojuelas de linaza

- Autor: Brenda Torres Sobenes y Gustavo Agreda Duffaut
- Fecha: Octubre del 2016

2. Título: Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de tarwi con miel

- Autor: Alejandro Ubillús Mori y Pierre Martin Cesa
- Fecha: Febrero del 2018

3. Título: Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua

- Autor: María Alejandra Álvarez Cano Fernández y Pierina del Rosario De Lama Ramírez
- Fecha: Octubre del 2016

1.7 Marco conceptual

El producto que se desea fabricar consta principalmente de avena, a la que se le suman tres materias primas: la cañihua, la quinua y la kiwicha, que pertenecen al grupo de cereales andinos y poseen altos contenidos proteicos comparables a los alimentos provenientes de los animales.

A continuación, se presenta una pequeña descripción de los principales insumos utilizados en la elaboración de las hojuelas:

Harina de avena

La molienda de la avena permite extraer la harina de avena. Esta harina carece de gluten y resulta adecuada para las personas con enfermedad celiaca o intolerancia al gluten. Es una fuente importante de hidratos de carbono y minerales como magnesio y fósforo.

Tabla 1.2

Composición química de la harina de avena por cada 100 g.

Sustancia	Unidad
Hidratos de carbono	59.8 g
Hierro	5.8 mg
Calcio	79,6 mg
Proteínas	11.7 g
Grasas	7.1 g
Fibra	5.6 g

Nota. De *Avena: propiedades, beneficios y valor nutricional*, por La Vanguardia, 2019 (<https://www.lavanguardia.com/comer/20180806/451234882484/avena-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>)

Harina de quinua

En cuanto a la quinua, es un grano que posee excepcionales beneficios para la salud pues es una importante fuente de proteínas, grasas insaturadas (especialmente ácido linoleico), minerales (calcio, hierro y magnesio), vitaminas (E, B1, B2 y niacina) y fósforo. Contiene un alto grado de aminoácidos, entre ellos está la lisina, que es importante para el normal y completo desarrollo del cerebro, y la arginina, básico para el desarrollo durante la infancia. Además, su alto contenido en fibra dietética total (7 gramos por cada 100 gramos de quinua cruda), produce sensación de saciedad (PromPerú, s.f.).

A continuación, se presenta la tabla nutricional difundida por PromPerú:

Tabla 1.3

Composición nutricional de la quinua

Componentes	Por 100g	Número de determinaciones	Rango
Humedad	12.65%	58	20.7 - 6.8%
Proteínas	13.81	77	22.08 - 7.47%
Grasa	5.01	60	9.3 - 1.8%
Ceniza	3.36	60	9.8 - 1.8%
Hidratos de carbono	59.74	50	71.3 - 36.72%
Celulosa	4.38	22	12.20 - 1.5%
Fibra	4.14	30	16.32 - 1.10%

Nota. De *Súper Granos*, por Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo-PromPerú, s.f. (<https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>)

Datos recolectados el 10 de enero del 2020.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de los componentes nutricionales de la quinua con otros alimentos que conforman la canasta básica de nuestro país entre los que se incluye el arroz, la avena y los garbanzos, elaborado por la FAO.

Tabla 1.4

Composición nutricional de granos por 100 g.

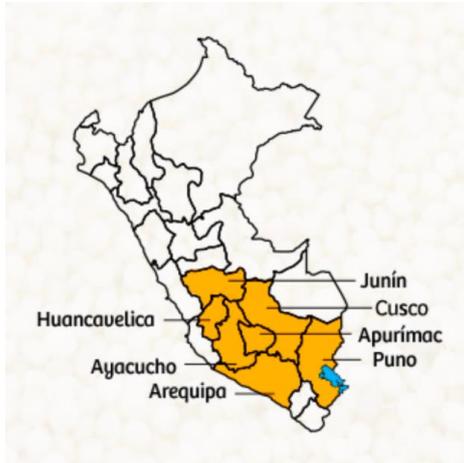
Composición Nutricional en crudo y por 100 g						
Nutriente	Arroz	Arroz integral	Maíz	Avena	Garbanzos	Quinoa
Calorías (Kcal)	364	350	346	353	341	374
Carbohidratos (g)	81.6	74	64.7	55.7	44.3	68.9
Proteínas (g)	6.7	4.3	8.6	11.7	20.8	13.1
Grasas (g)	0.9	2.2	3.8	7.1	5.5	5.8
Fibra (g)	1.4	2.2	9.2	9.7	15.5	5.9
Calcio (mg)	14	21	7	80	264	60
Magnesio (mg)	31	110	93	129	122	210
Zinc (mg)	1.5	1.6	1.7	3.2	3.4	3.3

Nota. De "QUINUA: Operaciones de Poscosecha., por Food and Agriculture Organization of the USA, 1996". (<http://www.fao.org/3/a-ar364s.pdf>)

Se muestran además las zonas donde se cultiva la quinua en nuestro país siendo los meses de principal disponibilidad de abril a julio:

Figura 1.2

Disponibilidad de quinua en el Perú



Nota. De *Súper Granos*, por Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo-PromPerú, s.f. (<https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>)
Datos recolectados el 10 de enero del 2020.

La harina de quinua perlada, precocida y molida mantiene el organismo sano, es fácil de digerir, no contiene gluten, reduce los niveles de colesterol en la sangre, es de gran utilidad en la síntesis de tejidos nuevos, entre otras aplicaciones beneficiosas para el organismo (PROINPA, 2011).

Figura 1.3

Granos de quinua



Nota. De *Quinua Orgánico*, por Ecological Peru, s.f. (<http://www.ecologicalperu.com/product/quinua-organica-de-exportacion/>)

Harina de kiwicha

Se utilizará la harina del grano de la kiwicha entero o tostado pues contiene una amplia variedad de nutrientes. Según PromPerú, la semilla de la kiwicha es una importante fuente de aminoácidos esenciales, principalmente la lisina la cual es importante para la formación de colágeno y ayuda al cuerpo a absorber el calcio. Contiene calcio (importante para el mantenimiento de los huesos), fósforo (mantenimiento de los dientes) y hierro (importante para la formación de glóbulos rojos y hemoglobina).

Tabla 1.5

Composición química de la kiwicha

Componentes	Por 100g
Proteína	12.9 g
Calcio	247 g
Fósforo	500 mg
Hierro	3.4 mg
Ceniza	2.5 g
Grasa	7.2 g
Fibra	6.7 g
Carbohidratos	65.1 g
Humedad	12.30%
Valor energético	358 kcal
Tiamina	0.14 mg
Riboflavina	0.32 mg
Niacina	1.0 mg
Vitamina C	3.0 mg

Nota. De *Súper Granos*, por Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo-PromPerú, s.f. (<https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>)

Datos recolectados el 10 de enero del 2020.

Se muestran además las zonas donde se cultiva la quinua en nuestro país siendo los meses de principal disponibilidad de mayo a agosto:

Figura 1.4

Disponibilidad de kiwicha en el Perú



Nota. De *Súper Granos*, por Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo-PromPerú, s.f. (<https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>)
Datos recolectados el 10 de enero del 2020.

Figura 1.5

Granos de kiwicha



Nota. De *Kiwicha (Amaranto) Orgánico*, por Ecological Peru, s.f. (<https://www.ecologicalperu.com/product/kiwicha-amaranto-organica-de-exportacion/>)

Harina de Cañihua

La cañihua es un cereal que, junto a la quinua y la kiwicha, se caracteriza por su alto contenido proteico y de fibra. Tiene proteínas de alto valor biológico que son fácilmente digeridas y aprovechadas por el cuerpo (Quinoa.pe, 2013), regula la actividad intestinal, disminuye el colesterol malo y se ha probado que es buena para el corazón.

Además, posee capacidades antioxidantes gracias a sus compuestos fenólicos y al igual que la avena, quinua y kiwicha no contiene gluten por lo que es apta para la dieta de personas celiacas.

Tabla 1.6

Composición química de la cañihua por cada 100g

Componentes	Por 100g
Humedad	9.60%
Proteínas	13.1 g
Fibra	3.8 g
Grasas	8.63 g
Carbohidratos	59.59 g
Ceniza	5.28 g
Fósforo	0.59 mg
Potasio	0.24 mg
Calcio	0.7 mg
Magnesio	200 mg
Hierro	50 mg

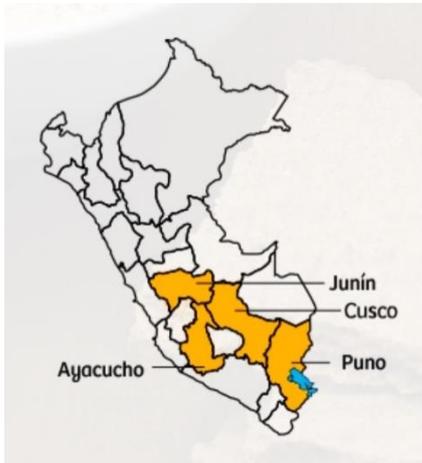
Nota. De *Súper Granos*, por Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo-PromPerú, s.f. (<https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>)

Datos recolectados el 10 de enero del 2020.

Se muestran además las zonas donde se cultiva la quinua en nuestro país siendo los meses de principal disponibilidad de setiembre a noviembre:

Figura 1.6

Disponibilidad de cañihua en el Perú



Nota. De *Súper Granos*, por Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo-PromPerú, s.f. (<https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>)
Datos recolectados el 10 de enero del 2020.

Figura 1.3

Granos de cañihua



Nota. De *Organic Cañihua*, por Ecological Peru, s.f. (<http://www.ecologicalperu.com/product/canihua/>)

Glosario:

Proteína: Las proteínas son macromoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos. Desempeñan un mayor número de funciones en el organismo. Uno de sus principales papeles es el estructural. Son las biomoléculas que conforman casi todas las

estructuras corporales, como los músculos, la piel, entre otros, además tienen la propiedad de regenerar y formar células nuevas y transportar oxígeno (Morán, 2017).

Hidratos de carbono: Moléculas orgánicas conformadas por carbono, oxígeno e hidrógeno cuya función principal es la de proporcionar energía inmediata y estructural a los seres vivos pues son las moléculas biológicas de almacenamiento y consumo de energía en un organismo. También son conocidos como carbohidratos, sacáridos, azúcares, almidones o glúcidos (Definición.Co, 2015).

Fibra: Sustancia que se encuentra en los alimentos de origen vegetal y que el organismo humano no es capaz de digerir ni absorber. Su función es, principalmente, mecánica y reguladora del tránsito intestinal (Doctissimo, 2019).

Lípidos: Los lípidos son un grupo muy heterogéneo de compuestos orgánicos constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno principalmente, y en ocasiones por azufre, nitrógeno y fósforo. En los alimentos existen fundamentalmente tres tipos de lípidos: Grasas o aceites (también llamados triglicéridos), fosfolípidos y ésteres de colesterol, que muestran un componente común: los ácidos grasos (Haro García, s.f).

Aminoácidos: Ácidos orgánicos componentes básicos de las proteínas y que cumplen un rol fundamental en el funcionamiento metabólico humano. La estructura general de un aminoácido estará determinada por la presencia de un carbono central alfa, unido a su vez a un grupo carboxilo, un grupo amino, un hidrógeno y una cadena lateral. Un aminoácido es esencial porque no puede ser sintetizado en el organismo, de manera que para poder aportárselo a nuestro cuerpo, es necesario que sea a través de alimentos ricos en proteínas. (Wikipedia, s.f.).

Lisina: La lisina es un aminoácido componente de las proteínas sintetizadas por los seres vivos. Es uno de los 10 aminoácidos esenciales para los seres humanos (Educalingo, s.f.).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

El proyecto estará dedicado a la fabricación de hojuelas de avena reforzadas con cañihua, quinua y kiwicha empaquetadas en presentación de 300 gramos y estará destinado a satisfacer la creciente demanda de productos alimenticios nutritivos y saludables.

En el presente capítulo se analizarán importantes elementos del mercado como el consumidor y sus patrones de consumo, los competidores y las fuerzas de mercado. Asimismo, se determinará la demanda del proyecto a partir de criterios de segmentación.

2.1.1 Definición comercial del producto

Se puede definir el producto en tres niveles:

- *Básico:* Hojuelas elaboradas a base de avena fortificadas con cañihua, quinua y kiwicha para ser consumidas como parte del desayuno o como snack, con propiedades nutritivas.
- *Real:* Las hojuelas vienen en una presentación de 300 gramos en cajas de cartón que contendrán bolsas de material eco amigable. Estas cajas tendrán una abertura en la parte lateral para servir el cereal con mayor facilidad. Asimismo, en la caja se mostrará el contenido de cereal, la tabla nutricional, la fecha de vencimiento, el número de lote de fabricación, las certificaciones del producto, los beneficios nutricionales de los ingredientes y el detalle de su procedencia y los consejos de cómo combinarlo y conservarlo. Por último, mencionar que en la caja estará el código QR que los llevará a la página de Instagram.
- *Aumentado:* Se contará con un perfil de Instagram al cual el consumidor podrá acceder escaneando el código QR que se encuentra en la caja. Este perfil tendrá contenido del siguiente tipo:

- Post de frases/fotos sobre un estilo de vida saludable
- Recetas saludables e ideas sobre cómo consumir el cereal
- Contenido sobre el impacto social que impulsa la empresa
- Historias destacadas en Instagram donde se explicará la procedencia de los ingredientes y el proceso productivo, así como los puntos de venta donde pueden encontrar el cereal y los puntos de reciclaje.
- Datos y sugerencias concretas sobre soluciones para contribuir a una sociedad sustentable.

Asimismo, en la caja se indicarán los canales de atención al cliente como correo, página web y número de teléfono.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Se trata de un producto alimenticio que se consume en el desayuno o como snack de media mañana y/o tarde. Considerando lo afirmado previamente, se tomó en cuenta los siguientes como sustitutos y complementarios del producto:

Los *bienes sustitutos* directos son todos los productos elaborados a base de cereales que se suelen consumir en el desayuno, media mañana o lonche. Es el caso por ejemplo de la granola, trigo inflado, muesli, salvado de trigo, trigo atómico, kiwicha pop, barras de cereal, snacks saludables, entre otros. También se pueden considerar como bienes sustitutos a las harinas instantáneas para previa cocción como la avena, pues muchos consumidores están optando por esta opción de desayuno.

Los *bienes complementarios* serían aquellos productos que se consumen en conjunto con las hojuelas como el yogurt, la leche animal o vegetal, fruta fresca o deshidratada.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio se realizará en Lima Metropolitana, en los distritos pertenecientes a los sectores socioeconómicos A y B de los cuales son los consumidores del mercado objetivo. Según la Distribución de niveles por zona APEIM 2018 – Lima Metropolitana, los distritos donde hay mayor densidad de población de estos sectores son:

- Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
- Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

Poder de negociación de los compradores

Debido a que la distribución es mediante un intermediario que son los supermercados, estos son los compradores iniciales. Como es conocido, los supermercados tienen un gran margen sobre los productos, normalmente varía entre un 25% - 40%, dependiendo del producto, la marca y la demanda de los consumidores. Para productos nuevos, normalmente los márgenes son altos, además se tiene que pagar una tarifa logística y promocional. En conclusión, el comprador inicial tiene gran poder de negociación.

Por otro lado, están los consumidores, que tienen una gran variedad de cereales para desayuno en el mercado por los que pueden optar. Los consumidores actuales no son leales a las marcas, ya que, si salen mejores productos o hay alguna opción similar a un menor precio, están dispuestos a cambiar. Incluso podrían optar por un producto sustituto para satisfacer la necesidad de alimentación saludable de manera práctica. Asimismo, las preferencias del público determinan las compras realizadas por supermercados, distribuidores, mayoristas y otros agentes del mercado que son los clientes directos en el proyecto en cuestión. Si la marca no es demandada por el consumidor, difícilmente las cadenas y distribuidores demandarán el producto, por lo cual se concluye que el poder de negociación de consumidores es alto.

Poder de negociación de los proveedores

En el presente proyecto se decidió optar por realizar la compra de harinas de cereales como materia prima en lugar de granos frescos de cereal, por lo tanto, los proveedores serían empresas productoras de harinas a nivel nacional. Se trata de una industria relativamente fragmentada en donde se podría sustituir a los proveedores fácilmente ante una variación de las condiciones pactadas como precio, calidad, plazos de crédito, tiempo de entrega. La sustitución se daría previa evaluación de los estándares y políticas de la empresa para asegurar la alta calidad de los productos. Se concluye que el poder de negociación de los proveedores es bajo por la facilidad de sustitución mencionada.

Amenaza de nuevos participantes

Se trata de una industria donde surgen fácilmente pequeños nuevos actores que, sin mayor inversión, ofrecen un producto que se dirige a un nicho específico y no consiguen una gran participación de mercado. Sin embargo, si el objetivo es llegar a tener economías de escala para conseguir que el negocio sea rentable y lograr una importante participación, la inversión inicial es relativamente alta ya que se requiere maquinaria costosa, un terreno amplio para la planta y una importante red de distribución.

No existen restricciones legales, pero sí se deben cumplir con reglamentos y obtener ciertas licencias para instalar una planta de alimentos, así como contar con un registro sanitario vigente otorgado por DIGESA, entidad adscrita al Ministerio de Salud.

La amenaza de nuevos competidores que puedan tener importancia relevante en el mercado está más relacionada al ingreso de compañías extranjeras y empresas nacionales productoras de alimentos que aún no cuenten con una línea de cereales para desayuno y que ya cuenten con una capacidad instalada y una red de distribución de sus productos, por lo que no requerirían realizar una inversión inicial muy elevada. El reto de estos actores radica en conocer el mercado; sin embargo, al tratarse de un mercado que se encuentra en crecimiento, se considera que podría ser una opción atractiva para las empresas antes mencionadas.

Por lo expuesto se concluye que la amenaza de nuevos competidores es relativamente alta, especialmente por el último punto mencionado de la posible entrada de grandes empresas nacionales o transnacionales.

Amenaza de los sustitutos

La industria alimentaria se está enfocando en formular productos más saludables y funcionales, ya que esa es la tendencia actual del consumidor. Según el informe de “Cereales en Perú” del 2018 de Euromonitor Internacional, cada vez hay más marcas en el mercado de productos orgánicos bajos en grasa y azúcar. La granola, snacks saludables, snacks de frutos secos, barras de cereal o granola, entre otros son considerados sustitutos de nuestro producto. Si se evalúa la categoría de cereales para desayuno de manera general la amenaza es baja pues se trata de un producto tradicional antiguo que se ha

logrado posicionar en la mente del consumidor como una de las principales opciones de desayuno o snack; sin embargo, si se analiza únicamente el mercado peruano y específicamente el nicho al que el producto en análisis está apuntando, esta amenaza es alta pues muchos de los sustitutos son opciones incluso más nutritivas y fáciles de consumir (Euromonitor, 2018).

Rivalidad entre empresas en el mercado

La rivalidad es bastante alta, como muestran los informes de Euromonitor, los competidores más grandes son Alicorp, Kelloggs, PepsiCoInc (Quaker), Cereal Partners Worldwide (Nestlé), que actualmente cuentan con gran participación de mercado, pero el líder en el mercado es Alicorp con casi 60% del mercado desde que adquirió Global Alimentos en el 2014. En el 2016 lanzó su nueva línea de cereales saludables para adultos, Life que compite directamente con el producto en análisis (Euromonitor, 2018).

También existen otros competidores menores que han ingresado al mercado con productos orgánicos y nutritivos como es el caso de América Orgánica, productora de dos cereales que también compiten directamente con el producto en análisis. Se trata de Kruesli Crunchy y Choco Quinoa Crunchy, las cuales son sus dos ofertas “Premium” saludables.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

A continuación, se explica cada punto del modelo de negocios Canvas excluyendo la estructura de costos y el flujo de ingresos:

- Segmentación de clientes: El público objetivo corresponde a personas de Lima Metropolitana pertenecientes a los sectores socioeconómicos A y B que se interesen por su salud y el cuidado del medio ambiente. Estará orientado al consumo de personas entre 21 y 59 años por ser las personas decisoras de la compra.
- Propuesta de valor: Se trata de un producto compuesto por cereales andinos los cuales son de gran aporte nutritivo y será con ingredientes naturales. Se tratará de un producto peruano con total transparencia con respecto al origen de los ingredientes y proceso de producción. Esto generará confianza en los

consumidores los cuales otorgarán valor al producto por ambos puntos mencionados: el aspecto nutritivo y la transparencia asociada.

- **Canales:** El canal por el cual se comercializará y distribuirá el producto será el canal moderno, particularmente los supermercados y tiendas de alimentos orgánicos.
- **Relación con clientes:** Con los consumidores se tendrá una relación a través de terceros los cuales serán nuestros clientes directos: los supermercados y tiendas de alimentos orgánicos. Esto hará que la comunicación sea “a la distancia”; sin embargo, se contará con personal y elementos de activación BTL en los puntos de venta principales que puedan ofrecer el producto a durante la etapa de lanzamiento para así generar reconocimiento de la marca. Asimismo, se utilizarán las redes sociales para llegar al público objetivo a través de publicaciones innovadoras y llamativas.
- **Recursos clave:**
 - **Materias primas:** La harina de avena, de quinua, kiwicha y cañihua son los ingredientes principales que le dan el valor agregado al producto ya que le otorgan las propiedades nutritivas que se buscan.
 - **Maquinaria:** Con la maquinaria seleccionada es posible alcanzar la producción a escala y asimismo obtener la calidad deseada del producto.
 - **“Know-how”:** La receta secreta y el proceso de producción para conseguir un cereal nutritivo y que tenga buen sabor.
 - **Personal técnico capacitado con amplio conocimiento en industria alimentaria.**
- **Actividades clave:** El proceso productivo en sí será clave para que el producto adquiera las propiedades requeridas y los niveles de cada sustancia que debe tener. El control de calidad será de suma importancia para asegurar dichas propiedades. Asimismo, los procesos del área de marketing serán muy importantes para lograr el posicionar en la mente de los consumidores que el producto es sumamente saludable y “Premium”.
- **Socios clave:** Los principales aliados serán en primer lugar los proveedores de harinas a los cuales se buscará fortalecer y capacitar en buenas prácticas. Por otro lado, las grandes cadenas de supermercados y las organizaciones a las cuales se donará el cereal.

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para determinar la demanda del proyecto, se utilizará data histórica de producción, importación y exportación de hojuelas de distintos granos. Con estos datos determinaremos la demanda interna aparente la cual luego será proyectada mediante una regresión elegida en base al coeficiente de correlación.

Luego aplicaremos los criterios de segmentación para hallar la demanda del proyecto. Aquí se tomarán en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta realizada a 384 personas de Lima Metropolitana, según resultado de muestra no probabilística.

2.3 Demanda potencial

Se analizaron patrones de consumo, tendencias y comparación de consumo promedio con economías similares a la peruana. El dato de la demanda potencial se calculó de manera referencial para tener una noción de cuánto podría llegar a incrementar la demanda en caso de que el consumo per cápita peruano incremente por cambios en los patrones de consumo.

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

Sobre la industria y las proyecciones de crecimiento

En el Perú la categoría de cereales listos para consumir ha crecido un 8% en el 2019 y acumula un crecimiento de 10.2% en los últimos 5 años. Dentro de esta categoría, las hojuelas son las que registran el mayor crecimiento con un crecimiento de 12% en los últimos 5 años. Según Euromonitor, se pronostica un crecimiento promedio de 5.9% en los próximos años, manteniéndose a la cabeza dentro de los cereales para desayuno. Las hojuelas son un producto muy conveniente y popular entre todos los miembros de la familia, con una gran variedad de productos disponibles e innovaciones lanzadas todos los años (Euromonitor, 2019).

Tabla 2.1*Crecimiento de categoría Cereales para desayuno en valor*

Categoría	Valor (Millones de S/.)	Crecimiento 2018-2019	Tasa de crec. anual compuesto (CAGR) 2014-2019	Pronóstico de crec. (CAGR) 2019-2024
Cereales calientes	34.6	7.9%	7.7%	4.9%
Cereales "ready to eat"	328.9	8.0%	10.2%	4.6%
-Cereales para niños	139.4	6.2%	8.4%	2.9%
-Cereales para toda la familia	189.5	9.4%	11.7%	5.7%
-Hojuelas	177.5	9.6%	12.0%	5.9%
-Muesli y Granola	2.2	6.7%	7.2%	2.9%
-Otros	9.8	7.3%	8.2%	3.6%
Cereales para desayuno	363.5	8.0%	10.0%	4.6%

Nota. Adaptado de Breakfast Cereals in Peru: Passport, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/>)

La subcategoría que menor crecimiento tuvo el 2019 fueron los cereales de desayuno para niños. Presentó un crecimiento de 6.2% y un crecimiento compuesto del 2014 al 2019 de 8.4%. Esta reducción se debe principalmente a que los consumidores son cada vez más conscientes de los altos niveles de azúcar que contienen estos cereales y están migrando al consumo de hojuelas, cereales calientes (especialmente avena, la cual está siendo mezclada con cereales andinos como la quinua y la kiwicha), granola, muesli u otras opciones de sustitutos (Euromonitor, 2019).

La tendencia actual de los consumidores peruanos es de buscar opciones nuevas para los desayunos, probar nuevos sabores, así como reducir el tiempo que se destina para cocinar. Estas resultan condiciones favorables para introducir al mercado una nueva opción de hojuelas listas para consumir.

Cabe resaltar que la tasa de crecimiento anual compuesto o CAGR (Compound Annual Growth Rate, en inglés) es un indicador utilizado en los negocios que permite medir el retorno de una inversión de una forma suavizada, es decir, atenuando la volatilidad que existe en los mercados y asumiendo un crecimiento a tasa constante. Se dice que es compuesto porque considera la revalorización del primer año para el cálculo de la revalorización del segundo año y así sucesivamente. (Self Bank, 2019).

Se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{CAGR}(t_0, t_n) = \left(\frac{V(t_n)}{V(t_0)} \right)^{\frac{1}{t_n - t_0}} - 1$$

Donde $V(t_0)$ es el valor inicial y $V(t_n)$ es el valor final luego de transcurridos “n” años desde realizada la inversión.

Sobre preferencias nutritivas y transparentes

Según un estudio realizado por Nielsen Company (2016), sobre tendencias de dietas en Latinoamérica y específicamente Perú, “los peruanos desean ver en el anaquel productos totalmente naturales (68%), bajos en grasa/sin grasa (62%), bajos en azúcar/sin azúcar (59%) y sin colores artificiales (54%)” (Nielsen Company, p. 3).

Como tendencia de consumo saludable, se sabe también que el 67% de peruanos redujo el consumo de los productos con octógonos desde que se implementó esta medida según un estudio de Kantar World Panel (Oie, 2019).

La tendencia antes mencionada ocurre también en otras partes del mundo, por tal motivo las empresas multinacionales han optado por tomar acción y lanzar al mercado nuevas líneas de productos más saludables por ejemplo incorporando “ingredientes como cereales integrales y frutas deshidratadas, así como innovaciones en el procesamiento, tales como la disminución de las calorías a través de la reducción del contenido en azúcar. Todo ello sin que el sabor o la textura se vean perjudicadas” (Martínez, 2018, p. 59).

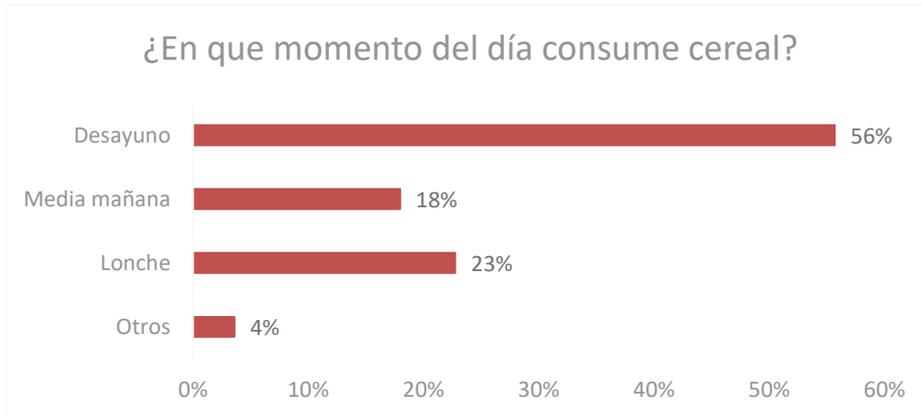
Adicionalmente, una tendencia de consumo interesante es lo indicado por Nielsen Company (2016) en el mismo estudio antes mencionado: Actualmente un 75% de los peruanos “se siente más cómodo con compañías que son transparentes acerca de la producción y fabricación de cada producto” (p. 3).

Se señalan también algunas conclusiones halladas a raíz de la encuesta realizada para esta investigación:

-El 56% de la población objeto de estudio prefiere consumir cereal en el desayuno.

Figura 2.1

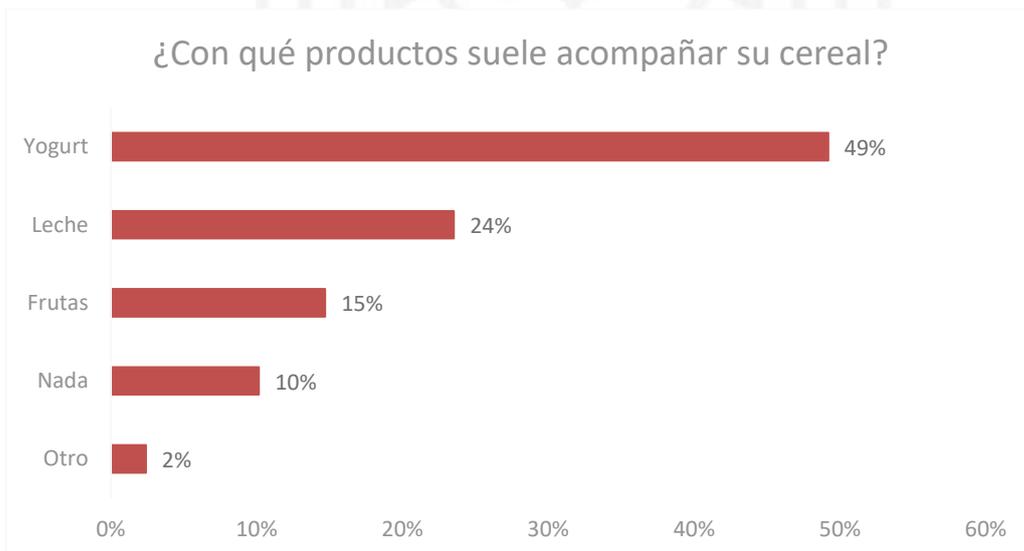
¿En qué momento del día consume cereal?



-El yogurt es el bien complementario preferido por el público objetivo en un 49%, seguido por la leche (15%) y frutas (15%).

Figura 2.2

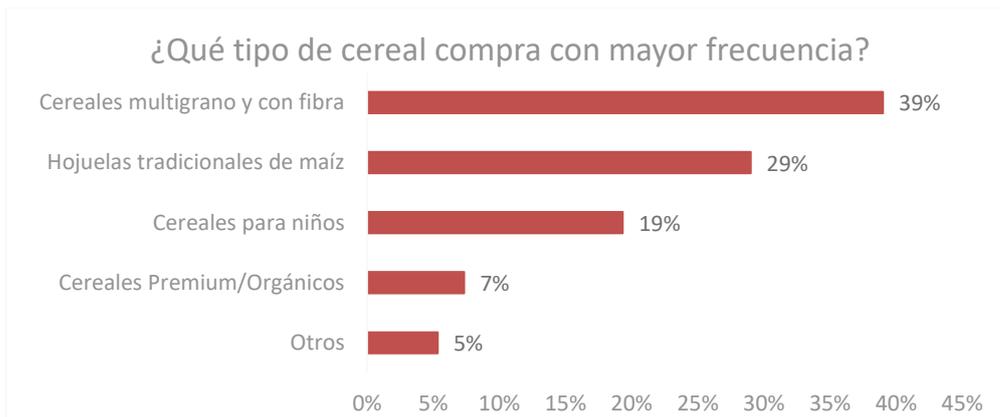
¿Con qué productos suele acompañar su cereal?



-El tipo de cereal que se consume con mayor frecuencia es el multigrano y con fibra (39%), seguido de las hojuelas de maíz tradicionales (29%) y cereales para niños (19%).

Figura 2.3

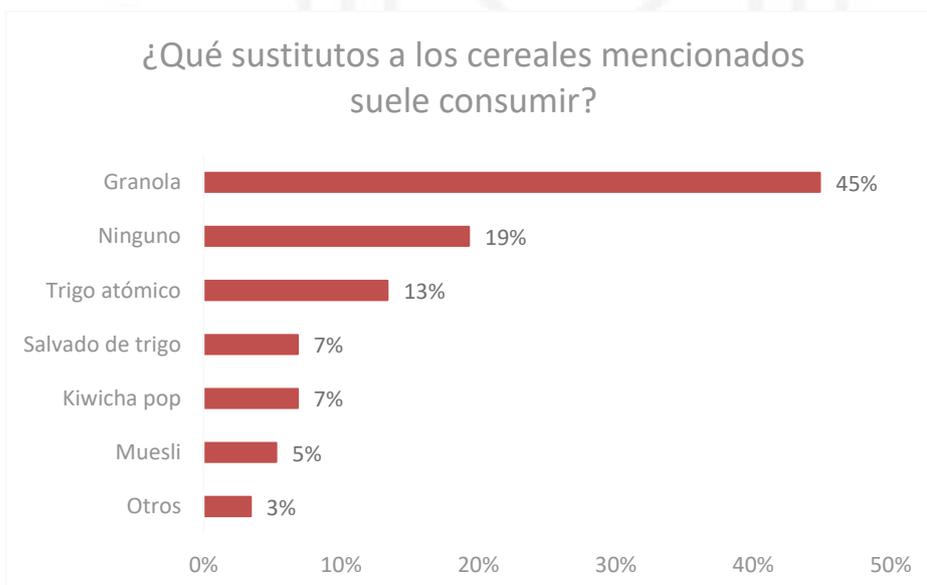
¿Qué tipo de cereal compra con mayor frecuencia?



-El sustituto más importante de las hojuelas de cereal es la granola (45%).

Figura 2.4

¿Qué sustitutos a los cereales mencionados suele consumir?



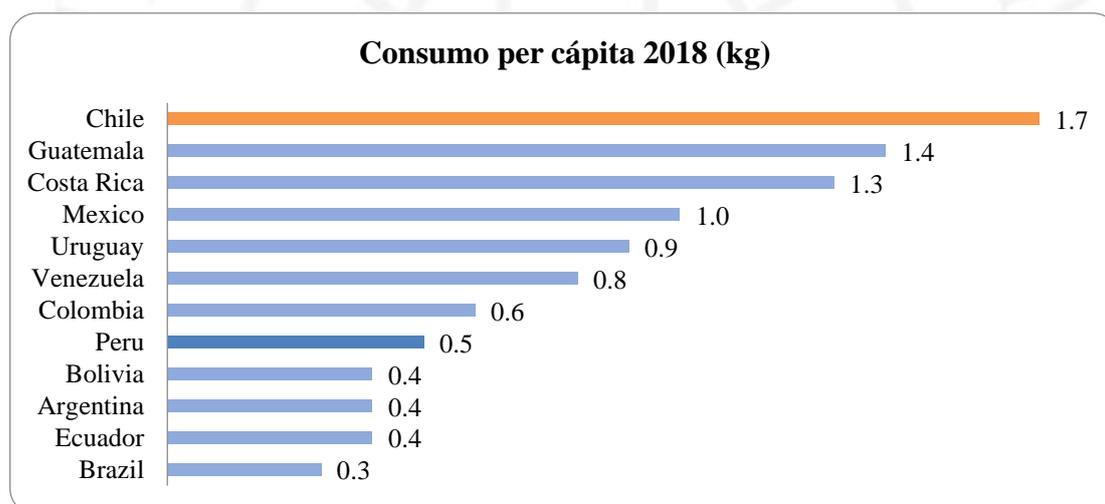
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Para este análisis y debido a que la comercialización de hojuelas de avena elaboradas con insumos altamente nutritivos como los cereales andinos es reciente, la información histórica se presentará tomando como base los cereales para el desayuno como categoría. El horizonte temporal abarcará desde el año 2014 al año 2018.

Para hallar la demanda potencial del mercado, se calculará multiplicando el Consumo per Cápita (CPC) de hojuelas de maíz al año en toneladas de alguna economía similar a la peruana por la población total del Perú.

Figura 2.5

Consumo per cápita de cereales en Latinoamérica



Nota. Los datos de consumo per cápita son de Euromonitor (s.f.). Obtenidos el 17 de julio del 2019.

Tabla 2.2

Cálculo de la demanda potencial de hojuelas de maíz

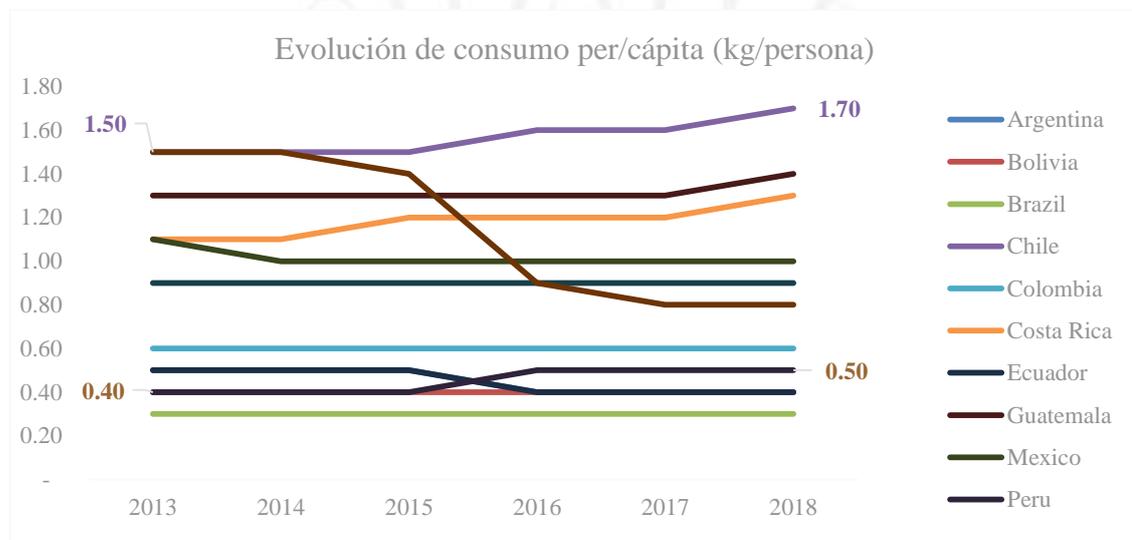
País	CPC (kg/persona al año)	Población del Perú	Demanda potencial (Ton)
Chile	1.7	31,237,385	53,104

Nota. El dato de consumo per cápita es adaptado de Euromonitor (s.f.) y el dato de población del Perú es adaptado del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). Datos de consumo per cápita obtenidos el 17 de julio del 2019.

Cabe resaltar que el consumo per cápita del Perú se encuentra dentro de los más bajos de la región; sin embargo, ha ido incrementando en los últimos años como se aprecia en el siguiente gráfico lo cual indica que hay un gran potencial en esta categoría de producto:

Figura 2.6

Evolución de consumo per cápita en Latinoamérica



Nota. Los datos de consumo per cápita son de Euromonitor (s.f.).
Obtenidos el 17 de julio del 2019.

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

Para el presente estudio de pre-factibilidad se utilizaron fuentes secundarias de bases de datos confiables como tales como IPSOS, APEIM, Veritrade, INEI, entre otros, así como fuentes primarias mediante la realización de una encuesta de satisfacción para hallar la intención e intensidad de compra de nuestro producto.

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

Para el cálculo de la demanda se utilizó data histórica de la producción, importaciones y exportaciones. Los datos de comercio exterior fueron obtenidos de la base de datos

Veritrade, mientras que, en el caso de los datos de la producción, no se pudo contar con información del Ministerio de Producción respecto al producto de hojuelas o cereales para desayuno por lo que, para determinar la producción, se asumió que la producción nacional será igual a la producción de Alicorp dado que es casi el único productor nacional. Se utilizaron los datos de participación de mercado de Alicorp (en volumen) de los últimos años, recopilados de las memorias anuales, y se realizó la conversión considerando el tamaño del mercado total.

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

Se calculó la Demanda Interna Aparente (DIA) del país en el horizonte de tiempo analizado con la siguiente fórmula:

$$DIA = Producción + Importaciones - Exportaciones$$

Se tomó en cuenta la partida arancelaria 1904.10.00.00 - Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado para hallar las importaciones y exportaciones realizando filtros para retirar los snacks, galletas, entre otros productos que no corresponden específicamente a cereales para desayuno.

Importaciones:

Tabla 2.3

Importaciones de cereales (Unidades en toneladas)

Años	Ton
2014	2,094
2015	1,895
2016	1,770
2017	1,709
2018	1,942

Nota. Los datos de importaciones son adaptados de Veritrade (2019).

Se tomó en cuenta las importaciones de la partida arancelaria 1904.10.00.00 - Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado aplicando filtros para retirar los snacks, galletas, entre otros productos que no corresponden específicamente a cereales para desayuno.

Exportaciones:

Tabla 2.4

Exportaciones de cereales (Unidades en toneladas)

Años	Ton
2014	1,961
2015	1,741
2016	2,119
2017	1,848
2018	1,431

Nota. Los datos de exportaciones son adaptados de Veritrade (2019).

Se tomó en cuenta las exportaciones de la partida arancelaria 1904.10.00.00 - Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado aplicando filtros para retirar los snacks, galletas, entre otros productos que no corresponden específicamente a cereales para desayuno.

Producción:

Tabla 2.5

Producción nacional de hojuelas de maíz (Unidades en toneladas)

Año	Año	Tamaño de mercado (Miles de ton)	Participación de Alicorp	Producción
2015	1	14.1	75.70%	10,674
2016	2	14.9	75.50%	11,250
2017	3	16.5	75.60%	12,474
2018	4	17.7	76.30%	13,505

Nota. Los datos de tamaño de mercado son adaptados de Euromonitor (s.f.) y los datos de participación de mercado de Alicorp son adaptados de las memorias anuales de la página web de Alicorp (2016 a 2019). Datos de tamaño de mercado fueron obtenidos el 17 de julio del 2019.

Tabla 2.6

Demanda interna Aparente (Unidades en toneladas)

Año	Importación	Producción	Exportación	DIA
2015	1,895	10,674	1,741	10,828
2016	1,770	11,250	2,119	10,901
2017	1,709	12,474	1,848	12,335
2018	1,942	13,505	1,431	14,016

Nota. Los datos de Importación y Exportación son adaptados de Veritrade (2019) y los datos de Producción son adaptados de Euromonitor (s.f.) y Alicorp (2016 a 2019).

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Para calcular la proyección de la demanda de cereales, se utilizó la DIA histórica para calcular la regresión. Se utilizó la regresión exponencial para proyectar la DIA a los años 2020 a 2024 por tener mayor R²:

Tabla 2.7

Indicadores de regresiones

Regresión	R2
Exponencial	0.9036
Logarítmica	0.8950
Potencial	0.9035
Lineal	0.8951

Figura 2.7

Regresión potencial de la DIA

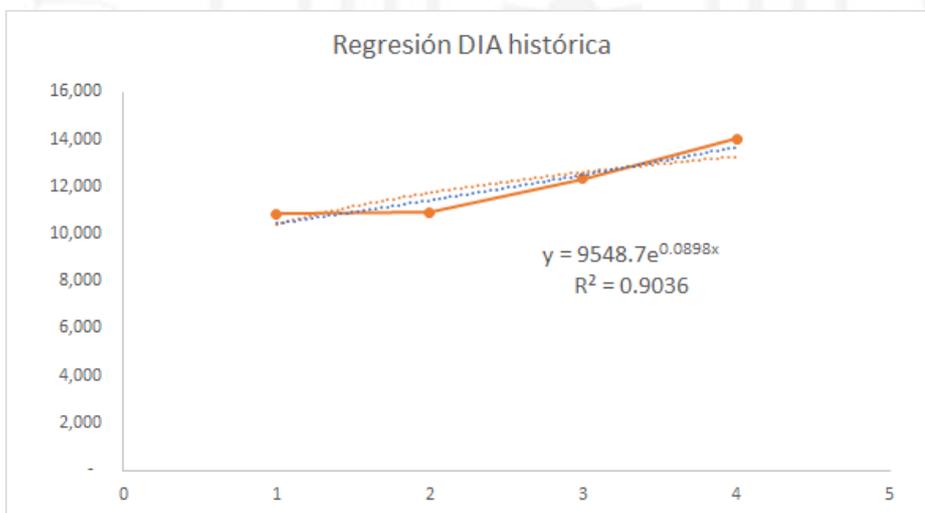


Tabla 2.8

Proyección de la DIA (2020-2025)

Año	DIA
2019	14,960
2020	16,366
2021	17,904
2022	19,586
2023	21,426
2024	23,439
2025	25,641

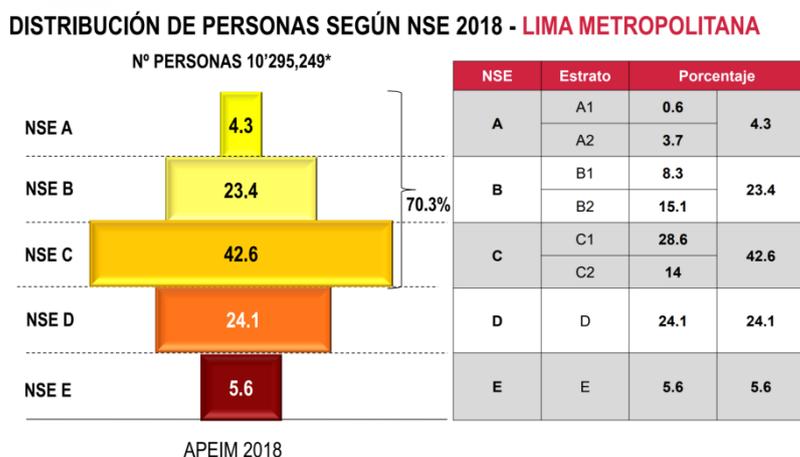
2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El mercado meta elegido para el presente proyecto se obtiene de la segmentación:

- *Geográfica:* Se estableció la población de Lima Provincia como el mercado como 30.3% de la población total del Perú según el último censo del 2017.
- *Demográfica:* Población adulta (personas de 21 a 59 años). 52.10% según el informe de “Estadística Poblacional 2018” de IPSOS Apoyo.
- *Psicográfica:* Se han seleccionado los niveles socioeconómicos A, B por las características “Premium” que tendrá nuestro producto y las cuales le otorgarán un precio elevado. Es el 27.7% de la población según el informe de “Niveles Socioeconómicos 2018” de APEIM.

Figura 2.8

Distribución de personas según NSE 2018 – Lima Metropolitana



Nota. De "Niveles Socioeconómicos, 2018", por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, p 27. (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>).

- *Segmentación conductual:* Se centrará en los consumidores que se preocupan por seguir una alimentación saludable para mantener un buen estado físico, así como por el cuidado del medio ambiente y por el origen de los productos que consumen. Se tomó como referencia al 67% de los peruanos que optaron por consumir menos los productos que tienen octógonos como se mencionó en la sección de patrones de consumo según un estudio realizado por Kantar World Panel.

A continuación, se presenta a detalle la segmentación:

Tabla 2.9

Segmentación del público objetivo (número de personas)

Geográfica		Demográfica	Psicográfica	Conductual
Población Perú	Lima Metropolitana (30.3%)	Población adulta (52.10%)	Nivel Socioeconómico A y B (27.70%)	Alimentación saludable (67%)
31,237,385	9,468,051	4,932,855	1,366,401	915,489

Nota. El dato de población del Perú y el dato de población de Lima Metropolitana son del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018), el porcentaje de población adulta de IPSOS Apoyo (2018), el porcentaje de población del NSE A y B es del Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2018) y el porcentaje de personas que optan por alimentación saludable es de Kantar World Panel (2019).

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

Con el fin de obtener información de primera mano de los potenciales consumidores, se elaboró una encuesta orientada, prioritariamente, a determinar la intención e intensidad de compra del segmento objetivo. Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula que considera el tamaño de la población pues esta se recomienda para universos más pequeños e identificados:

$$n = \frac{p \times q \times N \times Z^2}{e^2 \times N + p \times q \times Z^2}$$

Tabla 2.10

Parámetros para el tamaño de muestra

Parámetro	Valor
Z Nivel de confianza	1.96
p Probabilidad de éxito	0.5
q Probabilidad de fracaso	0.5
e Error	0.05
N Población	915,489

Los parámetros se determinaron de la siguiente manera:

Tabla 2.11

Parámetros fórmula para tamaño de muestra

Parámetro	Valor elegido
Z Nivel de confianza	Valor elegido
p Probabilidad de éxito	Se toma probabilidad de éxito de 50% como neutral al no contar con datos referenciales.
q Probabilidad de fracaso	50% como neutral al no contar con datos referenciales
e Error	Valor elegido
N Población	Población segmentada según los criterios mencionados en el segmento 2.4.1.3

Nota. Los datos de ventas de cereales de desayuno adaptados de Euromonitor (2018). Obtenidos el 17 de julio del 2019.

Siendo el número requerido para obtener el nivel de confianza y error deseados de 384 encuestados, se presenta en la sección Anexos, el diseño de la encuesta realizada a través de Google Forms.

Se aplicó el método no probabilístico pues la selección de la muestra se basa principalmente en el criterio del encuestador. Específicamente el método utilizado es el de muestra por conveniencia pues la muestra fue obtenida a partir de un grupo de personas fácilmente accesibles.

Tipos de encuestas aplicadas

1. Interceptando a los participantes en centros comerciales (supermercados)

Ventajas: sencillo, bajo costo.

Desventajas: Es imposible obtener una muestra representativa pues cada supermercado atrae cierto tipo de personas. Muchas personas se niegan. No es un entorno cómodo (pueden tener prisa, estar distraídos, etc.)

2. Cuestionario autoadministrado:

Ventaja: Minimiza el error del entrevistador.

Desventaja: No está presente el entrevistador para explicar las preguntas

3. Encuestas por correo (ad hoc): Se realizan una sola vez. Se envía un correo a personas seleccionadas dentro de una lista y no hay contacto previo.

Desventaja: Alta tasa de no respuesta y por lo tanto incrementa el error sistemático

Errores presentados

Error aleatorio: Se trata de un tipo de error que siempre habrá en las muestras no probabilísticas. Se reduce solamente incrementando el tamaño de la muestra. Para ello se determinó el tamaño utilizando la fórmula estadística que consideraba un error aleatorio aceptado de 5%.

Error sistemático (sesgo)

- Error de diseño: Se presenta el error de selección pues decidimos acercarnos a las personas en base a si se percibían desocupadas o si aparentaban ser amables y tener disposición para responder el cuestionario.
- Error de medición: Error del entrevistador pues resultó en cierta influencia por ayudar con el objeto de tratarse de un trabajo de investigación para un proceso de titulación.

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

Con los resultados de la encuesta realizada, se detalla la intención de compra que muestra el consumidor, es decir, la predisposición del cliente para emprender una acción antes de la decisión real de compra. Asimismo, se halló la intensidad de compra. Con estos dos resultados se puede determinar la demanda del proyecto.

De las 384 encuestas realizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Consume cereal: 63.5%
- Intención de compra: 77.5%
- Intensidad de compra: $7.169/10 = 71.69\%$

Figura 2.9

Intención de compra

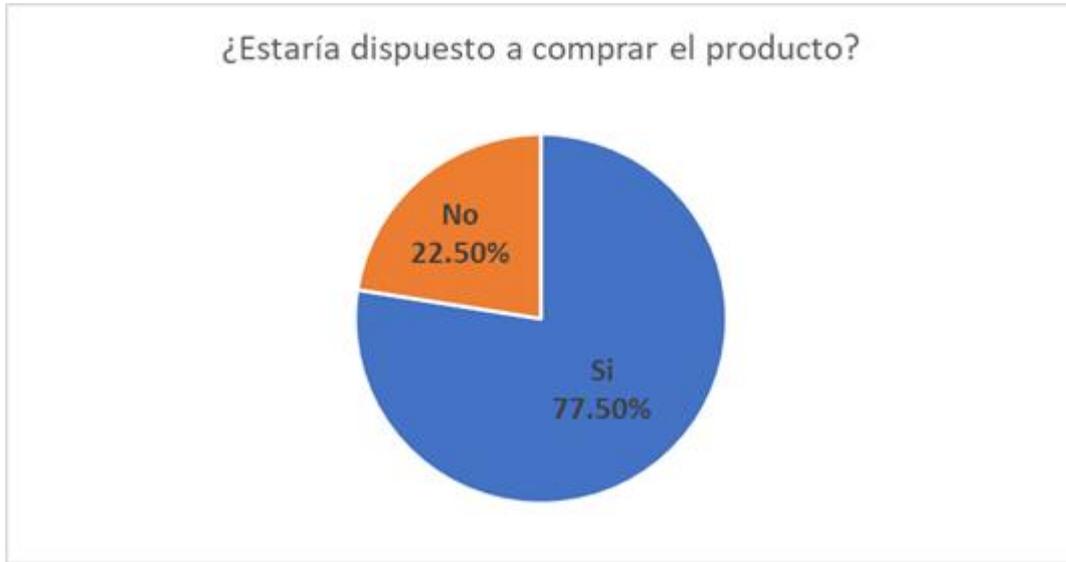
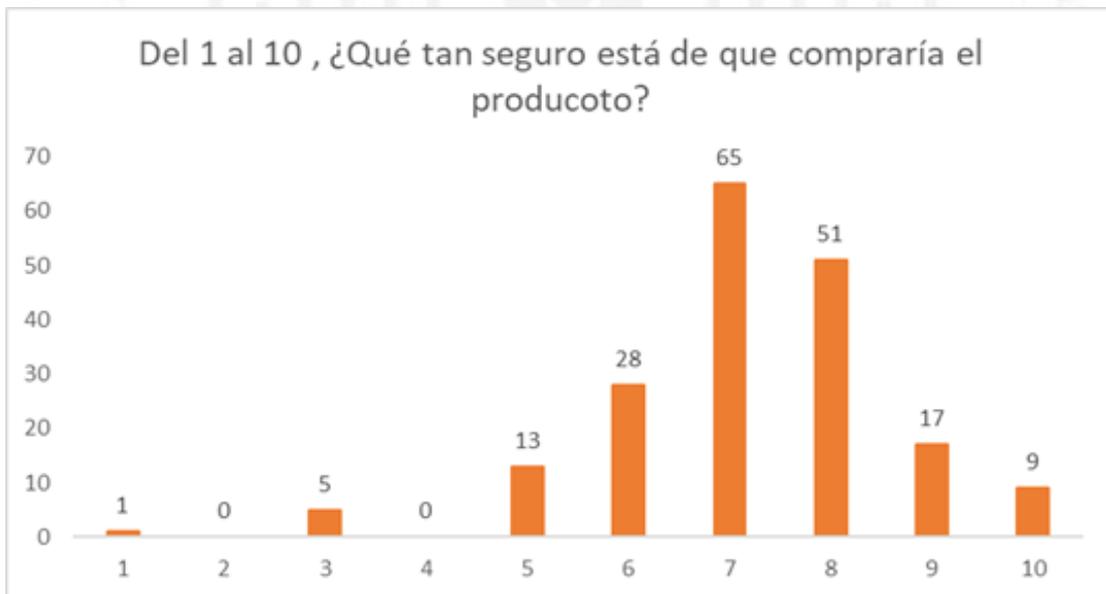


Figura 2.10

Intensidad de compra



2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Se partió del mercado objetivo hallado en el punto 2.4.3.1 y se aplicaron los niveles de intención e intensidad de compra con el fin de hallar la demanda del proyecto. Cabe resaltar que para el dato de la intención de compra se consideraron tanto la respuesta obtenida con la pregunta “¿Consume cereal?” (63.5%) como la pregunta “¿Compraría este producto?” (77.5%). Realizando la multiplicación de ambos porcentajes se obtuvo una intención de compra de 49.21%. Se proyectó la demanda del proyecto a partir del año 2021 pues se considera que durante el 2020 se estará llevando a cabo la construcción e implementación de la planta.

Tabla 2.12

Demanda del proyecto (2021-2025)

Año	DIA (Ton)	Lima Metropolitana ton (30.3%)	Edad ton (52.10%)	NSE ton (27.70 %)	Alimentación saludable ton (67%)	Intención de compra ton (49.21%)	Intensidad de compra ton (71.69%)	Demanda proy (cajas)
2021	17,904	5,427	2,827	783	525	258.22	185.12	617,068
2022	19,586	5,936	3,093	857	574	282.48	202.51	675,044
2023	21,426	6,494	3,383	937	628	309.03	221.54	738,469
2024	23,439	7,104	3,701	1,025	687	338.06	242.36	807,852
2025	25,641	7,772	4,049	1,122	751	369.82	265.13	883,754

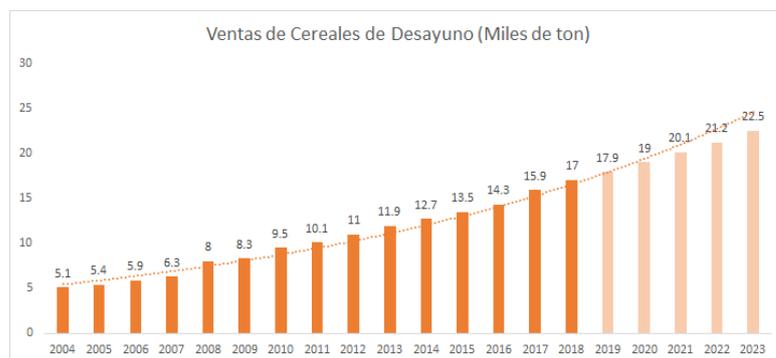
Como se puede ver en el cuadro, la participación sobre la demanda es de 1.03% lo que resulta bastante razonable debido a que Inka Flakes es una marca “Premium” y no espera competir con las grandes empresas o marcas populares.

2.5 Análisis de la oferta

A continuación, se muestra la evolución del mercado de cereales de desayuno de los últimos años, así como la proyección de crecimiento estimada por Euromonitor en toneladas:

Figura 2.11

Ventas de Cereales de Desayuno (Miles de ton)



Nota. Los datos de ventas de cereales de desayuno adaptados de Euromonitor (2018). Obtenidos el 17 de julio del 2019.

El mercado viene creciendo a un promedio de 10.78% en los últimos 5 años y Euromonitor proyecta un crecimiento de entre 8.4% y 8.9% en los próximos 5 años.

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En el país son pocas las empresas que producen cereales. Para obtener una referencia de los principales productores nacionales, obtuvimos datos de las exportaciones de Veritrade del año 2018 en donde se evidencia que el principal exportador es Global Alimentos SAC con la marca de cereales Ángel con el 83% de la exportación, siendo Ecuador el principal destino de exportación.

Tabla 2.13

Exportadores (2018)

Exportador	Ton	%
GLOBAL ALIMENTOS S.A.C.	1,186	83%
VILLA ANDINA SAC	96	7%
AGRO FERGI S.A.C.	41	3%
DE GUSTE GROUP SAC	33	2%
OTROS	75	5%
TOTAL	1,431	100%

Nota. Los datos de exportación son adaptados de Veritrade (2018).

Tabla 2.14*Países de destino de exportación (2018)*

País de Destino	Ton	%
ECUADOR	1,101	77%
UNITED STATES	79	6%
PANAMA	47	3%
BOLIVIA	46	3%
OTROS	158	11%
TOTAL	1,431	100%

Nota. Los datos de exportación son adaptados de Veritrade (2018).

En cuanto a los importadores, lideran el mercado Nestlé Marcas Perú (42%), seguido de G W Yichang & CIA (28%). Los principales países de origen son Chile, Colombia y México.

Tabla 2.15*Importadores (2018)*

Importador	Ton	%
NESTLE MARCAS PERU S.A.C.	818	42%
G W YICHANG & CIA S A	535	28%
MOLITALIA S.A	120	6%
UMMANA DE ALIMENTOS S.A.	118	6%
OTROS	351	18%
TOTAL	1,942	100%

Nota. Los datos de importación son adaptados de Veritrade (2018).

Tabla 2.16*Países de origen (2018)*

País Importador	Ton	%
CHILE	873	45%
COLOMBIA	457	24%
MEXICO	449	23%
ALEMANIA	96	5%
OTROS	68	4%
TOTAL	1,942	100%

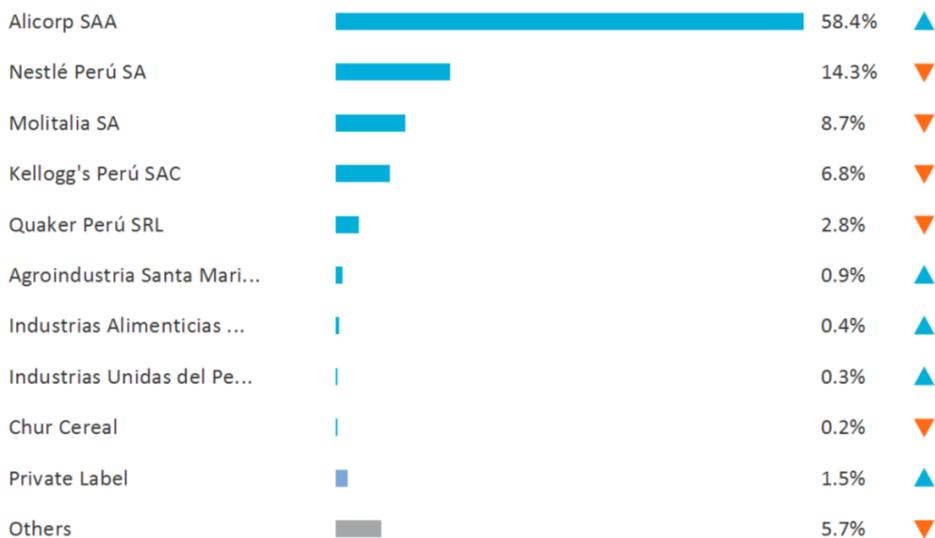
Nota. Los datos de importación son adaptados de Veritrade (2018).

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Figura 2.12*Participación de mercado de empresas líderes en valor*

Company Shares of Breakfast Cereals in Peru

% Share (NBO) - Retail Value RSP - 2018



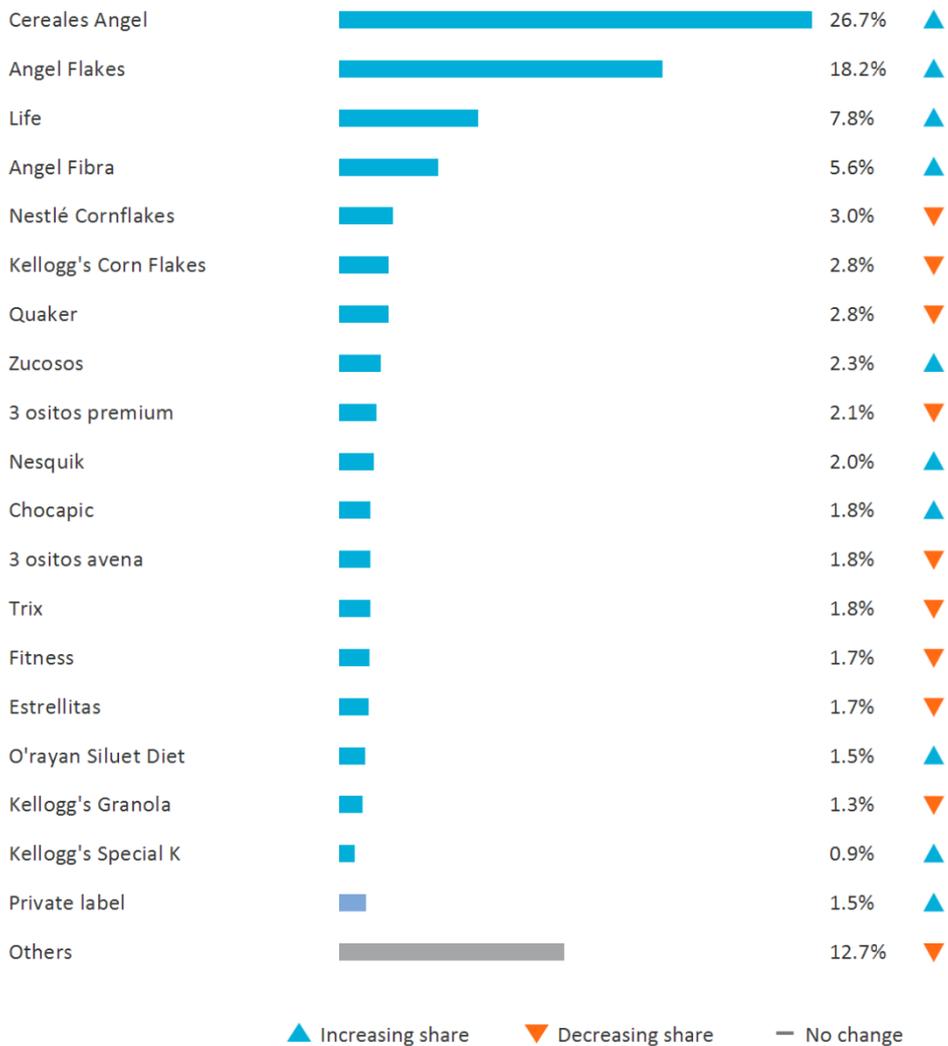
Nota. De *Breakfast Cereals*, por Euromonitor, 2018.

Figura 2.13

Participación de mercado de marcas líderes en valor

Brand Shares of Breakfast Cereals in Peru

% Share (LBN) - Retail Value RSP - 2018



Nota. De *Breakfast Cereals*, por Euromonitor, 2018.

2.5.3 Competidores actuales

Son todas las empresas productoras y comercializadoras de cereales en hojuelas que están en el país.

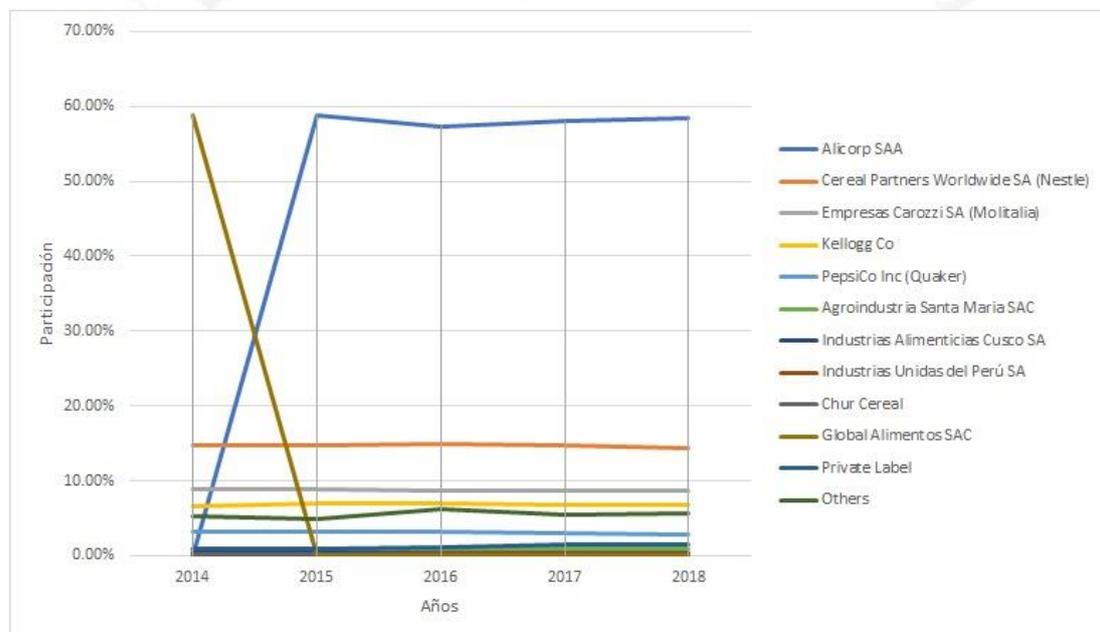
Alicorp: Se trata de la empresa líder en el mercado. Las principales marcas que produce y comercializa son Cereales Ángel, Ángel Flakes, Life, Ángel Fibra, entre otros. Alicorp ingresó al mercado de cereales en el año 2014 mediante la compra de Global

Alimentos que en ese año poseía el 58.9% del mercado. Cabe resaltar que Global Alimentos fue una empresa creada con capitales peruanos en el 2004 que ingresó con una estrategia intensiva en desarrollo de mercado, haciéndolo crecer rápidamente en pocos años y llegando a zonas del Perú donde la categoría no tenía presencia. De 25.5% de participación de mercado en julio 2005 pasó a tener 54.4% en noviembre del mismo año, dejando atrás a Nestlé 10.8% y Kellogg's 12.3%. Se caracteriza por ofrecer precios muy accesibles (Perú Retail, 2014).

A continuación, una figura donde se muestra el rápido crecimiento de cereales Ángel y la importancia que adquirió en el mercado nacional:

Figura 2.14

Evolución de la Participación de Mercado 2014-2018



Nota. Los datos de la participación de mercado son de Euromonitor (2019).

Hoy Alicorp se considera prácticamente el único competidor que produce de manera local. Además de atender el mercado nacional, exporta a diversos países como Ecuador, Colombia, Bolivia y en Centroamérica a Panamá, República Dominicana, Haití y Puerto Rico a través de la empresa Global Alimentos SAC.

Nestlé Perú: Empresa de origen suizo que llegó al Perú en 1919 a través de una oficina de importaciones que comercializaba leche condensada, leche evaporada, harina lacteada, chocolates y otros productos. A nivel mundial es el líder en la categoría de

cereales para desayuno a través de Cereal Partners Worldwide SA (asociación por joint venture con General Mills). Algunas de las marcas más reconocidas son: Nestlé, Zucosos, Nesquik, Chocapic, Trix, Fitness, Estrellitas (Nestlé Perú, s.f.).

Importados al mercado nacional a través de Cereales CPW Perú SRL y Nestlé Marcas Perú SAC.

Molitalia: Empresa peruana constituida en 1962 por descendientes italianos. Originalmente orientada a la producción de harinas y fideos. En 1997 es adquirida por el grupo chileno Carozzi Corp. Hoy, la empresa tiene presencia en Perú en las líneas de pastas, chocolates, confites, galletas, cereales y alimentos para mascotas. En cuanto a las marcas de cereal producidas y comercializadas encontramos a O'rayan y 3 Ositos (SISE - Curso de ventas, 2009).

Kellogg Co: Compañía multinacional de origen estadounidense fundada en 1906. Junto a Nestlé líder del mercado a nivel mundial en cereales para desayuno. Algunas de las marcas que posee son Kellogg's Corn Flakes, Zucaritas, Froot Loops, Special K, All-Bran, Müsli, Choco Pops y Choco Krispis. Importadas a través de Kellogg De Perú SAC y G W Yichang & CIA SA (Wikipedia, s.f.).

Si bien se ha hecho mención de las empresas más grandes e importantes del mercado, nuestro producto está dirigido a un nicho de mercado de personas que buscan opciones más saludables. Entre las marcas que se han posicionado en este grupo, que vienen a ser competidores directos de Inka Flakes, las más importantes son las siguientes:

Life: Línea de cereales de la empresa Alicorp que se lanzó el 2016, con la que busca posicionarse en la categoría "wellness" (bienestar). Dirigido para adultos de NSE A y B. Cuentan con 6 variedades: Angel Life Cero, Fibra, Granola, Protein, Multigrain y Whole Grain. Esta línea tiene busca incentivar que las personas tengan un estilo de vida saludable, lo demuestran compartiendo contenido de recetas nutritivas y rutinas de ejercicio en sus redes sociales. En el 2019 organizaron una maratón con la que pudieron donar 40 toneladas de cereales al Banco de Alimentos del Perú. Cabe resaltar que es la marca líder en cereales para adultos saludables. Con una participación de mercado en valor de 7.8% (2018) sobre la categoría de cereales ("Breakfast Cereals que incluye "Hot cereals" y "Ready To Eat Cereals") (Euromonitor, 2018).

Figura 2.15

Cereales Life



Nota. De Life, por Alicorp, s.f. (https://www.alicorp.com.pe/ecu/es/productos/cereales/life/?gclid=EAJaIQobChMIyNC12Nzw6gIVhJOzCh2yyQvYEAAYASAAEgKETvD_BwE)

Fitness: línea de cereales de la empresa Nestlé dirigido principalmente a mujeres adultas jóvenes. Brinda 4 presentaciones: Original, Fruits, Miel y Almendras, Yoghurt. Todos tienen cereales integrales y vitaminas del grupo B. Es una marca que fomenta la vida saludable, busca inspirar a mujeres y contribuyen a diferentes causas por mujeres y para mujeres como su iniciativa “Pink Ribbon Mission”.

Figura 2.16

Cereal Fitness Original



Nota. De Cereal Fitness Nestlé Caja 570 g, por Metro, s.f. (<https://www.metro.pe/cereal-fitness-nestle-caja-570-g-722571/p>)

Special K: línea de cereales de la empresa estadounidense Kellogg’s enfocada en mujeres adultas jóvenes que desean cuidar su figura que fue lanzada en 1955 en Estados Unidos. Como lo dijo Paloma López, brand manager de Special K en España, el mercado objetivo son “mujeres urbanas, modernas, trabajadoras, que buscan marcas y que les

gusta cuidarse”. Cuenta con 16 variedades de diferentes cereales, pero no todas se venden en el mercado peruano (Marketing News, 2008).

Figura 2.17

Special K original



Nota. De Cereal Special K Original Caja 400 g, por DePeru, s.f. (<https://www.deperu.com/productos/wong-cereal-special-k-original-caja-400-g-784.html>)

All-Bran: línea de cereales de la empresa Kellogg's que fue lanzada en 1922 en Reino Unido. Es un cereal para adultos hecho de salvado de trigo y alto contenido de fibra. Comercializado como ayuda para la salud digestiva. Cuenta con aproximadamente 20 variedades, pero muchas son específicas para un cierto país. En Perú, normalmente se encuentra solo 2 variedades: el All-Bran Original y el All-Bran Pasas (Kellogg's, s.f.).

Figura 2.18

Cereales Kellogg's All-Bran



Nota. De Cereal All-Bran Original Caja 400 g, por Wong, s.f. (<https://www.wong.pe/cereal-all-bran-original-caja-400-g-4909/p>)

Choco Quinoa: marca de la empresa productora boliviana Coronilla, comercializada por América Orgánica. Es un cereal que contiene arroz, quinoa y cacao. Como atributos principales se menciona: sin gluten, libre de transgénicos, sin

preservantes, libre de azúcar, grasas trans y colorantes. Tiene certificado de producto orgánico. Se pueden encontrar tanto en supermercados como en tiendas orgánicas (América Orgánica, s.f.).

Figura 2.19

Cereal Choco Quinoa Crunchy



Nota. De *Choco Quinoa Cereal*, por América Orgánica, s.f. (<http://americaorganica.com/en/products/choco-quinua-cereal/>)

Hearty Flakes: marca de cereal orgánico de la empresa peruana Ecoandino. Sus principales ingredientes son maíz morado, quinoa, yacón y cacao. Empresa que recalca su impacto social en la región de Junín ya que promueve el empleo laboral en Junín, trabaja con pequeños agricultores bajo principios de normas orgánicas, comercio justo y RSE. Posee las siguientes certificaciones: USDA Organic, JAS, Kosher, Halal, Control Union Fair Choice. Hearty Flakes obtuvo el premio “Expoalimentaria Premio a la innovación” en el 2016, el primer lugar en la categoría snacks. Se puede encontrar en tiendas orgánicas y supermercados (Ecoandino, s.f.).

Figura 2.20

Caja de cereal Hearty Flakes



Nota. De *Cereal Hearty Flakes*, por Ecoandino, s.f. (<https://ecoandino.com/es/products/hearty-flakes-2/>)

Quinoa Cereal: línea de cereales de la empresa peruana Qfoods que empezó en el 2016. Sus principales insumos son harina de quinua, harina de kiwicha y proteína de soya. Es un cereal sin gluten, que tiene 21% de proteína, extra vitaminas y minerales. Entre sus principales atributos destacan: 100% insumos peruanos, bajo en azúcar, alto en proteínas y minerales, así como bajo en grasas y sodio. Tienen 2 variedades: cereal de quinua natural y cereal de quinua chocolate. Sus puntos de venta son tiendas orgánicas, supermercados y en tiendas donde venden proteínas (Qfoods, s.f.).

Figura 2.21

Caja de Quinoa Cereal Natural



Nota. Sobre nosotros, por Qfoods, s.f. (<https://qfoods.pe/wp-content/uploads/2018/01/Qfoods-brochure-castellano.pdf>)

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

Luego de haber definido al producto en sus tres niveles, se terminará de definir los demás componentes del mix de marketing explicando las estrategias de precio, plaza y promoción para llegar al consumidor final del mercado objetivo definido e incentivar la compra del producto.

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Los principales canales de distribución serán supermercados y tiendas de alimentos orgánicos y utilizará un canal indirecto de una sola etapa. Se dará énfasis a este canal ya que son a estas tiendas donde acude el público que más se preocupa por la salud y se encuentra al tanto de nuevas opciones alimenticias.

Tabla 2.18

Principales lugares de compra de cereales

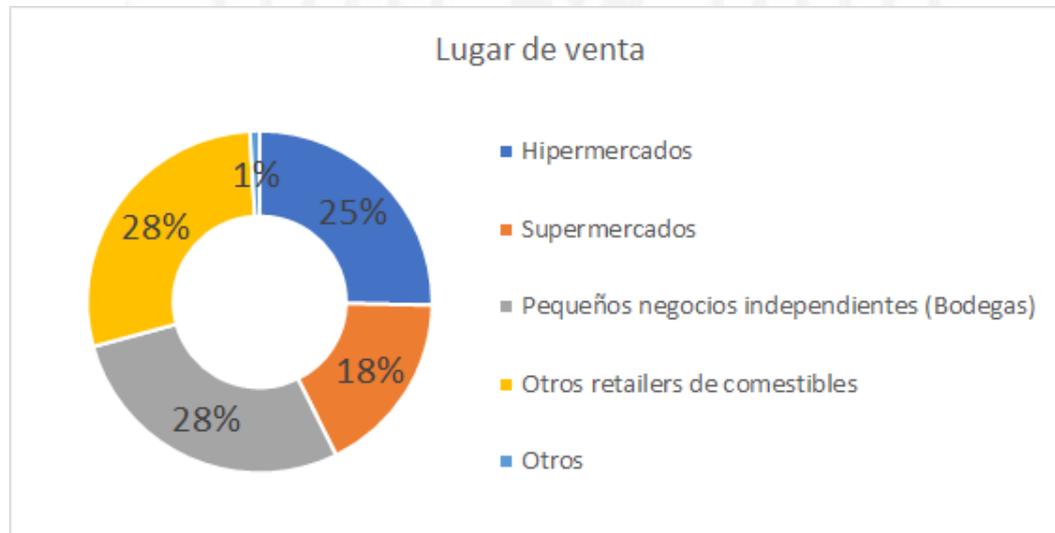
Lugar de compra más frecuente	Total 2012 (%)	NSE				
		A (%)	B (%)	C (%)	D (%)	E (%)
Supermercado / autoservicio	35	84	67	23	24	13
Bodega	31	9	16	36	43	32
Mercado / puestos	23	7	13	35	28	6
Mayorista	2	0	4	2	1	0
Base	385	83	83	91	84	44

Nota. De IPSOS Apoyo (2012).

Se señala además el resultado obtenido en la encuesta respecto del lugar de venta preferido por el público objetivo:

Figura 2.22

Lugar de venta



Esta es la lista de tiendas en las cuales se podrá encontrar nuestro producto:

- Centro Naturista Lakshmi (1)
- Ecotienda Walwa (1)
- Punto Orgánico (1)

- La Bodega Orgánica (1)
- La Sanahoria (3)
- La Organika (1)
- La Esquina Verde (1)
- Madre Natura (2)
- Orgánica Perú Market (1)
- ECO Tienda Orgánica (1)
- Flora & Fauna (3)

Figura 2.23

Tiendas orgánicas de Lima



Nota. De Lima Social Diary (2014).

Figura 2.24

Mapa de tiendas orgánicas en Lima



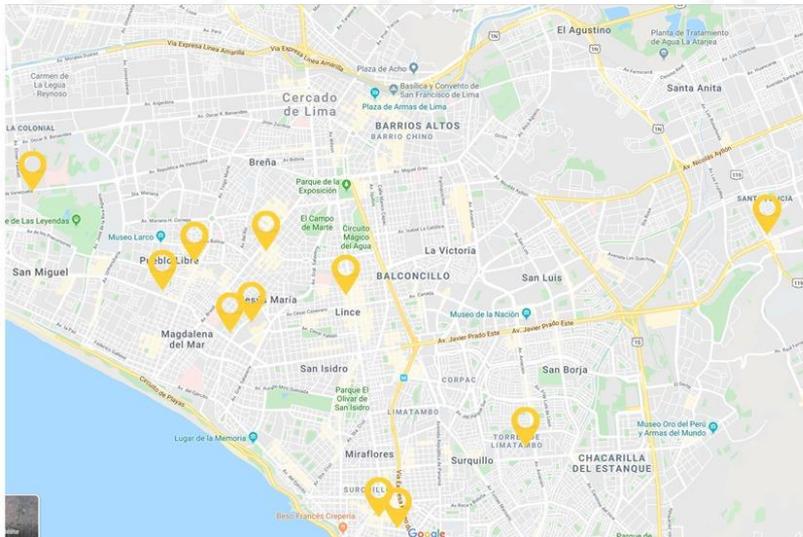
Nota. La imagen del plano fue obtenida de Google Maps (2020).

Figura 2.25
Mapa de tiendas Wong (del mercado objetivo)



Nota. La imagen del plano fue obtenida de Google Maps (2020).

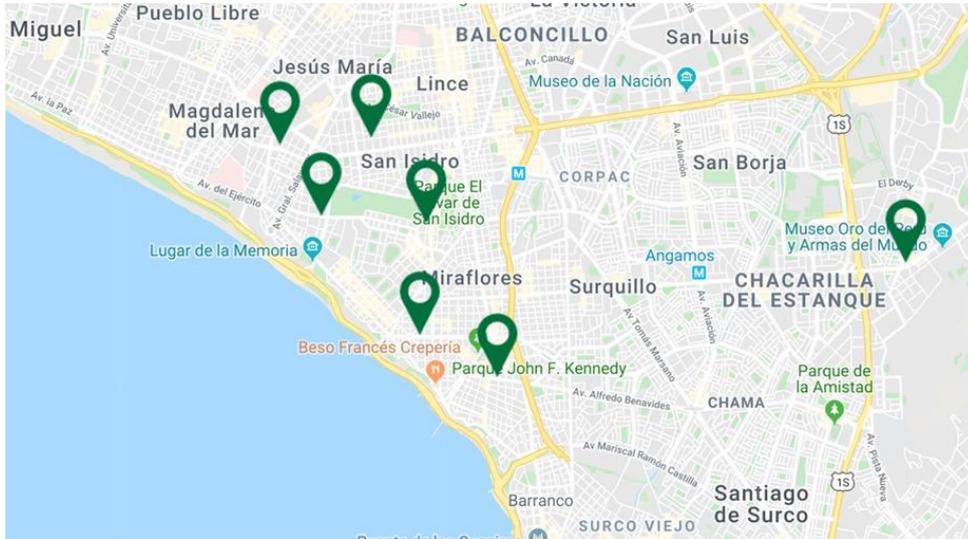
Figura 2.26
Mapa de tiendas Metro (del mercado objetivo)



Nota. La imagen del plano fue obtenida de Google Maps (2020).

Figura 2.27

Mapa de tiendas Vivanda (del mercado objetivo)



Nota. La imagen del plano fue obtenida de Google Maps (2020).

Figura 2.28

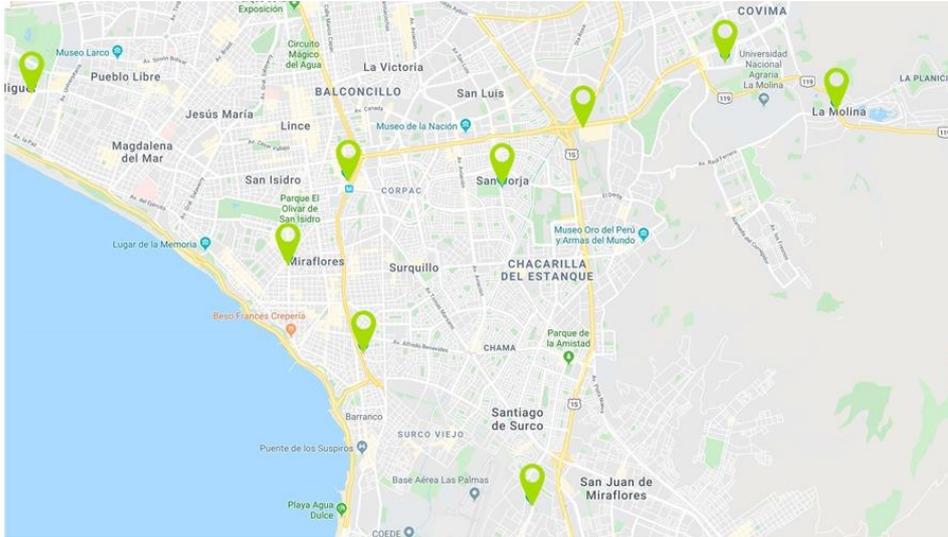
Mapa de tiendas Plaza Vea (del mercado objetivo)



Nota. La imagen del plano fue obtenida de Google Maps (2020).

Figura 2.29

Mapa de tiendas Tottus (del mercado objetivo)



Nota. La imagen del plano fue obtenida de Google Maps (2020).

2.6.2 Publicidad y promoción

La empresa utilizará la estrategia publicitaria BTL para atacar directamente el mercado nicho al que apunta.

En los supermercados se activarán degustaciones con la ayuda de personas que además se encarguen de informar a los consumidores sobre los ingredientes del producto, sus propiedades nutritivas y también sobre el origen orgánico de los mismos. Además, en las tiendas orgánicas se colocarán tazones con producto para que los consumidores puedan degustar y decidirse por la compra.

Como parte de la promoción en supermercados, se optará por aparecer en los encartes una vez cada dos meses.

Asimismo, se utilizarán las redes sociales para hacer publicidad del producto. Se contará con una página en Facebook e Instagram. Un Community Manager se encargará de ambas y publicará contenido relevante para los seguidores, así como algunos concursos y las iniciativas sociales de la empresa. Se contará con un presupuesto de 2,000 soles mensuales para la campaña de alcance que se hará en Instagram y Facebook que tendrá un alcance de 4,400 a 13,000 personas al día, según estimación de Facebook.

Además, se contratarán a “influencers” de Lima cuyos seguidores sean parte del público objetivo. Esta estrategia se enfatizará el primer año de lanzamiento del producto.

También, se buscará tener asociaciones con otras empresas y organizaciones que lleguen al mismo público para realizar mejores campañas. Por ejemplo, la página web y las redes sociales de Lima Orgánica, donde diversas empresas publican los productos que ofrecen. Los consumidores visitan estos sitios buscando nuevas opciones en el mercado.

Una propuesta innovadora de marketing será la organización de una carrera anual. Se trabajará con marcas y empresas con el mismo público objetivo. El objetivo de esta iniciativa será fidelizar a los consumidores actuales y llegar a nuevos, al mismo tiempo fomentar el deporte y la vida saludable en Lima.

Finalmente, se harán activaciones en puntos estratégicos, regalando bolsas pequeñas con producto los domingos por la mañana en zonas de Lima donde la gente acostumbre a hacer ejercicio (como por ejemplo el Pentagonito y la Av. Arequipa) para hacer conocida la marca entre gente que cumpla con el perfil de preocuparse por su salud y bienestar.

Por otro lado, se informará sobre el programa de reciclaje de cajas mediante el cual se donará cereal a Qali Warma. La mecánica será la siguiente: Por cada 10 cajas de cereal que el cliente lleve a reciclar en puntos establecidos, se donará 0.5 kg de cereal a este programa del Estado.

2.6.3 Análisis de precios

En la siguiente sección se analizarán los precios del mercado, así como tendencias recopiladas en la encuesta realizada y se definirá la estrategia de precio a seguir para el presente proyecto.

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

2.6.3.2 Precios actuales

Se detalla los precios promedio de las principales marcas de hojuelas con las que se competirá en el mercado:

Tabla 2.19

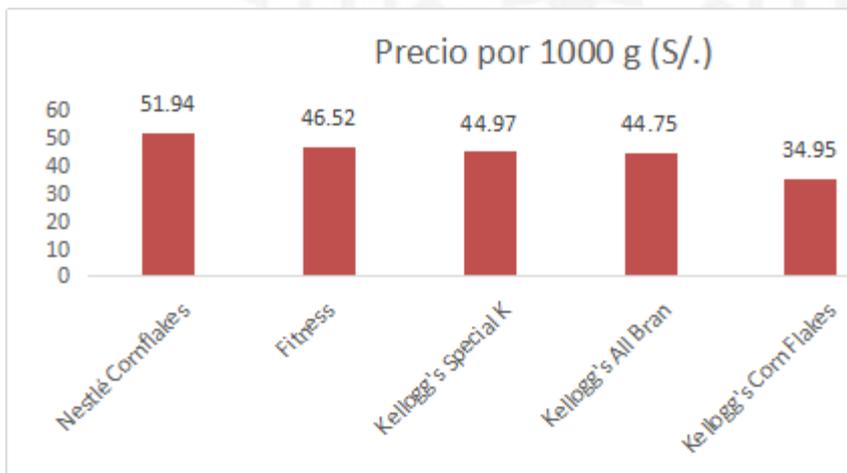
Precios promedio del mercado

Compañía	Marca	Precio por 1 kg	Precio por 300 g
Nestlé Perú SA	Nestlé Cornflakes	51.94	15.58
Nestlé Perú SA	Fitness	46.52	13.96
Kellogg's Perú SAC	Kellogg's Special K	44.97	13.49
Kellogg's Perú SAC	Kellogg's All Bran	44.75	13.43
Kellogg's Perú SAC	Kellogg's Corn Flakes	34.95	10.49

Nota. Los datos de precios por 1kg son de Euromonitor (2018).

Figura 2.30

Precios por 1000 g



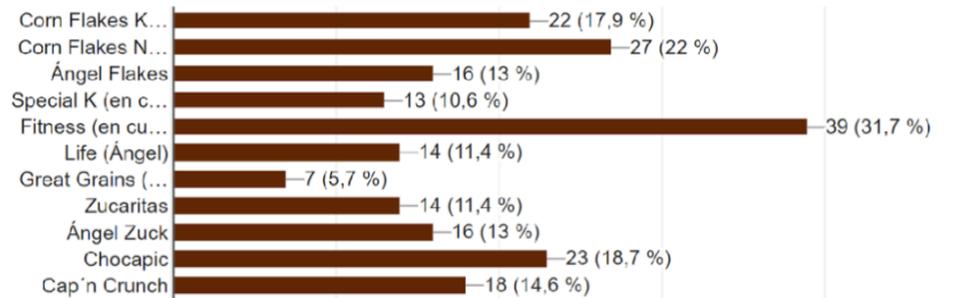
Nota. Datos de precio por 1000 g obtenido de Euromonitor (2018).

Figura 2.31

Marca consumida con mayor frecuencia entre los encuestados

¿Qué marca de cereal compra con mayor frecuencia? Puede marcar más de una opción.

123 respuestas



2.6.3.3 Estrategia de precio

Según la matriz precio/calidad para productos nuevos, se ha seleccionado la estrategia superior (alto precio y alta calidad).

Tabla 2.20

Matriz Precio/Calidad

		PRECIO		
		Alto	Medio	Bajo
CALIDAD	Alta	Superior	Valor alto	Super valor
	Media	Sobrecobro	Valor medio	Buen valor
	Baja	Imitación	Economía falsa	Economía

Dado que se trata de un producto que se diferenciará por la alta calidad, se optará por un precio superior. Para determinar el precio se tomará como referencia a la competencia determinando que nos ubicaremos un 30% por encima del precio promedio del mercado. El precio promedio se determinó con los datos de la tabla 2.19 de los precios de las principales marcas de hojuelas del mercado (excluyendo a los cereales Corn Flakes de Nestlé y Kellogg's por no ser competidores directos):

Tabla 2.21*Determinación del precio*

	Monto (Soles)
Precio promedio para 300g para el consumidor	13.62
Precio elegido (30% más que el promedio) para el consumidor	17.71
Valor de Venta para el consumidor	15.01

El valor de venta definido para el consumidor final es de S/. 15.01 por cada caja de cereal. Tomando en cuenta que los clientes principales serán los supermercados cuyo margen está entre 25% - 40%, se tomará 35% debido a que esa es la política para proveedores nuevos que no son líderes en el mercado. Se definió un precio por caja grande (12 cajas pequeñas) de S/. 138.20 y el valor de venta será de S/. 117.12.

Por otro lado, para el caso de las tiendas orgánicas que marginan el 10% aproximadamente, el valor de venta de la caja grande será de S/. 162.12. El valor de venta promedio considerando la participación de cada canal y el cual será utilizado para los cálculos posteriores es de S/. 118.02.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores para tomar en para la **macro localización** son:

- a. Cercanía al mercado:** Es el factor más importante, ya que considera la distancia a la que se estará de los clientes directos, las cadenas de supermercados más importantes y tiendas orgánicas conocidas. Al estar cerca del mercado objetivo, es mucho más fácil y económico realizar el traslado de los productos terminados, además, se asegura que se reduzcan al máximo las pérdidas o deterioro de estos en traslados muy largos.
- b. Costo de la energía eléctrica:** El abastecimiento y el costo de la de energía eléctrica en la zona donde se ubique la planta procesadora es un factor importante, ya que se tratará de automatizar al máximo el proceso productivo y de esto dependerá el funcionamiento de las máquinas involucradas. Se confirmará la producción eléctrica por departamento, para asegurar un flujo de energía y el factor decisivo será la tarifa por KWh fuera de hora punta ya que la planta solo opera en un turno al día que termina antes de las 6pm. Cabe resaltar que se ha seleccionado la tarifa BT3.
- c. Disponibilidad de mano de obra:** La mano de obra es otro requisito para el desarrollo del presente proyecto pues, aunque gran parte del proceso estará automatizado, es necesario contar con colaboradores que operen las máquinas y realicen las tareas manuales. Si bien en el Perú, el índice de desempleo ha caído, aún existe un buen número de mano de obra disponible y, además, según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática, la población económicamente activa seguirá en crecimiento en los próximos años.
- d. Disponibilidad a la materia prima:** Es uno de los factores importantes debido a que, si la planta se instala en el departamento que dispone materia prima, el precio de los insumos como harina de avena, quinua, kiwicha y cañihua se reducirían ya que los costos de transporte de los intermediarios serían menores. La finalidad de

seleccionar una locación con proximidad a las fuentes de insumos más importantes es ahorrar costos y también reducir los tiempos de abastecimiento para el proceso de producción.

e. Índice de humedad: La cantidad de humedad existente en la zona a instalar la planta procesadora es un factor interesante a examinar a causa de que la materia prima se puede ver perjudicada a causa de hongos, bacterias, moho, etc. Del mismo modo, la maquinaria sufre inconvenientes a causa de daños producidos por óxido, corrosión, moho, herrumbre, etc. Para poder evaluar la cantidad de humedad presente por departamento se toma como base de comparación la humedad relativa. Cabe resaltar, que este es el factor menos importante ya que siempre se pueden tomar medidas al respecto.

f. Disponibilidad de personal técnico capacitado: Ciertos puestos clave dentro de la empresa requerirán conocimientos específicos de la industria alimentaria tales como el personal del área de calidad, desarrollo de productos, control de la producción. Deberán ser seleccionados en base a la calificación profesional (superior técnica o superior universitaria) a fin de que tengan la capacidad de asegurar el cumplimiento de las exigencias de la industria. Se tomará en cuenta la cantidad de establecimientos de educación superior en cada región.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

I. Macro localización (Descripción de alternativas):

Arequipa: Está ubicada en la costa sur del país, tiene una superficie total de 63,346 km² y está conformada por 8 provincias. Cuenta con 729.2 miles de personas que se encuentran económicamente activas (PEA) según el informe del INEI de 2018. Según el APEIM, del total de personas de Arequipa, 16% pertenecen a los sectores A y B. Las universidades que ofrecen la carrera de Ingeniería de Industrias Alimentarias son la Universidad Católica Santa María y la Universidad Nacional de San Agustín – UNSA.

Lima: El departamento de Lima es la capital del Perú, se encuentra ubicada en la costa central del país con una superficie de 34,802 km² (INEI, 2000). Está compuesta por

diez provincias, siendo Lima Metropolitana la más importante y la que concentra la mayor población urbana del departamento, aproximadamente 90,32 %. Según la base de datos del INEI hay una población económicamente activa de 5,072.9 miles de personas entre hombres y mujeres en el 2018. Según el APEIM, del total de personas de Lima, 27.7% pertenecen a los sectores A y B. Las universidades que ofrecen la carrera de Ingeniería de Industrias Alimentarias, Ingeniería Alimentaria o Ciencia de los alimentos son:

- Universidad Le Cordon Bleu
- Universidad Nacional Agraria La Molina
- Universidad Nacional del Callao
- Universidad Nacional Federico Villarreal
- Universidad Peruana Unión
- Universidad de San Martín de Porres
- Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle
- Universidad San Ignacio de Loyola
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Cusco: El departamento de Cusco se encuentra localizado en la parte centro sur del país, abarcando zonas de sierra y selva. Tiene una superficie total de 71,987 km² y está conformado por 13 provincias (BCRP, 2018). Cuenta con una PEA al 2018 de 758.3 miles de personas. Según el APEIM, del total de personas de Cusco, 7.5% pertenecen a los sectores A y B. Dentro de los principales productos agrícolas de Cusco destacan el maíz, la cebada, la quinua y la cañihua. La única universidad que ofrece la carrera de Ingeniería de Industrias Alimentarias es la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Para evaluar la cercanía al mercado, se considera la distancia existente entre el departamento en cuestión y Lima Metropolitana, ya que esta fue la ciudad designada como mercado objetivo. De este modo, el departamento de Lima sería la mejor opción según este criterio, ya que contiene al mercado meta. En segundo lugar, estaría Arequipa y por último estaría Cusco, ya que mientras más alejado sea, mayor es el costo de transporte de los intermediarios lo cual encarece el costo de la materia prima.

Tabla 3.1*Cuadro de distancias de Lima a cada departamento (en Km)*

Departamento	Distancia (km)
Lima	-
Arequipa	1,015
Cusco	1,104

Nota. Distancias obtenidas de Google Maps (2020).

El segundo factor a tomar en consideración es la disponibilidad y costo de la energía eléctrica ya que la planta procesadora necesita de electricidad para poder arrancar y hacer funcionar los equipos pertinentes (sea de producción, de mantenimiento, de limpieza, de transporte, etc.). A continuación, se muestra la producción eléctrica por región:

Tabla 3.2*Producción de Energía Eléctrica por región (GWh)*

Departamento	Dic-17	Dic-18	Var. (%) Mensual	Ene a Dic 2017	Ene a Dic 2018	Var (%) Acumulado
Amazonas	5.5	5.7	3.64%	74.1	68.0	-8.70%
Ancash	239.0	225.7	-5.60%	2,264.1	2,239.0	-1.10%
Apurímac	4.2	3.7	-11.90%	45.5	47.0	2.80%
Arequipa	96.1	96.7	0.60%	1,786.1	1,223.0	-31.50%
Ayacucho	1.9	0.8	-60.30%	21.8	15.0	-31.50%
Cajamarca	100.2	109.2	9%	1,097.9	1,029.0	-6.30%
Callao	346.1	334.3	-3.40%	2,709.8	3,422.0	26.30%
Cusco	196.3	193.6	-1.30%	2,023.6	2,125.0	5%
Huancavelica	768.3	740.7	-3.60%	9,279.2	10,266.0	10.60%
Huánuco	280.1	261.9	-6.50%	2,245.6	2,652.0	18.10%
Ica	132.7	166.4	25.30%	1,610.8	1,610.0	0%
Junín	254.3	265.1	4.20%	2,783.5	3,205.0	15.20%
La Libertad	70.0	69.3	-1%	683.1	679.0	-0.70%
Lambayeque	6.5	5.1	-21.40%	65.6	62.0	-5.50%
Lima	1,594.7	1,881.3	18%	21,015.8	20,763.0	-1.20%

(continúa)

(continuación)

Loreto	72.1	65.1	-9.80%	775.2	922.0	19%
Madre de Dios	0.6	0.2	-60.20%	2.5	2.0	-18.60%
Moquegua	55.9	68.0	21.60%	979.9	721.0	-26.40%
Pasco	93.2	81.5	-12.60%	985.8	983.0	-0.30%
Piura	102.4	116.6	13.90%	1,042.2	1,304.0	25.10%
Puno	82.3	103.0	25%	782.4	923.0	17.90%
San Martín	5.6	5.3	-3.80%	109.7	54.0	-51.20%
Tacna	13.2	14.2	7.60%	154.8	160.0	3.10%
Tumbes	1.1	1.1	-2.20%	15.0	16.0	6.10%
Ucayali	9.2	24.0	159.40%	146.1	393.0	169.30%
Total Nacional (GWh)	4,531.7	4,838.5	6.80%	52,700.1	54,882.6	4.10%

Nota. Los datos de la producción de energía eléctrica son del Ministerio de Energía y Minas (2018).

Tabla 3.3

Tarifas de energía eléctrica BT3 a enero 2020 (tarifas con IGV)

	Unidad	Arequipa (SEAL)	Cuzco (ELSE)	Lima Norte (ENEL)	Lima Sur (Luz del Sur)
Cargo Fijo Mensual	S/. /mes	9.86	12.51	4.3	5.75
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S/. /kW.h	33.35	34.28	33.23	34.3
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S/. /kW.h	27.2	28	27.9	28.89

Nota. Los datos de las tarifas son de Seal, Else, Enel y Luz del Sur (2020).

Lima abarca el primer puesto con un mayor suministro de energía eléctrica, sin embargo, las tarifas variables son en promedio ligeramente más altas. Estos datos reflejan que existe el suministro suficiente para el correcto funcionamiento de la planta procesadora.

En cuanto a la disponibilidad de mano de obra, se utilizará como base de comparación la población económicamente activa (PEA) de los últimos años.

Tabla 3.4

Población económicamente activa según ámbito geográfico (Miles de personas)

Ámbito geográfico	2014	2015	2016	2017	2018
Arequipa	700	693	691	709	729
Cusco	757	766	762	777	758
Provincia de Lima	4,585	4,693	4,884	5,032	5,073

Nota. Datos adaptados del Instituto Nacional de Estadística e Informática-Encuesta Nacional de Hogares (2018).

Respecto a la disponibilidad de materia prima, se analizó la avena, quinua, kiwicha y cañihua:

Avena: entre los departamentos evaluados solo Cusco cultiva avena en cantidades considerables debido a que es un grano propio de zonas frías. Puno es la región que mayor cantidad de avena forrajera cultiva a nivel nacional, seguido de Cusco. Arequipa se ubica en el puesto 10 y Lima (región) en el puesto 14 en el año 2019. El 100% de las importaciones de avena vienen de Chile. El 2018 Perú importó 9,780 ton de avena mondada (grano sin cáscara) y el 2019 incrementó a 12,968 ton (Agrodata Perú, 2020).

Tabla 3.5

Producción de Avena en Grano (Toneladas)

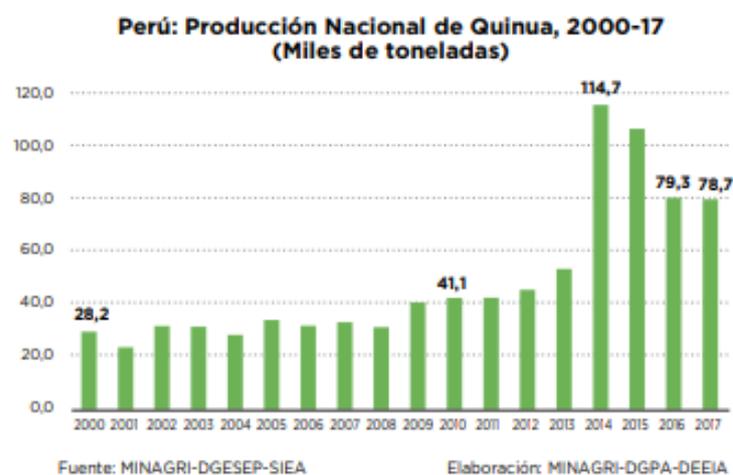
Producción (Toneladas)			
Años	Arequipa	Cuzco	Lima
2014	-	3,686	-
2015	-	3,718	-
2016	-	7,568	-
2017	-	8,511	-
2018	-	8,721	-
2019	-	8,340	-

Nota. Datos del Ministerio de Agricultura y Riego (2018) y del Banco Central de Reserva del Perú (2020).

Quinua: En los últimos años se ha experimentado en el país una creciente producción de quinua, debido al aumento de la demanda internacional. Esto se aprecia mejor a partir del año 2012, antes del “Año Internacional de la Quinua 2013”, donde se pasó de 44 mil toneladas producidas a 52 mil, y más aún para el 2014, donde se alcanzó la cifra de 114,3 mil toneladas de quinua en producción nacional (Ministerio de Agricultura y Riego, 2015).

Figura 3.1

Evolución de la producción de quinua en el Perú



Nota. De *Nota técnica de granos andinos*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjx2oW76vDqAhUjneAKHRrQCooQFjAAegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Fminagri.gob.pe%2Fportal%2Fanalisis-economico%2Fanalisis-2018%3Fdownload%3D13278%3Anota-tecnica-de-granos-andinos&usq=AOvVaw3q-qHDPgxfZHUfbjmnP55p>).

La principal región de siembra de quinua es Puno que representó el 45.2% del total de producción nacional en el 2018 (en toneladas). Cusco se encuentra en el cuarto lugar con 4.93% de la producción, seguido de Arequipa en el quinto lugar con 4.58%. La producción en Lima es muy poco relevante con 0.02% del total.

Tabla 3.6

Producción de Quinua según departamento (toneladas)

Departamento	2018	%
Puno	38,858	45%
Ayacucho	21,213	25%
Apurímac	9,262	11%
Cusco	4,242	5%
Arequipa	3,942	5%
Junín	3,074	4%

(continúa)

(continuación)

La Libertad	1,756	2%
Huancavelica	1,305	2%
Cajamarca	908	1%
Huánuco	560	1%
Tacna	454	1%
Lambayeque	178	0%
Ancash	149	0%
Moquegua	50	0%
Ica	40	0%
Lima	19	0%
Total Nacional	86,011	100%

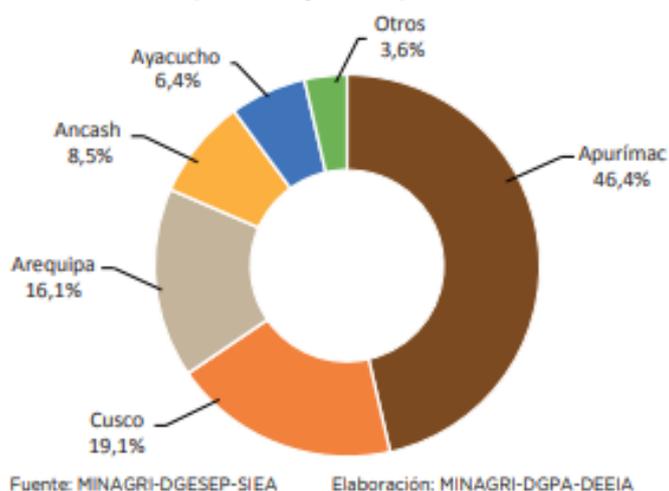
Nota. Los datos de la producción son adaptados del Ministerio de Agricultura y Riego (2019).

Kiwicha: Apurímac es el departamento que sobresale en cuanto a la producción nacional de Kiwicha en el Perú con el 46% de la producción, seguido de Cusco y Arequipa que producen el 19% y 16% respectivamente, según la siguiente figura:

Figura 3.2

Principales zonas productoras de kiwicha

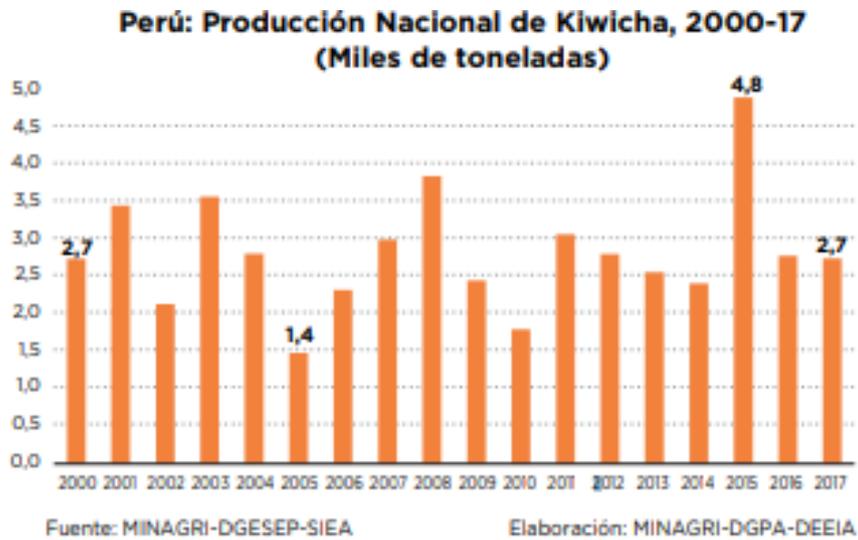
**Perú: Principales Zonas Productoras de Kiwicha
(2017 = 2,7 mil t)**



Nota. De *Nota técnica de granos andinos*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjx2oW76vDqAhUjneAKHRrOCooQFjAAegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Fminagri.gob.pe%2Fportal%2F analisis-economico%2F analisis-2018%3Fdownload%3D13278%3Anota-tecnica-de-granos-andinos&usq=AOvVaw3q-qHDPgxfZHUfbjmnP55p>).

Figura 3.3

Producción nacional de kiwicha

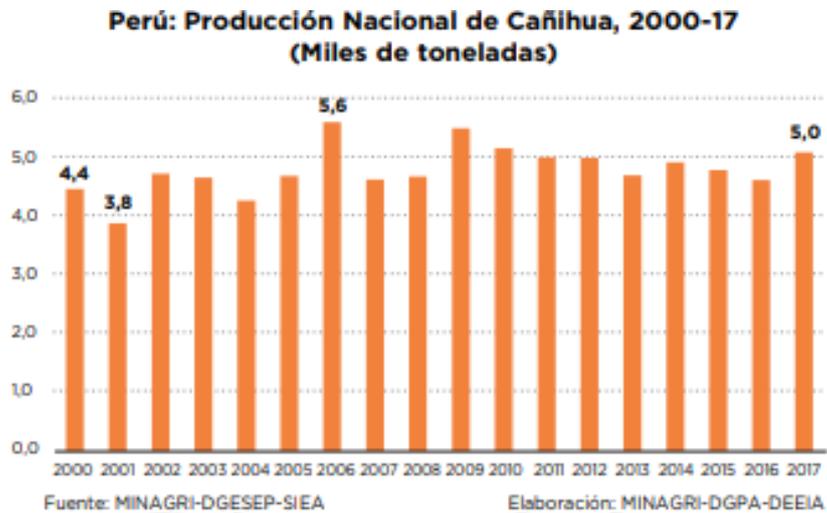


Nota. De *Nota técnica de granos andinos*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjx2oW76vDqAhUjneAKHRrQCooQFjAAegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Fminagri.gob.pe%2Fportal%2Fanalisis-economico%2Fanalisis-2018%3Fdownload%3D13278%3Anota-tecnica-de-granos-andinos&usq=AOvVaw3q-qHDPgxfZHUfbjmnP55p>).

Cañihua: El cultivo de este producto no está muy difundido en el Perú, aunque se sabe que la producción se centra alrededor de Puno (95%) y Cusco (4.9%), además de Arequipa (0.1%) y otros en cantidades mucho menores.

Figura 3.4

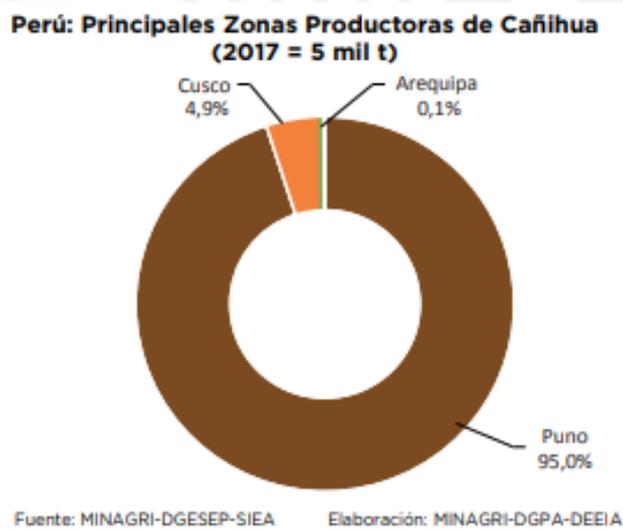
Producción de Nacional de Cañihua



Nota. De *Nota técnica de granos andinos*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjx2oW76vDqAhUjneAKHRrOCooQFjAAegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Fminagri.gob.pe%2Fportal%2Fanalisis-economico%2Fanalisis-2018%3Fdownload%3D13278%3Anota-tecnica-de-granos-andinos&usg=AOvVaw3q-qHDPgxfZHUfbjmnP55p>).

Figura 3.5

Principales zonas productoras de cañihua



Nota. De *Nota técnica de granos andinos*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjx2oW76vDqAhUjneAKHRrOCooQFjAAegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Fminagri.gob.pe%2Fportal%2Fanalisis-economico%2Fanalisis-2018%3Fdownload%3D13278%3Anota-tecnica-de-granos-andinos&usg=AOvVaw3q-qHDPgxfZHUfbjmnP55p>).

A pesar de que las materias primas para el producto serán las harinas de granos andinos y no los granos andinos en sí, es una buena referencia guiarnos de las zonas de producción ya que los productores afirman que la mayor parte de ella es destinada a la venta local (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018). Eso quiere decir que hay más oferta de granos y sus derivados (harinas) en los departamentos donde estos cultivos están.

Tabla 3.7

Productores que vendieron granos andinos según destino de la venta del grano

Destino de venta	Quinua	Cañihua	Kiwicha
Mercado local	80.1%	94.8%	68.9%
Mercado regional	14.3%	5.2%	30.4%
Mercado exterior	2.5%	0.0%	0.0%
Agroindustria	1.5%	0.0%	0.0%
Mercado de Lima	3.2%	0.0%	0.0%
No sabe	3.7%	0.0%	7.4%

Nota. De *Nota técnica de granos andinos*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjx2oW76vDqAhUjneAKHRrQCooQFjAAegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Fminagri.gob.pe%2Fportal%2Fanalisis-economico%2Fanalisis-2018%3Fdownload%3D13278%3Anota-tecnica-de-granos-andinos&usq=AOvVaw3q-qHDPgxfZHUfbjmnP55p>).

Es importante resaltar que a pesar de que Lima no sea principal productor de ninguno de los insumos, se pueden encontrar todo tipo de empresas que venden tanto granos de cereales como harinas de los mismos.

Con respecto a la humedad se muestra el siguiente cuadro comparativo con datos obtenidos del INEI respecto al porcentaje de humedad relativa por región:

Tabla 3.8

Humedad relativa (porcentaje)

Departamento	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Arequipa	50.56	48.52	48.34	47.00	50.95	48.34
Cusco	73.76	67.93	69.07	64.20	68.24	69.66
Lima	85.65	87.37	85.63	85.30	86.16	87.28

Nota. De *Humedad relativa promedio anual, según departamento, 2009-2018*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú, 2019 (http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cap02006.xlsx).

A lo largo de todos los años analizados se puede apreciar que Arequipa posee menor nivel de humedad relativa entre las tres opciones expuestas en el cuadro anterior.

Finalmente, en cuanto a la especialización de mano de obra, se resume en el siguiente cuadro la cantidad de universidades que ofrecen las carreras de Ingeniería en Industrias Alimentarias, así como sedes de Senati que ofrecen las carreras relacionadas a la Industria Alimentaria: i) Especialidad Operador de Procesos en la Industria Alimentaria, ii) Procesador Industrial de Alimentos y iii) Control de calidad y procesos en la industria alimentaria. Además, se agrega el número de especialidades ofrecidas en dichas sedes de Senati para cada caso (de 1 a 3):

Tabla 3.9

Centros de educación superior por ciudad

	Arequipa	Lima	Cusco
Universidades	2	9	1
Locales Senati	1	1	1
Especialidades ofrecidas en Senati	2	2	1

Nota. La cantidad de locales y de especialidades de Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial son adaptados de su página web (2020).
Obtenidos el 25 de abril del 2020.

3.3 Evaluación y selección de localización

Se empleará el método de evaluación de localización semi cualitativo Ranking de Factores. Este método permite tomar decisiones a partir de datos objetivos, a la vez que da la posibilidad de utilizar el juicio crítico del investigador para determinar cuánto influirá cada factor y cómo es que se verá afectado el puntaje de cada criterio según los datos. Para este método, primero se deberá determinar la relación entre los factores relevantes y luego se procederá a asignar los puntajes para cada alternativa según el peso de cada factor.

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Factores de macro localización:

- a: Cercanía al mercado
- b: Costo de la energía eléctrica
- c: Disponibilidad de MO
- d: Disponibilidad de MP
- e: Índice de humedad
- f: Disponibilidad de personal técnico especializado

Escala de clasificación:

- Muy bueno: 10
- Bueno: 8
- Regular: 6
- Deficiente: 4
- Pésimo: 2

Tabla 3.10

Tabla de enfrentamiento de la macro localización

Factores	a.	b.	c.	d.	e.	f.	Conteo	Ponderación
a.	X	1	1	1	1	1	5	29.41%
b.	0	X	1	0	1	0	2	11.76%
c.	0	0	X	0	1	0	1	5.88%
d.	0	1	1	X	1	1	4	23.53%
e.	0	0	1	0	X	0	1	5.88%
f.	0	1	1	1	1	X	4	23.53%
							17	100.00%

Tabla 3.11*Tabla de Ranking de factores de la macro localización*

Factores	Pond.	Lima		Cusco		Arequipa	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
a.	29.41%	10	2.94	2	0.59	4	1.18
b.	11.76%	8	0.94	8	0.94	10	1.18
c.	5.88%	10	0.59	6	0.35	6	0.35
d.	23.53%	6	1.41	10	2.35	8	1.88
e.	5.88%	6	0.35	8	0.47	10	0.59
f.	23.53%	8	1.88	2	0.47	4	0.94
			8.12		5.18		6.12

Conclusión: Tras realizar el respectivo análisis, bajo el método de Ranking de factores, se ha determinado que Lima es el departamento óptimo para ubicar la planta productora de hojuelas fortificadas.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización.

Los factores para tomar en cuenta para la **micro localización** son:

- a. **Seguridad:** Es necesario que las operaciones de la empresa sean realizadas dentro de una zona que resulte segura para todo el personal donde la incidencia de los delitos sea la menor posible y también para reducir el riesgo de que la empresa sufra algún tipo de delito contra el patrimonio. Se tomará en consideración el reporte elaborado por el Ministerio del Interior respecto a los distritos con mayor índice de crimen y violencia a nivel nacional en el 2019.
- b. **Disponibilidad de terrenos:** La disponibilidad del terreno es importante porque determina con qué rapidez se podrá conseguir el terreno para la planta y por lo tanto la facilidad para comenzar el proyecto. Se tomará como factor de comparación el área de superficie de cada distrito
- c. **Costo de terrenos:** Uno de los costos más significativos es la compra del terreno donde se construirá la planta, por eso es sumamente relevante tomar en cuenta el precio del metro cuadrado promedio por cada distrito analizado.
- d. **Proximidad a centros de distribución:** Para este factor se tomará en cuenta la distancia entre los distritos evaluados y los centros de distribución de las cadenas de supermercados totalizando los km que tendría que recorrerse (ruta completa)

para realizar entregas a los 3 centros de distribución de los principales clientes: Cencosud, Hipermercados Tottus, Supermercados Peruanos.

- e. Disponibilidad de personal técnico capacitado:** Ciertos puestos clave dentro de la empresa requerirán conocimientos específicos de la industria alimentaria tales como el personal del área de calidad, desarrollo de productos, control de la producción. Deberán ser seleccionados en base a la calificación profesional (superior técnica o superior universitaria) a fin de que tengan la capacidad de asegurar el cumplimiento de las exigencias de la industria. Se tomará en cuenta la cantidad de establecimientos de educación superior en cada distrito.
- f. Costo de energía eléctrica:** Al igual que para la macro localización, relevante analizar el costo de la energía ya el proceso productivo involucra máquinas cuyo consumo es considerable, será importante lograr una eficiente estructura de costos fijos. El factor decisivo será la tarifa por KWh fuera de hora punta ya que la planta solo opera en un turno al día que termina antes de las 6pm. Cabe resaltar que se ha seleccionado la tarifa BT3.

II. Micro localización (Descripción de alternativas):

Ate: Se encuentra ubicado en Lima Este. El costo del terreno es de 1,150 \$/m². En cuanto a la disponibilidad de terrenos, Ate tiene mayor disponibilidad que Breña ya que es de mayor tamaño con 77.72 km². Se encuentra en el puesto 13 de distritos con mayor incidencia de criminalidad. Pertenece a la zona 5 del APEIM por lo que tiene un total de 1.4% y 11.6% de personas en los niveles A y B respectivamente.

Breña: Se encuentra ubicado en Lima Centro. El costo del terreno es de 1,300 \$/m². Breña es el distrito con menos disponibilidad de las tres alternativas porque es el distrito más pequeño con 3.22 km² y se encuentra rodeado de otros distritos sin posibilidad de crecer. Se encuentra en el puesto 5 de distritos con mayor incidencia de criminalidad. Pertenece a la zona 4 del APEIM por lo que tiene un total de 2.5% y 29.9% de personas en los niveles A y B respectivamente.

Lurín: Se encuentra ubicado en Lima Sur. El costo del terreno es de 350 \$/m². Lurín es la alternativa de mejor disponibilidad ya que es el que se encuentra más lejos del centro de la ciudad y es el distrito más grande con 181.12 km² de los tres evaluados. Se encuentra en el puesto 24 de distritos con mayor incidencia de criminalidad. Pertenece a

la zona 4 del APEIM por lo que tiene un total de 0.5% y 7.9% de personas en los niveles A y B respectivamente.

Respecto a la seguridad ciudadana en cada distrito, se muestra el ranking elaborado por el Ministerio del Interior en el 2019:

Figura 3.6

Ranking de distritos de mayor incidencia de crimen y violencia

Puesto a nivel nacional	Puesto en Lima	Distrito
5	1	Lima
6	2	La Victoria
10	3	El Agustino
22	4	Rímac
26	5	Breña
43	6	Villa El Salvador
49	7	Barranco
56	8	Independencia
62	9	San Juan de Lurigancho
66	10	Ancón
69	11	Villa María del Triunfo
72	12	San Juan de Miraflores
79	13	Ate
85	14	Chorrillos
86	15	Chaclacayo
88	16	Surquillo
89	17	Santa Anita
90	18	San Martín de Porres
93	19	Lurigancho
94	20	Lince
97	21	Carabaylo
99	22	San Luis
102	23	Los Olivos
116	24	Lurín

Nota. Información adaptada de la "Resolución Ministerial N° 809-2019-IN, 2019", por Ministerio del Interior (<https://www.gob.pe/institucion/mininter/normas-legales/278258-809-2019-in>).

Para evaluar la proximidad a los centros de distribución, se tomó en cuenta la cantidad de km que tomaría el recorrido hacia los 3 almacenes de los principales clientes (supermercados):

Tabla 3.12

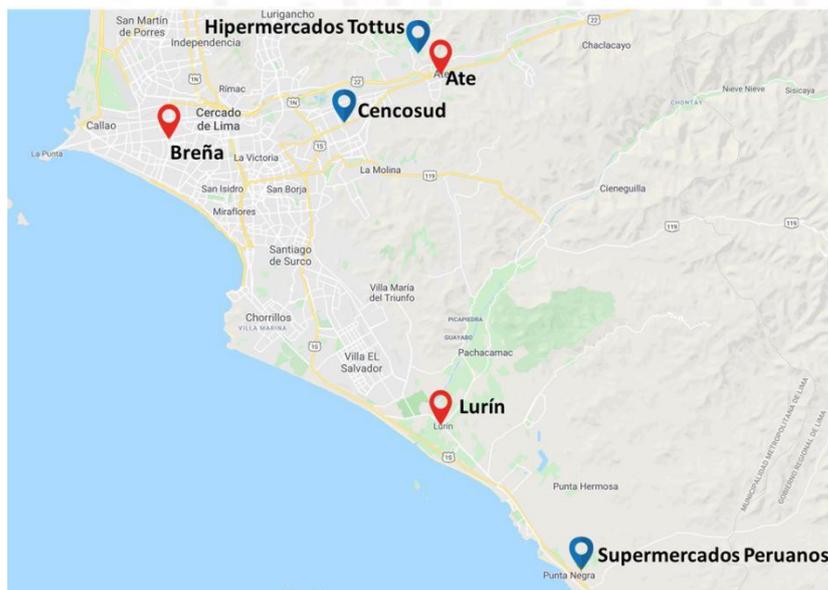
Distancia a centros de distribución (unidades en km)

	Lurín	Ate	Breña
Cencosud	38.8	10.4	16.4
Supermercados Peruanos	20.7	64.2	54.8
Tottus	48.8	4.9	22.7
Ruta completa (km)	126	129	138

Nota. Distancias obtenidas de Google Maps (2020).

Figura 3.7

Mapa con la ubicación de centros de distribución



Nota. La imagen del plano fue obtenida de Google Maps (2020).

Para comparar el factor de disponibilidad de personal técnico capacitado, se tomaron en cuenta las universidades y principales institutos de la ciudad de Lima que

ofrecen la carrera de Ingeniería de Industrias Alimentarias o similares ubicándolos en una de las 5 zonas de la ciudad (Lima Norte, Centro, Sur, Este, Callao):

Tabla 3.13

Ubicación de centros de estudio superior

Centro de estudios	Distrito	Zona
Universidad Le Cordon Bleu	Magdalena	Lima Centro
Universidad Nacional Agraria La Molina	La Molina	Lima Este
Universidad Nacional del Callao	El Callao	Callao
Universidad Nacional Federico Villarreal	San Miguel	Lima Centro
Universidad Peruana Unión	Chosica	Lima Este
Universidad de San Martín de Porres	Pueblo Libre	Lima Centro
Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle	Chosica	Lima Este
Universidad San Ignacio de Loyola	La Molina	Lima Este
Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Cercado de Lima	Lima Centro
Instituto Senati	Independencia	Lima Norte
Instituto de los Andes	La Molina	Lima Este
Instituto Superior Tecnológico Público Antenor Orrego Espinoza	Chorrillos	Lima Sur
Instituto Superior Tecnológico Público Villa María	Villa María del Triunfo	Lima Sur
Instituto Le Cordon Bleu Perú	Miraflores	Lima Centro
Instituto Manuel Arévalo Cáceres	Los Olivos	Lima Norte

Tabla 3.14

Centros de educación superior por zona

Zona	Cantidad de centros de estudio
Lima Centro	5
Lima Este	5
Lima Norte	2
Lima Sur	2
Callao	1

Nota. Los datos de las tarifas son adaptados de Enel y Luz del Sur (2020).

Tabla 3.15*Costo de energía eléctrica por distrito (con IGV)*

	Unidades	Ate - Lima Norte (Enel)	Breña - Lima Centro (Luz del Sur)	Lurín – Lima Sur (Luz del Sur)
Cargo Fijo Mensual	S/. / Usuario	4.3	5.75	5.75
Cargo por Energía Activa en Punta	cent.S/. / kWh	33.23	34.3	34.3
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	cent.S/. / kWh	27.9	28.89	28.89

Nota. Los datos de las tarifas son de Enel y Luz del Sur (2020).

Factores de micro localización:

- a: Seguridad
- b: Disponibilidad de terrenos
- c: Costo de terrenos
- d: Proximidad a centros de distribución
- e: Disponibilidad de personal técnico capacitado
- f: Costo de energía eléctrica

Escala de clasificación:

Muy bueno:	10
Bueno:	8
Regular:	6
Deficiente:	4
Pésimo:	2

Tabla 3.16*Tabla de enfrentamiento de la micro localización*

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	Conteo	Ponderación
a.	X	1	1	1	1	1	5	26.32%
b.	0	X	0	0	1	1	2	10.53%
c.	1	1	X	1	1	1	5	26.32%
d.	0	1	0	X	1	1	3	15.79%
e.	0	1	0	0	X	1	2	10.53%
f.	0	1	0	0	1	X	2	10.53%
							19	100.00%

Tabla 3.17*Ranking de factores de la micro localización*

Factor	Pond.	Ate		Breña		Lurín	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
a.	26.32%	4	1.05	2	0.53	6	1.58
b.	10.53%	6	0.63	2	0.21	10	1.05
c.	26.32%	6	1.58	4	1.05	10	2.63
d.	15.79%	8	1.26	6	0.95	8	1.26
e.	10.53%	8	0.84	8	0.84	4	0.42
f.	10.53%	8	0.84	6	0.63	6	0.63
			6.21		4.21		7.58

Finalmente, como resultado del análisis de la micro localización, el distrito de Lurín fue seleccionado como la ubicación geográfica para la construcción de la planta productora de hojuelas.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

El tamaño de planta es una sección crucial del proyecto ya que, si resulta muy pequeño, se corre el riesgo de perder clientes y que la empresa pierda participación de mercado. Si por el contrario resulta mayor al requerido, se tendría mucho inventario y costos elevados. A continuación, se determinará el tamaño óptimo de la planta, analizando 4 variables. Cabe resaltar que debe ser mayor que el punto de equilibrio, pues se espera una ganancia, y que el techo máximo siempre será la relación tamaño-mercado.

4.1 Relación tamaño-mercado

Este factor determina el máximo tamaño de planta. En el primer capítulo del trabajo, se calculó la demanda del proyecto, basada en los datos históricos del consumo de hojuelas de maíz en Lima. En base a la proyección estimada, se tiene el siguiente tamaño de mercado:

Tabla 4.1

Tamaño de mercado

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda (ton)	185.12	202.51	221.54	242.36	265.13

En conclusión, si tomamos el año de demanda máxima, el tamaño de mercado sería 265.13 toneladas de hojuelas de avena al año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos.

Para efectos del cálculo del tamaño-recursos productivos se tomó en cuenta la disponibilidad de los granos de avena, quinua, kiwicha y cañihua con el fin de contrastarla con el requerimiento para cada material (se tomaron las compras de cada uno señaladas en los requerimientos del capítulo 5). Si bien las materias primas del proceso son las

harinas de dichos granos, al no contar con información exacta relacionada a las harinas, se asume que la disponibilidad de las mismas irá en relación a la disponibilidad de granos de cada uno de los productos mencionados. La composición necesaria para producir una caja de hojuelas de 300 g es la siguiente:

Tabla 4.2

Composición del producto

Composición del producto	
MP	%
Harina de avena	33.5%
Harina de quinua	17.4%
Harina de kiwicha	17.4%
Harina de cañihua	17.4%
Aceite (soya, palma, rape)	0.9%
Emulsificante	0.2%
Agua	3.0%
Endulzante	5.8%
Sal	1.1%
Polvo de hornear	0.9%
Leche en polvo	1.9%
Vitaminas, minerales	0.4%
Total	100.0%

Tabla 4.3

Requerimiento de materias primas

Compras (ton)	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Harina de avena	5.63	67.58	68.82	75.73	82.84	90.62
Harina de quinua	2.93	35.15	35.80	39.39	43.09	47.14
Harina de kiwicha	2.93	35.15	35.80	39.39	43.09	47.14
Harina de cañihua	2.93	35.15	35.80	39.39	43.09	47.14

La disponibilidad de cada uno de los insumos principales (avena y granos andinos) se evidencia en la siguiente tabla y fue calculada según la fórmula de la demanda interna aparente en cada caso considerando las siguientes partidas arancelarias:

Avena: 1004900000

Quinoa: 1008500000

Kiwicha: 1008902900

Cañihua: -

Tabla 4.4

Disponibilidad de materias primas

DIA (ton)	2013	2014	2015	2016	2017
Avena grano	49,000	49,127	40,879	57,172	65,576
Quinoa	33,446	78,052	64,261	35,207	27,327
Kiwicha	2,500	2,400	4,800	2,700	2,334
Cañihua	4,600	4,900	4,700	4,600	5,037

Nota. Para el cálculo de la DIA se adaptaron los datos de producción del Ministerio de Agricultura y Riego (2017) y los datos de importaciones y exportaciones adaptados de la Asociación de Exportadores (2019).

En la tabla 4.3 podemos ver las toneladas requeridas para atender la demanda, del último año del proyecto. Si comparamos el requerimiento de cada tipo de materia prima con la disponibilidad de los últimos años y asumiendo que se mantendrá en niveles similares, podemos concluir que la materia prima no es un limitante.

4.3 Relación tamaño-tecnología.

Se tendrá que realizar una inversión importante en máquinas y equipos que se necesitan para el proceso productivo. Estas máquinas se pueden comprar en el mercado local, o también está la posibilidad de adquirir maquinaria importada.

A continuación, se presentan las maquinas más importantes con sus respectivas capacidades las cuales fueron obtenidas de las fichas técnicas del proveedor seleccionado Shangdong Kailai:

Tabla 4.5*Capacidades de la maquinaria*

Máquina/equipo	Capacidad	Capacidad estandarizada
Mezclador de harinas	300 kg/h	300 kg/h
Tornillo transportador	300 kg/h	300 kg/h
Extrusor de doble tornillo	200 kg/h	200 kg/h
Secador de rodillos	300 kg/h	300 kg/h
Laminador de hojuelas con sistema de enfriamiento	200 kg/h	200 kg/h
Secador eléctrico de 3 capas	200 kg/h	200 kg/h
Elevador	200 kg/h	200 kg/h
Máquina vibradora	200 kg/h	200 kg/h
Horno de soplado de aire caliente con sistema PLC	200 kg/h	200 kg/h
Máquina de empaquetado flexible	30 bolsas/min	30 bolsas/min

Nota. Adaptado de "Automatic Breakfast Cereals Corn Flakes Processing Line, 2019" por Shangdong Kailai Machinery

La máquina que origina un cuello de botella es el extrusor de doble tornillo con una capacidad de 200 kg/h y que determina la capacidad de varias de las otras máquinas. Con esta capacidad, calculamos el tamaño, teniendo en cuenta que se trabaja 8 horas por turno, solo un turno al día, 5 días a la semana, 4.3 semanas al mes y 12 meses al año.

Aplicando el método de factor unitario obtenemos:

$$\frac{200 \text{ kg}}{\text{hora}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times \frac{4.3 \text{ semanas}}{\text{mes}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} = 412.8 \text{ ton/año}$$

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.

Por último, se define el tamaño mínimo del proyecto, es decir el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio se define como la cantidad de ingresos necesarios para cubrir con los costos fijos y variables, pero se asume que todo lo que se produce se vende.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Donde:

Los costos fijos son los cargos mensuales que la planta debe pagar para poder operar, no dependen de la cantidad de productos que han sido producidos en el periodo. Los sueldos del personal administrativo como de planta (incluye mano de obra directa), los gastos de ventas o administración y la depreciación o amortización se cuentan en este tipo de costo.

Por otro lado, los costos variables son los que sí dependen de la cantidad que se produce en el periodo. Se considera el costo de la materia prima y el costo logístico cobrado por los supermercados.

Los costos fijos anuales estimados son 2,327,810 soles, lo cual incluye el CIF, los gastos operativos y el costo de la mano de obra directa.

Como se ha mencionado anteriormente, el precio ponderado de venta de una caja grande es de 118.02 soles sin considerar IGV y el costo variable unitario se estima en 46.76 soles

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{2,327,810}{118.02 - 46.56}$$

luego,

$$32,667 \times 118.02 \frac{\text{Soles}}{\text{Caja}}$$

De este modo se puede determinar que el punto de equilibrio es de 32,667 cajas, lo cual equivale a S/. 3,855,403 y a 117.60 ton.

4.5 Selección del tamaño de planta.

Finalmente, se compararon todos los tamaños obtenidos para determinar el tamaño de planta:

Tabla 4.6

Selección del tamaño de planta

Tamaño	Ton/año
Tamaño – Mercado	265.13
Tamaño - Materia prima	No es un limitante
Tamaño – Tecnología	412.80
Tamaño - Punto de equilibrio	117.60

Se concluye que el tamaño de la planta estará determinado por el mercado en 265.13 ton/año.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto a elaborar recibe la denominación general de “Hojuelas de Avena fortificadas con quinua, kiwicha y cañihua”. Una hojuela crocante producida por la laminación y tostación de los pellets que se obtiene a través de la cocción y extrusión de la mezcla de harinas de los cereales andinos mencionados.

A continuación, se muestra la composición del producto final por porción:

Tabla 5.1

Tabla nutricional para una porción de 30 g de Inka Flakes

	Total (por porción de 30gr)
Energía total (kcal)	103.95
Carbohidratos(g)	18.30
Fibra (g)	2.24
Proteínas (g)	3.64
Humedad (g)	0.90
Grasas (g)	1.80
Colesterol (g)	0.68
Cenizas (g)	0.54
Azúcares (g)	1.74
Sodio (mg)	6.64

Figura 5.1

Etiqueta de información nutricional

Información Nutricional	
Porciones por envase: aprox. 10	
Tamaño de la porción:	(30g)
Cantidad por porción:	100
Calorías	
% Valor diario	
Grasa Total	0%
Grasas saturadas 0g	0%
Grasas trans 0g	
Colesterol 0 mg	0%
Sodio 0%	0%
Carbohidratos Totales 18g	7%
Fibra dietaria 2g	7%
Azúcares 2g	
Incluye 0g de azúcares añadidas	0%
Proteína	8%
Vitamina D 3 mg	15%
Calcio 130 mg	10%
Hierro 2.4 mg	15%
Potasio 27.17 mg	0%

Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.

Figura 5.2

Diseño del producto Inka Flakes



Descripción del arte: El logo es una versión simplificada de la planta de quinua combinada con la forma de una corona que representa la calidad “Premium” del producto. Los colores usados para el diseño del producto son los colores de las plantas de quinua en los campos de cultivo.

Respecto al empaque, cabe resaltar que es muy importante ya que el producto es sensible a la humedad. El ingreso de la humedad produce ablandamiento y deterioro por microorganismos. La presentación será en cajas de cartoncillo 100% reciclable (de fibras recicladas) de 19 x 22 x 5 cm. En su interior contendrán bolsas hechas de film hecho a base de plantas, el cual es completamente compostable y amigable con el medio ambiente, con un peso neto de 300 gramos. En la parte externa de la caja, se colocará toda la información relevante sobre el producto y el origen de los insumos. La información será incluida de la siguiente manera.

Parte frontal: Nombre del producto, peso neto.

Figura 5.3

Cara frontal de caja de cereal Inka Flakes



Figura 5.5

Parte posterior de caja de cereal Inka Flakes



Finalmente, en la parte de abajo se colocará nuevamente el nombre del producto y el código de barras.

Figura 5.6

Base de caja de cereal Inka Flakes



Con respecto a las propiedades del producto, estas se detallan en el siguiente cuadro de especificaciones técnicas. Es importante resaltar que los atributos críticos del producto son la humedad, el contenido de acidez, cenizas y la textura de las hojuelas, así como la presencia de materias extrañas y el contenido de gluten.

Tabla 5.2

Cuadro de especificaciones técnicas

Nombre del producto:		Hojuelas de Avena fortificada con cañihua, quinua y kiwicha		Desarrollado por:		-	
Función:		Alimentar		Verificado por:		-	
Insumos requeridos:		Harina de avena, cañihua, quinua, kiwicha e insumos secundarios		Autorizado por:		-	
Costos del producto:		-		Fecha:		-	
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Proceso: muestra	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable/Atributo	Nivel de criticidad	V.N. ± Tol.	Medición (valor promedio)			
Largo de hojuela	Variable	Menor	30 +/- 5 mm	-	Vernier	Muestreo	2.5
Ancho de hojuela	Variable	Menor	20 +/- 5 mm	-	Vernier	Muestreo	2.5
Espesor de hojuela	Variable	Menor	0.80 +/- 0.02 mm	-	Vernier	Muestreo	2.5
Humedad de hojuelas	Variable	Crítica	3% +/- 1%	-	Método de secado al horno	Muestreo	0.1
Acidez Grasa	Variable	Crítica	Max. 6 %	-	Refractómetro	Muestreo	0.1
Proteínas	Variable	Mayor	9.50 – 13.60%	-	Método Kjeldahl	Muestreo	1
Contenido de cenizas	Variable	Crítica	Máximo 3.5%	-	Mufla/Balanza	Muestreo	0.1
Peso	Variable	Mayor	300 g	-	Balanza	Muestreo	1
Textura	Atributo	Critica	Crujiente	-	Tacto	Muestreo	0.1
Color	Atributo	Mayor	Marrón	-	Visual	Muestreo	1
pH solución (1%)	Variable	Mayor	6.5 +/- 0.5	-	Medidor de pH	Muestreo	1
Materias extrañas	Atributo	Critica	Ausente	-	Microscopio	Muestreo	0.1
Contenido de fibra	Variable	Mayor	2.24 +/- 0.05 g	-	Método de Prosky y col.	Muestreo	1
Contenido de gluten	Variable	Crítica	15 +/- 2 ppm	-	Glutomatic	Muestreo	0.1

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para la elaboración de hojuelas de cereales aplican diversas normas técnicas. En la elaboración del producto en cuestión se tomarán en cuenta las siguientes NTP:

- NTP 205.065:2015 CEREALES Y LEGUMINOSAS. Harina de avena. Requisitos: Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de avena destinada a consumo humano.
- NTP 011.451:2018 GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos. 2° Edición: Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir la harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) para la comercialización y/o usos industriales, destinada al consumo humano. Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a la harina de quinua destinada a la comercialización para el consumo humano y/o otros usos industriales.
- NTP 011.455:2015 GRANOS ANDINOS. Harina de cañihua tostada. Requisitos: Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir la harina de cañihua tostada o “cañihuaco”, lista para el consumo humano y/o para su procesamiento posterior.

Además de las NTP, existen una serie de normas y regulaciones establecidas por el gobierno peruano sobre la elaboración de alimentos y su conservación. Es importante mencionar que el organismo que tiene a su cargo la vigilancia sanitaria de los alimentos industrializados, procesos de producción, almacenamiento y envasado es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), mientras que la comercialización, elaboración y expendio de los alimentos está a cargo de los gobiernos locales (Municipalidades). Entre las normas resaltantes y permisos a obtener que se deben considerar están:

- DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA: “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”: Entre los factores que se detallan en la norma se incluyen las regulaciones referentes a las condiciones de almacenamiento adecuadas para alimentos.

- Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA. - "Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas": En esta norma se fundamenta lo establecido en el reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas y está en concordancia con lo establecido en la Norma Codex Alimentarius "Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control" (Sistema HACCP por sus siglas en inglés Hazard Analysis and Critical Control Point). Indica que la aplicación del Sistema HACCP debe sustentarse y documentarse en un "Plan HACCP".
- Decreto Supremo N° 034-2008-AG.- "Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos". DS 004-2011AG "Reglamento de Seguridad Agroalimentaria"
- Registro Sanitario del producto vigente, expedido por la DIGESA: Según la ley general de la salud 26842 publicada en Julio de 1997, ningún alimento elaborado industrialmente podrá expendirse de no contar con el registro sanitario vigente. El registro sanitario tiene una vigencia de 5 años luego de lo cual deberá renovarse. Para la aprobación del registro sanitario se deberá presentar los resultados de análisis microbiológicos y de análisis físico-químicos.
- Habilitación Sanitaria de Establecimiento vigente, expedido por la DIGESA
- SENASA: Certificación fitosanitaria del lugar de producción: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Es la entidad encargada de desarrollar y promover programas de prevención control y erradicación de plagas y enfermedades. También realiza el seguimiento y evaluación de campos semilleros para su certificación.
- Licencia de funcionamiento: Toda empresa formal debe contar con un permiso de funcionamiento emitido por la municipalidad distrital donde se ubique. Se tramitará en la Municipalidad de Lurín.

Finalmente, se debe hacer mención a la Ley N° 30021, la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes, que a partir de Junio del 2019 considera como obligatorio que los productos deberán tener una advertencia en el empaque lo cual permitirá que los ciudadanos sepan con mayor claridad lo que están consumiendo. Algunos ejemplos de mensajes que deben contener los productos son: "Alto en (Sodio-azúcar-grasas saturadas): Evitar su consumo excesivo", "Contiene grasas

trans: Evitar su consumo”, según el caso. A continuación, los parámetros que se considerarán para la siguiente norma:

Tabla 5.3

Parámetros técnicos de la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes

Parámetros técnicos	Plazo de entrada en vigencia
	A los seis (6) meses de la aprobación del Manual de Advertencias Publicitarias
Sodio en alimentos sólidos	Mayor o igual a 800 mg/100 g
Sodio en bebidas	Mayor o igual a 100 mg/100 ml
Azúcar total en alimentos sólidos	Mayor o igual a 22.5 g/100 g
Azúcar total en bebidas	Mayor o igual a 6 g/100 ml
Grasas saturadas en alimentos sólidos	Mayor o igual a 6 g/100 g
Grasas saturadas en bebidas	Mayor o igual a 3 g/100 ml
Grasas trans	Según la Normatividad Vigente (el límite es 5 g de ácidos grasos trans por 100 g o 100 ml de materia grasa)

Nota. De SNI sobre Ley de Alimentación Saludable: "Estamos absolutamente insatisfechos", por El Comercio, 2017 (<https://elcomercio.pe/economia/peru/sni-critica-parametros-tecnicos-ley-alimentacion-saludable-435879-noticia/>).

Esta norma representa una ventaja para nuestro producto, pues será un golpe para los principales competidores como Cereales Ángel, Kellogg’s y Nestlé. Las hojuelas de avena y cereales andinos resaltarán el origen y propiedades de los insumos y el producto y no superarán ninguno de los límites. Esto favorecerá la imagen del producto y fomentará su consumo.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

El proceso general simplificado consiste en mezclar los ingredientes, que pasen por el proceso de cocción, formado o moldeado, horneado y por último saborizado. Actualmente existen dos clases de tecnologías que se encargan de la producción de hojuelas, las tradicionales (laminado) y las de extrusión termoplástica.

Sobre el sistema tradicional, a pesar de ser una tecnología que exige mayor tiempo de producción (hasta 7 horas), se rescata la característica del sabor tradicional.

Figura 5.7

Proceso de producción de hojuelas por el método tradicional

Proceso Tradicional



Nota. Adaptado de "Producción de Cereales de Desayuno Mediante Procesos Tradicionales y de Extrusión Termoplástica 2011", por S.O. Serna Saldivar (<http://www.innova-uy.info/docs/presentaciones/20111011/SergioSerna.pdf>).

El proceso inicia en el mezclador, bien sea mezclador de listón o continuo. Se procede con el proceso de cocción en ollas rotativas a presión con aplicación de vapor, estas son representadas por el equipo 2 de la figura. El siguiente paso es secar usando secadores rotarios (número 3), siguiendo por los rodillos laminadores (máquina 4) que rotan en sentidos opuestos y que son enfriados con agua para disipar el calor producido por la fricción.

Las hojuelas que salen del proceso de laminado ingresan al horno rotatorio (número 5) para ser tostadas y posteriormente se aplican los saborizantes mediante un equipo recubridor que tiene un sistema de aspersión (número 6).

Finalmente se tiene el producto terminado y se envasa (máquina 7).

Por otro lado, el sistema de extrusión actualmente es el más utilizado para hojuelas multigrano. El extrusor posee una boquilla mediante la cual le da forma al producto de acuerdo al diseño establecido, este proceso puede incluir un tratamiento de cocción. Se puede mencionar ciertas ventajas importantes (Serna, 2011):

- Mayor versatilidad.
- Menor tiempo de procesamiento (hasta 30 minutos).
- Tamaño de hojuelas más uniforme.
- Ahorro de energía en equipos y espacio en planta.

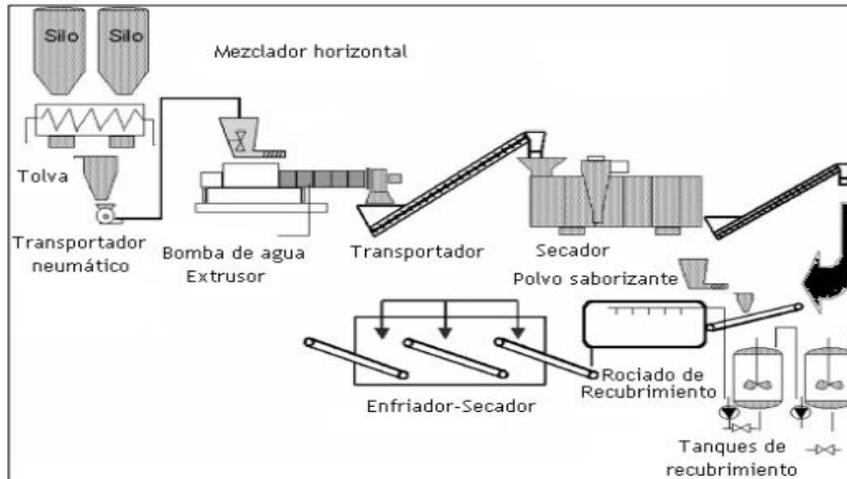
La desventaja de este método de producción es que las hojuelas no poseen el sabor tradicional.

Los cereales elaborados por el método de extrusión se dividen en dos tipos, los productos de expansión directa DEEC (Direct Expansion Extrusion Cooking) y los productos de expansión indirecta o retardada PFEC (Pellet to Flaking Extrusion Cooking):

Expansión directa: Se caracteriza porque la expansión se da justo cuando sale del dado debido a “moisture flash-off”. Por ejemplo: copitas de trigo con chocolate, estrellitas de azúcar, bolitas de chocolate, anillos de sabor fruta, etc. Sus etapas típicas son: el mezclado de las materias primas (harinas o sémolas de maíz, trigo, arroz y avena) e ingredientes básicos (almidones modificados, salvado, azúcar, emulsionantes, cloruro sódico, fosfato cálcico, etc.), la cocción por extrusión en un extrusor corto con cocción final, el secado o tostado, el recubrimiento con jarabe y, por último, el secado y enfriado. La temperatura del extrusor se encuentra en un rango de 150-180°C.

Figura 5.8

Flujo del proceso de expansión directa de cereales RTE.



Nota. De "Análisis de producto cereales para el desayuno, 2010" por E. P. Lezcano, Alimentos Argentinos, P. 24.
(http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/CerealesDesayuno_2010_11Nov.pdf).

Expansión indirecta: Se caracteriza por no expandirse al salir del dado, sino que se expande más adelante en el proceso, en el laminador de rodillos. Para lograr esto, el extrusor incluye una sección de enfriamiento después de la cocción, que controla la expansión del producto al final de la máquina. Por ejemplo: copos o flakes de maíz. En este caso, el extrusor sólo cocina las materias primas y, después, se producen los aglomerados por laminación. Las etapas son: mezclado de materias primas e ingredientes básicos, cocción de la materia prima, formación de aglomerados, laminación de aglomerados, secado, tostado e hinchado, recubrimiento con jarabe y, por último, secado y enfriamiento.

A continuación, se señalan las principales características de cada proceso:

Tabla 5.4*Análisis de producto Cereales para el desayuno (24-26)*

Característica	Directa	Indirecta
Tipo de extrusor utilizado	Extrusor corto con configuración de tornillo simple que incluye una zona de cocción	Extrusor de doble tornillo cuya configuración es más compleja pues consta de una serie de varias secciones de cocción
Cizallamiento	Alto	Bajo
Contenido de humedad en el extrusor	16 - 22%	22- 26%
Velocidad del tornillo	200 - 450 rpm	Menor a 200 rpm
Humedad del producto extruido	7 - 10%, y luego del secado 2 - 4%	20 - 22%
Presión en la boquilla	60 - 160 bar	

Nota. Adaptado de "Análisis de producto cereales para el desayuno, 2010" por E. P. Lezcano, Alimentos Argentinos, p. 24-26. (http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/CerealesDesayuno_2010_11Nov.pdf).

Debido a la versatilidad de los extrusores de doble tornillo, el cambio de la configuración entre expansión directa e indirecta se puede hacer muy fácil y rápidamente mientras se realizan otras actividades de mantenimiento de la línea. Se necesita hacer algunos cambios en el perfil del tornillo, el dado y algunos dispositivos auxiliares.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Debido a que el método de extrusión es el que está siendo más usado por las grandes empresas transnacionales por su mayor efectividad, se descarta el método tradicional y se optará por la extrusión.

De las dos opciones de extrusión se optará por la expansión indirecta debido a que se sabe que esta técnica es recomendada para cereales multigrano y de productos de alto rendimiento. Esto se debe a que se forman primero copos aglomerados que salen del extrusor y posteriormente pasan por la laminadora para formar hojuelas.

5.2.2 Proceso de producción.

5.2.2.1 Descripción del proceso.

Se presenta ahora el proceso de fabricación detallado de las hojuelas de avena reforzadas con quinua, kiwicha y cañihua.

Pesar/Inspeccionar: Se realizará el pesado de todas las materias primas que se incluirán en la mezcla inicial: harinas de avena, quinua, kiwicha, cañihua, agua, sal, leche en polvo, endulzante, vitaminas, minerales y otros aditivos. Asimismo, se realizará un control de las propiedades organolépticas.

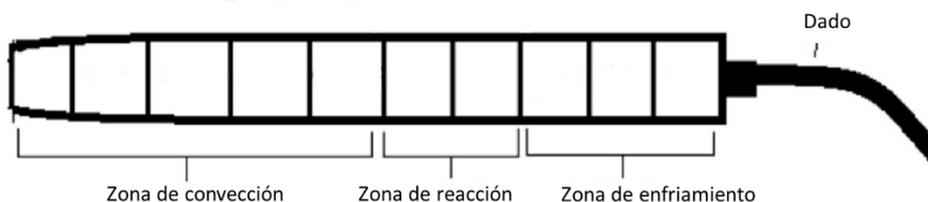
Mezclar: Se colocan todos los ingredientes secos antes mencionados en el mezclador de harinas para obtener una mezcla homogénea.

Cocer/Formar/Cortar: la mezcla va entrando de manera continua al extrusor de doble tornillo donde se da la cocción y por medio de presión se forma una cinta de masa que es cortada a la salida del extrusor utilizando cuchillas giratorias para formar pellets los cuales cada uno se convertirá posteriormente en una hojuela. La temperatura dentro del extrusor va de 90 – 180 °C. En esta etapa se agrega agua para que pueda llegar a tener humedad adecuada y al final se pierde el 2.98% en forma de vapor. La velocidad del tornillo se mantiene por debajo de los 200 rpm.

Figura 5.9

Secciones del extrusor

Extrusor:



En la figura se muestra la sección de enfriamiento que permite controlar que el producto se expanda cuando sale por el dado. Asimismo, el extrusor tiene un sistema de control con una pantalla de fácil uso para que el operario pueda controlar los parámetros.

Secar: después de cortados, los pellets que salen a una temperatura de 80-95 °C, son transportados a un secador de rodillos para enfriar (40-60 °C), regularizar la humedad y evitar que los pellets que se quedan pegados entre ellos. Por efectos del enfriado, se pierde aproximadamente 3.7% en peso por agua evaporada.

Laminar: Los pellets ingresan en un flujo continuo y uniforme a la máquina laminadora que se encarga de dar la forma de hojuela al producto a través de una presión sometida por dos rodillos de acero propios de la máquina. Estos rodillos son del mismo tamaño y uno de ellos es móvil para que el espacio entre ellos pueda ser ajustado dependiendo del grosor que el producto requiera. La presión que se ejerce en el producto es importante ya que define parte de las especificaciones del producto, como por ejemplo el grosor y las características de la superficie. Cabe mencionar, que la máquina cuenta con un sistema de enfriamiento interno ya que los rodillos tienden a calentarse cuando la máquina está en funcionamiento y necesitan enfriarse constantemente para mantener constante el espacio entre los rodillos.

Secar: Los pellets ingresan nuevamente a un equipo de secado para retirar la humedad extra que podría quedar en las hojuelas y lograr la textura crujiente que se desea. En esta etapa se pierde 3.7% en peso por el agua que se evapora. Luego se utiliza un equipo vibrador para separar correctamente las hojuelas antes de su ingreso al horno de soplado. Mientras se encuentran en la máquina vibradora en la cual existe una merma del 0.3%, un operario verifica que se esté dando correctamente el proceso de separación de hojuelas para asegurar que todas las hojuelas reciban de manera homogénea el calor.

Tostar: El objetivo de esta operación es tostar la superficie para mejorar sus atributos, como la textura crujiente, el sabor y el color, esto se logra con altas temperaturas (más de 200 °C). Es en esta etapa donde el producto adquiere su forma definitiva. Existe una pérdida de humedad del 1% y merma de 0.4%.

Enfriar: Antes de pasar a la operación de embolsado, es importante que las hojuelas se enfríen aproximadamente a temperatura ambiente.

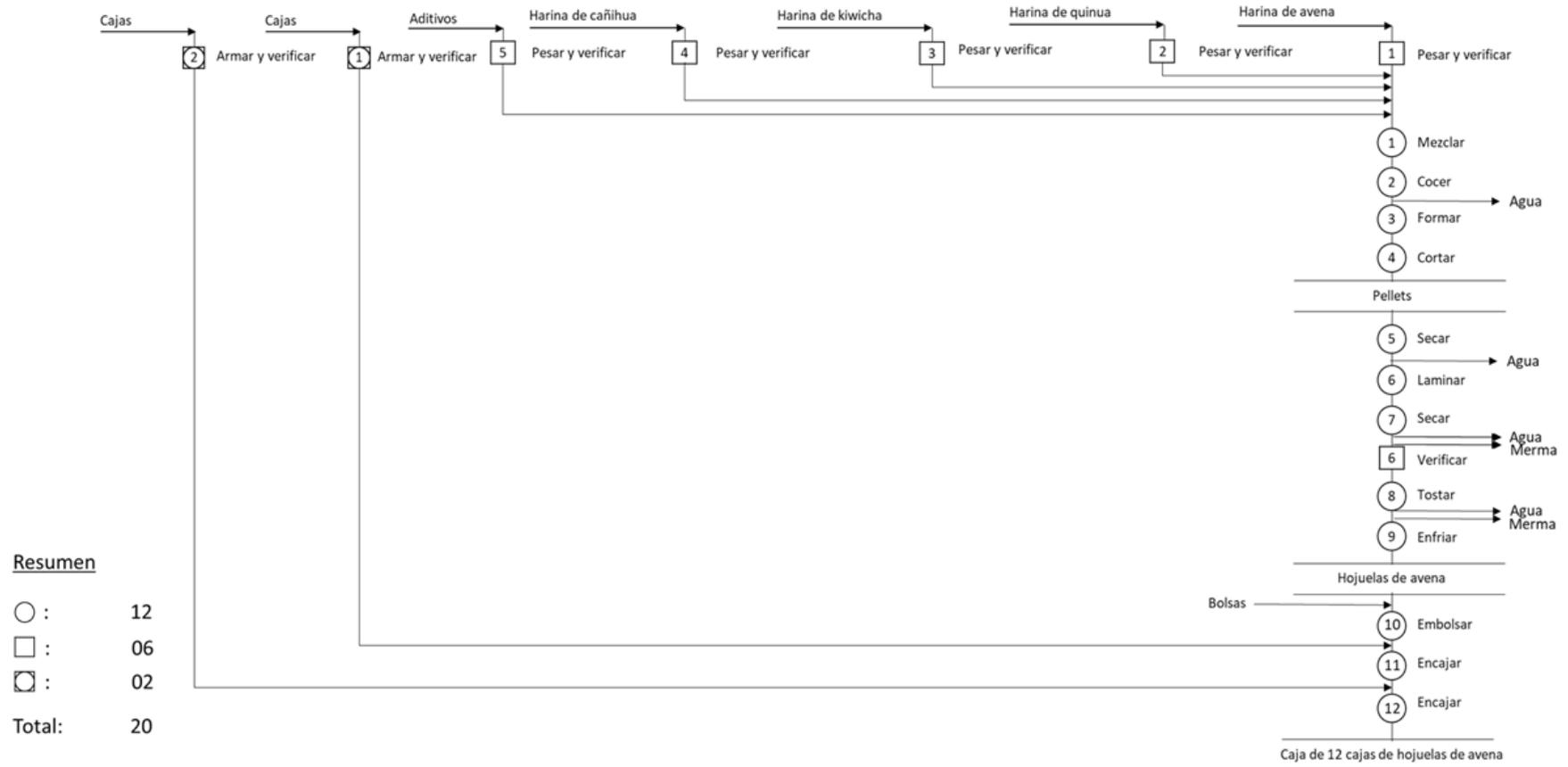
Embolsar: Luego de que se enfrían las hojuelas, estas son embolsadas herméticamente en una máquina envasadora automática en bolsas de contenido neto de 300 g.

Encajar: Posteriormente las bolsas son introducidas en cajas de cartoncillo las cuales deben haber sido previamente armadas y se sellan con pegamento, este es un proceso manual que tiene una velocidad de 8 cajas por minuto. El pegamento utilizado será un pegamento “hot melt” especial para la industria alimentaria y aprobado por la FDA que se aplicará con una pistola especial. Finalmente, por medio de una segunda operación manual de encajado se obtiene el producto final de cajas grandes con etiquetas que contienen 12 cajas de cereales con una velocidad de 2 cajas grandes por minuto.



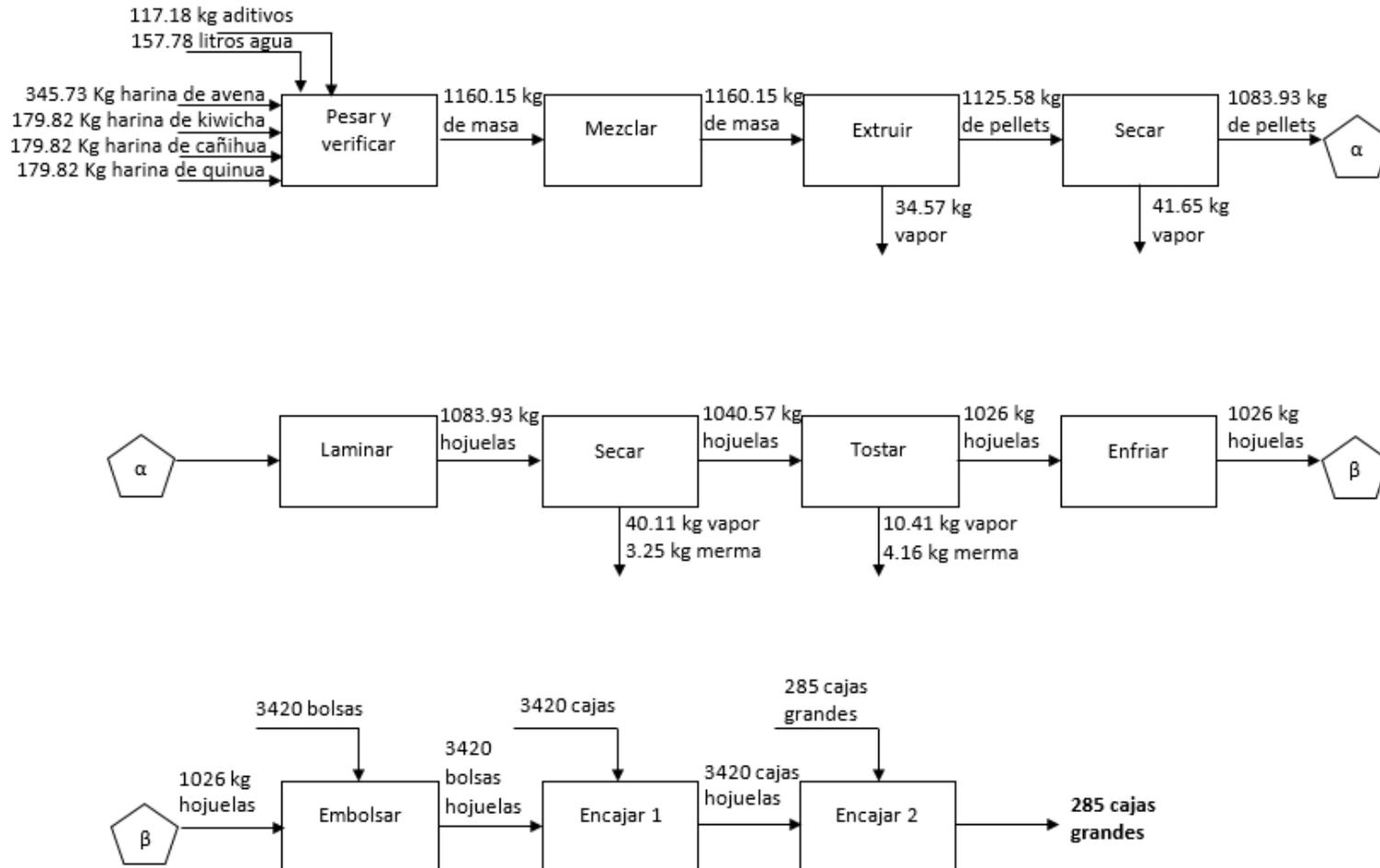
5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

DOP del proceso de elaboración de hojuelas de avena fortificadas con granos andinos



5.2.2.3 Balance de materia

Se realizó el balance de materia por día tomando en cuenta el dato de la demanda máxima del último año del proyecto:



5.3 Características de las instalaciones y equipos

Se optó por adquirir una línea de producción completa de hojuelas de un mismo fabricante para que el proceso sea continuo y pueda funcionar de manera óptima. Algunos equipos y máquinas complementarias fueron añadidos tales como la balanza, la máquina de empaquetado flexible. Las máquinas utilizadas funcionan con energía eléctrica.

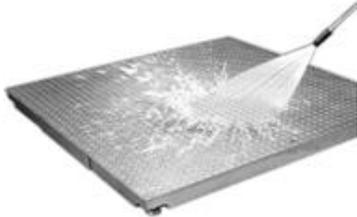
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.

Se evaluaron líneas de producción de diversas empresas especializadas en extrusión de alimentos tales como Baker Perkins (Reino Unido), Clextal (Francia), Shandong Kailai Machinery (China), Jinan Bright Machinery (China). Al comparar precios, capacidades y funcionalidades, se optó por adquirir la línea de procesamiento automático de hojuelas de Shandong Kailai Machinery por ser la de menor capacidad, precios más asequibles y funcionalidades muy similares a las otras. Las empresas de Estados Unidos y Europa solamente contaban con líneas de capacidades mayores lo cual superaba ampliamente lo requerido para atender la demanda calculada y encarecía la producción, asimismo no era conveniente por la gran capacidad ociosa que se tendría. La maquinaria será importada desde China e instalada por un técnico especialista que viajará desde China para la instalación y capacitación del personal en el uso de cada una.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria.

Figura 5.10

Especificaciones de la maquinaria

	Nombre: Balanza electrónica
	Proceso: Pesado
	Fabricante: Suminco Floorcell
	Modelo: IX a-304
	Capacidad: 500 kg
	Largo: 1.2m
	Ancho: 1.2m
	Alto: 0.11 m
Costo: S/. 7,009.20	

(continúa)

(continuación)

	Nombre: Mezclador de harinas
	Proceso: Mezclar
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: BF-I
	Capacidad de producción: 300 kg/h
	Largo: 1.35 m
	Ancho: 1.05 m
	Alto: 1.2 m
	Costo: US\$ 650
Potencia: 3 kW	

	Nombre: Tornillo transportador
	Proceso: -
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: LTS-I
	Capacidad de producción: 300 kg/h
	Largo: 1.85 m
	Ancho: 0.65 m
	Alto: 2.85 m
	Costo: US\$ 1,500
Potencia: 0.75 kW	

	Nombre: Extrusor de doble tornillo
	Proceso: Extruir
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: DS56-I II
	Capacidad de producción: 150 - 200 kg/h
	Largo: 3.37 m
	Ancho: 0.95 m
	Alto: 1.89 m
	Costo: US\$ 10,800
Potencia: Installed Power: 45 kW	
Diámetro del tornillo: 65mm	

	Nombre: Transportador de aire
	Proceso: -
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: FSJ-I
	Capacidad de producción: 150 - 200 kg/h
	Largo: 1.2 m
	Ancho: 0.8 m
	Alto: 1.8 m
	Costo: US\$ 800
Potencia: 1.1 kW	

(continúa)

(continuación)

	Nombre: Secador de rodillos
	Proceso: Secar
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: GTD-I
	Capacidad de producción: 300 - 500 kg/h
	Largo: 2.5 m
	Ancho: 0.8 m
	Alto: 1.9 m
Costo: US\$ 3,850	
Potencia: 9 kW	

	Nombre: Laminador de hojuelas con sistema de enfriamiento
	Proceso: Laminar y enfriar
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: YPJ-I
	Capacidad de producción: 200 - 300 kg/h
	Largo: 2 m
	Ancho: 1.36 m
	Alto: 1.9 m
Costo: US\$ 16,800	
Potencia: 8 kW	

	Nombre: Secador eléctrico de 3 capas
	Proceso: Secar
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: SXD-II
	Capacidad de producción: 200 - 300 kg/h
	Largo: 6 m
	Ancho: 1.32 m
	Alto: 2.1 m
Costo: US\$ 7,720	
Potencia: 39 kW	

	Nombre: Elevador
	Proceso: -
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: TS - I
	Capacidad de producción: 150 - 200 kg/h
	Largo: 1.8 m
	Ancho: 2.1 m
	Alto: 2.4 m
Costo: US\$ 850	
Potencia: 0.37 kW	

	Nombre: Máquina vibradora
	Proceso: -
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: ZD-I
	Capacidad de producción: 150 - 200 kg/h
	Largo: 1.2 m
	Ancho: 0.5 m
	Alto: 1 m
Costo: US\$ 1,650	
Potencia: 0.55 kW	

(continúa)

(continuación)

	Nombre: Horno de soplado de aire caliente con sistema PLC
	Proceso: Hornear
	Fabricante: Shangdong Kailai (China)
	Modelo: RFP-I
	Capacidad de producción: 200 - 300 kg/h
	Largo: 7.11 m
	Ancho: 1.3 m
	Alto: 2.53 m
Costo: US\$ 27,930	
Potencia: 100 kW	

	Nombre: Máquina de empaquetado flexible
	Proceso: Embolsar
	Fabricante: Guster
	Modelo: TA-2
	Capacidad de producción: 30 bolsas/min
	Largo: 1 m
	Ancho: 0.8 m
	Alto: 1.8 m
Costo: US\$ 2,788	

Nota. Adaptado de "Automatic Breakfast Cereals Corn Flakes Processing Line, 2019" por Shangdong Kailai Machinery.

5.4 Capacidad instalada.

Determinación del cuello de botella:

Para determinar la operación cuello de botella se necesitarán los siguientes parámetros:

-Horas: 8 horas/turno

-Turnos: 1 turno/día

-Días: 5 días/semana

-Semanas: 4.3 semanas/mes

-Meses: 12 meses/año

-Factor de utilización (U): Se define como el número de horas productivas entre el número de horas reales. Se considerará 1 hora de refrigerio y 15 min de calibración de maquinaria. Con los datos mencionados obtenemos el siguiente factor de utilización:

$$U = \frac{6.75}{8} = 84.38\%$$

-Factor eficiencia: Este factor hace referencia a la desviación que existe entre el tiempo estándar y el tiempo productivo real. Se definirá una eficiencia del 95% para operaciones automáticas y 80% para operaciones manuales.

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.

A continuación, se presenta el cálculo del número de máquinas y operarios requeridos para cada operación del proceso:

Cálculo de la capacidad de procesamiento por operación:

Tabla 5.5

Determinación de la capacidad de procesamiento por operación

Operación	P producción	Unidad	% Merma	P procesamiento	Unidad
Mezclar	300	kg/h	0.00%	300.00	kg/h
Extruir	200	kg/h	2.98%	206.14	kg/h
Secar 1	300	kg/h	3.70%	311.53	kg/h
Laminar	200	kg/h	0.00%	200.00	kg/h
Secar 2	200	kg/h	4.00%	208.33	kg/h
Tostar	200	kg/h	1.40%	202.84	kg/h
Embolsar	30	bolsas/min	0.00%	30.00	bolsas/min

Tabla 5.6

Cálculo de la cantidad de máquinas

Operación	Qe	Unidad	T	Unidad T	H (horas/día)	U	E	# Máquinas	N° Máquinas
Mezclar	1160.15	Kg	0.0033	horas/kg	8	0.84	0.95	0.60	1
Extruir	1160.15	Kg	0.0049	horas/kg	8	0.84	0.95	0.88	1
Secar 1	1125.58	Kg	0.0032	horas/kg	8	0.84	0.95	0.56	1
Laminar	1083.93	Kg	0.0050	horas/kg	8	0.84	0.95	0.85	1
Secar 2	1083.93	Kg	0.0048	horas/kg	8	0.84	0.95	0.81	1
Tostar	1040.57	Kg	0.0049	horas/kg	8	0.84	0.95	0.80	1
Embolsar	3,420	bolsas	0.0006	horas/bolsa	8	0.84	0.95	0.30	1

Tabla 5.7*Cálculo del número de operarios*

Operación	Qe	Unidad	T	Unidad T	H (hora/día)	E	# Operarios	# Total Operarios	N° Operarios
Pesar Avena	345.73	Kg	0.0020	horas/kg	8	0.8	0.11	0.31	1
Pesar Quinoa	179.82	Kg	0.0020	horas/kg	8	0.8	0.06		
Pesar Kiwicha	179.82	Kg	0.0020	horas/kg	8	0.8	0.06		
Pesar Cañihua	179.82	Kg	0.0020	horas/kg	8	0.8	0.06		
Pesar Aditivos	117.18	Kg	0.0020	horas/kg	8	0.8	0.04		
Encajar 1	3420	cajas	0.0021	horas/caja	8	0.8	1.12	1.12	2
Encajar 2	285	cajas	0.0083	horas/caja	8	0.8	0.37	0.37	1

Tabla 5.8*Operarios de maquinaria*

Operación	# Operarios
Mezclar	1
Extruir	
Secar	
Laminar	1
Secar	
Tostar	
Embolsar	1

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tras los respectivos cálculos, se ha determinado que la operación de extrusión es la que determina el cuello de botella dentro de la planta con una producción aproximadamente de 385 cajas grandes (de 12 cajas cada una) de producto terminado al día.

Tabla 5.9*Capacidad instalada*

Actividad	Qe	Und	P (procesamiento)	Unds P	M	H/T	T/D	U	E	CO	FC	COPT
Pesar Avena	345.73	kg	500.00	kg/h	1	8	1	84.38%	80%	3,200	0.82	2,638
Pesar Quinoa	179.82	kg	500.00	kg/h	1	8	1	84.38%	80%	3,200	1.58	5,072
Pesar Kiwicha	179.82	kg	500.00	kg/h	1	8	1	84.38%	80%	3,200	1.58	5,072
Pesar Cañihua	179.82	kg	500.00	kg/h	1	8	1	84.38%	80%	3,200	1.58	5,072
Pesar Aditivos	117.18	kg	500.00	kg/h	1	8	1	84.38%	80%	3,200	2.43	7,783
Mezclar	1160.15	kg	300.00	kg/h	1	8	1	84.38%	95%	2,280	0.25	560
Extruir	1160.15	kg	206.14	kg/h	1	8	1	84.38%	95%	1,567	0.25	385
Secar 1	1125.58	kg	311.53	kg/h	1	8	1	84.38%	95%	2,368	0.25	599
Laminar	1083.93	kg	200.00	kg/h	1	8	1	84.38%	95%	1,520	0.26	400
Secar 2	1083.93	kg	208.33	kg/h	1	8	1	84.38%	95%	1,583	0.26	416
Tostar	1040.57	kg	202.84	kg/h	1	8	1	84.38%	95%	1,542	0.27	422
Embolsar	3,420	bolsas	1,800.00	bolsas/h	1	8	1	84.38%	95%	13,680	0.08	1,140
Encajar 1	3420	cajas	476.19	cajas/h	2	8	1	84.38%	80%	6,095	0.08	508
Encajar 2	285	cajas	120.48	cajas/h	1	8	1	84.38%	80%	771	1.00	771

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Tomando como referencia el marco regulatorio vigente expuesto en el punto 5.1.2, se ha elaborado el plan de calidad con los lineamientos que aseguran la inocuidad del producto.

Cabe resaltar que, al tratarse de un producto alimenticio, los procesos de control y aseguramiento de la calidad resultan críticos para el éxito del negocio, asimismo el incumplimiento de las especificaciones y protocolos no solamente perjudicaría al producto en términos de aceptación del consumidor, sino que podría tener implicancias legales. Es por eso que dentro del personal se contará con un técnico especialista en calidad de alimentos quien trabajará de la mano con el supervisor de producción y el jefe de logística, así como el resto de personal de producción y gerencia general para asegurar el cumplimiento de todo lo que será mencionado a continuación.

La empresa estará sujeta a revisiones periódicas en la planta de parte de organismos designados por DIGESA para realizar inspecciones, tomar muestras, y tendrá la potestad de decomisar productos que no cumplan con los requisitos sanitarios, estén contaminados o adulterados, así como de cerrar temporalmente el establecimiento de no cumplir con las exigencias sanitarias y de instruir la exclusión de los manipuladores de alimentos si es que su estado de salud no es el óptimo. En caso no se cumpla con levantar las observaciones señaladas en las inspecciones en los plazos otorgados y se tengan faltas graves, la empresa podría ser sancionada por la Dirección de higiene alimentaria y zoonosis (DHAZ) de DIGESA.

Algunos de los programas esenciales a elaborar y controlar son: programa de control de proveedores y calidad de materiales, programa de control de calidad del producto, programa de capacitaciones, programa de calibración y mantenimiento de maquinaria, programa de control del proceso (HACPP, BPM), programa de control de residuos líquidos y sólidos, programa de limpieza y desinfección.

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

Calidad de insumos

Todos los controles y pruebas a los materiales e insumos se realizarán aplicando los principios generales de higiene del Codex Alimentarius y en el caso de las harinas, revisando condiciones requeridas según las respectivas NTP.

El primer control de calidad se da en la recepción de materiales cuando se toma una muestra representativa del lote que llega al almacén. Estas muestras serán analizadas dentro de un laboratorio de calidad para examinar que exista un correcto porcentaje de humedad, además de corroborar la no presencia de hongos u otro factor que comprometa la correcta elaboración del producto final. De encontrar alguna irregularidad se rechazará la totalidad del lote recibido y será devuelto al proveedor.

Se harán informes acerca de la calidad de los materiales recibidos por proveedor con el fin de tener data histórica y evaluarlos constantemente. La política de la empresa respecto a sus proveedores es que la segunda vez que no cumplan con los estándares de calidad, se ponga más énfasis con los cursos técnicos y la capacitación. En caso los estándares requeridos no lleguen a cumplirse 3 veces consecutivas, se procederá a empezar la homologación de otros proveedores, además se validará que todos los proveedores cumplan con tener los registros sanitarios de DIGESA y licencias de funcionamiento al día.

Se verificará que los camiones de transporte de los proveedores cumplan con las condiciones requeridas tales como que se utilicen únicamente para transportar alimentos y bebidas, que los distintos tipos de alimentos estén debidamente separados para evitar la contaminación cruzada y que sean limpiados y desinfectados inmediatamente antes de proceder con la carga del producto, para ello se pedirá los registros correspondientes a los proveedores. Los mismos lineamientos se aplicarán con el proveedor de distribución de nuestro producto terminado.

El agua utilizada para el proceso provendrá de la red pública por lo que se deberá realizar también periódicamente pruebas en el laboratorio para medir las condiciones del agua y verificar que cumple con los requisitos físico-químicos y bacteriológicos para aguas de consumo humano señalados en la norma correspondiente.

Calidad del producto

Se realizarán pruebas en el laboratorio de manera aleatoria a los lotes producidos para comprobar que se cumplan con las especificaciones técnicas señaladas en el punto 5.1.1.

Respecto al envase, el mismo deberá cumplir con garantizar que el producto mantenga las cualidades higiénicas, nutricionales y organolépticas deseadas. Las bolsas que están en contacto directo con los cereales son fabricadas con sustancias inocuas, no transmiten olores ni sabores desagradables.

Calidad del proceso de producción

Al tratarse de un producto alimenticio, la empresa está obligada a contar con la Certificación de la Validación Técnica Oficial del Sistema HACCP para lo cual se deberá contar con el Plan HACCP, los manuales de Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos y Buenas Prácticas de Manufactura y el Programa de Higiene y Saneamiento, conforme a los Principios Generales de Higiene del Codex Alimentarius.

Se contará con instrumentos especializados en proceso de hojuelas de cereales que controlen la temperatura, presión, velocidad del proceso, entre otros. Estos valores se podrán ver en la pantalla de control, de tal manera que el supervisor puede ver cómo van los parámetros de todas las máquinas.

Factores tales como un desperfecto en una máquina, una mala carga que afecte la composición o cualquier otro tipo de contratiempo afecta de manera directa el producto y por lo tanto se tiene que reprocesar, lo cual implica gasto de recursos.

Se ha propuesto realizar un monitoreo de toda la producción automatizada a través de un panel de control que mantendrá informado al supervisor mediante alarmas si exista algún tipo de desperfecto en la maquinaria, además de garantizar los parámetros ideales de cada operación.

Cuando alguna variable está cerca de salirse de los límites de control, se emitirán luces que alerten al supervisor y operarios que están en la planta, para poder corregir en el momento. Este control es crítico en el proceso ya que si se sigue produciendo fuera de los límites de control el producto no saldrá con la calidad que se espera y será causante de desperdicio de materiales. Esta acción es parte de la cultura de parar de “Lean

Manufacturing” que se aplica en la empresa con el fin de lograr productos de buena calidad a la primera.

Cabe resaltar que la inversión en las máquinas de última tecnología se enfoca en la calidad del proceso. Por eso el proceso será controlado de forma minuciosa, manteniendo los parámetros de control en las diversas operaciones siguiendo lo indicado en los manuales de cada máquina.

La empresa espera implementar un sistema “Jidoka” el segundo año del proyecto, es decir un sistema integral que pare las máquinas cuando se presenten defectos e indiquen cual es la máquina que tiene el problema pues se ilumina el tablero Andon y se detiene el proceso. Además, la empresa implementará las 5s por lo que las instalaciones en perfecto orden y limpieza lo que ayuda en la elaboración del producto.

Parte del control del proceso será asegurar las condiciones adecuadas de vestimenta e higiene del personal de planta que estará en contacto con el producto y controlando el proceso. Todos los operarios, así como todo aquel que ingrese a la zona de producción deberá cumplir con:

- Asearse de manera adecuada en el pasillo sanitario previo al ingreso a la zona de producción.
- No tener cortes en las manos u otras afecciones a la piel.
- Siempre mantener las uñas limpias, cortas y sin esmalte.
- Tener el cabello totalmente cubierto.
- No utilizar sortijas, pulseras u otros objetos en las manos.
- Utilizar ropa de colores claros: gorra, zapatos, overol, chaqueta y pantalón para lo cual la empresa proveerá de uniformes para el personal.
- Utilizar mascarilla y guantes para las actividades manuales como pesado y encajado.

El decreto supremo 007-98-SA determina que el personal que manipula alimentos deberá cumplir además de todo lo anterior, con recibir capacitaciones periódicas y permanentes en higiene de alimentos basadas en las Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos. Dado que el personal de producción será rotativo, todos los operarios recibirán estas capacitaciones las cuales serán coordinadas por el/la asistente de recursos humanos según cronogramas anuales y se contratará a personas y/o empresas expertas

para brindarlas. Se programará una capacitación al mes. Trimestralmente será dictada por un especialista externo (4 al año) y las demás serán dictadas por personal interno de la empresa como el supervisor de producción o técnico de laboratorio de calidad dependiendo del tema a tratar.

Las capacitaciones deben incluir como mínimo los siguientes temas:

- Los temas relacionados con el ítem a) del Artículo 6° de la presente norma
- Principios Generales de Higiene de los Alimentos y Bebidas
- Higiene y Saneamiento
- Rastreabilidad
- Epidemiología de las enfermedades transmitidas por los alimentos
- Aplicación de aspectos de microbiología de alimentos
- Aspectos tecnológicos de las operaciones y procesos
- Los principios y pasos para la aplicación de HACCP
- Otros pertinentes (Resolución Ministerial N° 482-2005/MINSA, 2005)

Los entrenamientos del personal incluirán como mínimo los siguientes temas:

- Prácticas de Higiene de los Alimentos
- Operaciones de Control de los Límites Críticos para cada Punto Crítico de Control (PCC)
- Uso y mantenimiento de instrumentos y equipos
- Operaciones de higiene y saneamiento
- Otros pertinentes. (Resolución Ministerial N° 482-2005/MINSA, 2005)

Asimismo, el personal de limpieza también recibirá capacitaciones técnicas específicas para las operaciones que realiza, incluso considerando que los operarios de limpieza no formarán parte del personal de la empresa, sino que serán de una empresa tercera contratada para dicho fin.

Respecto a la limpieza de la planta, tal como se mencionó, esta actividad será delegada a una empresa especializada en brindar este servicio a empresas del sector alimentario; sin embargo, al ser una actividad de gran importancia para garantizar la inocuidad de los alimentos, se tendrá un control de la limpieza la cual deberá realizarse

de manera minuciosa en pisos, estructuras y paredes en la zona de producción al terminar cada jornada de trabajo. Algunos lineamientos para la limpieza serán:

- Establecer un programa de limpieza y desinfección que será objeto de revisión en las inspecciones sanitarias.
- Desinfectar los utensilios de producción con agua y detergente o con desinfectante.
- Los implementos de limpieza de la zona de producción deberán ser destinados únicamente a dicha zona, no debiendo mezclarse con implementos de limpieza de otras áreas de la planta. Por este motivo se consideró un almacén de limpieza exclusivamente para el área de producción.
- Los recipientes de basura deberán estar siempre debidamente tapados y serán vaciados, lavados y desinfectados diariamente al culminar la jornada de trabajo.
- La limpieza de las cisternas se realizará semestralmente contratando un servicio adicional para dicho fin.

Respecto al sistema HACCP, el objetivo del mismo es analizar los peligros y puntos críticos para garantizar la inocuidad de los productos. Se formará un comité HACCP conformado por el Técnico de Calidad, el Supervisor de Producción, el Ingeniero de Innovación y Desarrollo y el Gerente General, la coordinación estará a cargo del Gerente General quien será el responsable ante DIGESA del cumplimiento del plan. Tal como señala la resolución ministerial 482-2005/MINSA, el cumplimiento del plan deberá monitorearse permanentemente y será objeto de validación técnica en planta por el organismo designado por DIGESA para verificar su idoneidad y efectiva aplicación, así como inspección periódica. En caso de que el plan sufra modificaciones producto de variaciones en el proceso, deberá ser reportado a DIGESA. Se deberá garantizar el correcto registro de información que sustente la aplicación del plan. El sistema HACCP se basa en 7 principios aceptados internacionalmente:

- Principio 1: Análisis sistemático de los eventos de contingencia o riesgo.
- Principio 2: Identificar los Puntos de Control Críticos (PCC) del proceso.
- Principio 3: Establecer los Límites Críticos para las medidas preventivas asociadas a cada PCC.
- Principio 4: Establecer los criterios para la vigilancia de los PCC.

- Principio 5: Establecer las acciones correctivas a realizar cuando la vigilancia detecte una desviación fuera de un límite crítico.
- Principio 6: Establecer un sistema eficaz de registro de datos que documente el HACCP.
- Principio 7: Establecer un sistema de verificación.

A continuación, se presenta el cuadro de análisis de peligros:



Tabla 5.10

Análisis de peligros

Etapa	Peligros	¿Peligro para la seguridad del alimento?	Justificación	¿Qué medios preventivos pueden aplicarse?	¿Es esta una etapa un PCC?
Recepción	Lotes contaminados con elementos químicos. Presencia de elementos extraños.	Sí.	Se pueden encontrar metales, restos de insecticidas, entre otros.	Muestreo aleatorio de los lotes de harinas para comprobar que los proveedores cumplan con los estándares de calidad. Personal de producción cumpla con el uso de EPPs obligatorios.	Sí.
Pesado	Contaminación por polvo o suciedad. Contaminación con elementos ajenos como pelos, trozos de metal u otros.	Sí.	Todos los insumos son pesados al inicio del proceso.	Limpiar el equipo de pesado antes de usar. Personal de producción cumpla con el uso de EPPs obligatorios.	No
Mezclado	Contaminación con agentes patógenos. Contaminación con elementos ajenos como pelos, trozos de metal u otros.	Sí.	Posible contaminación con hongos o bacterias.	Limpiar y desinfectar la máquina. Cumplir con el mantenimiento.	No
Cocer/ Formar/ Cortar	Producto con tamaño y/o textura diferente al establecido.	No.	Afecta las propiedades del producto final.	Control de calidad de los pellets, verificado la forma.	Sí.
Secar	Producto no se secó según norma y podría ocasionar una inadecuada textura crujiente	No.	Humedad excesiva.	Control de calidad para verificar la humedad utilizando los instrumentos adecuados.	Si.

(continúa)

(continuación)

Laminado y Enfriado	Contaminación por polvo, suciedad Contaminación con elementos ajenos como pelos, trozos de metal u otros.	Sí.	Producto se encuentra expuesto en el traslado por el laminador.	Limpiar y desinfectar la máquina. Cumplir con el mantenimiento. Personal de producción cumpla con el uso de EPPs obligatorios.	Si.
Secar 2	Producto no se secó según norma y podría ocasionar una inadecuada textura crujiente	No.	Humedad excesiva.	Control de calidad para verificar la humedad utilizando los instrumentos adecuados.	Si.
Embolsado	Contaminación con agentes patógenos.	Sí.	Posibilidad de contaminarse por mal envasado.	Controlar la hermeticidad de la bolsa, antes de pasar al encajado. Verificar la calibración de la máquina.	No.
Almacenamiento	Contaminación por suciedad o roedores.	Sí.	Pueden malograr el empaque y transmitir enfermedades. Maltrato de las cajas de cereal. Productos vencidos	Fumigar, desratizar y limpiar el almacén según lo establecido. Mantener limpio y ordenado. Manejo de inventarios FIFO. Registro de lotes.	No

Tabla 5.11

Plan HACCP

PCC	Peligros	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién		
Recepción	Físicos y biológicos	Lo indicado en la tabla de calidad de insumos	Humedad, hongos, cornezuelo, semillas tóxicas, metales, residuos de plaguicidas.	En el laboratorio de calidad	Una muestra de cada saco de harina	Operario de control de recepción	Cursos técnicos y capacitación. Rechazo del lote completo.	Informes de calidad por proveedor.
Cocer/ Formar/ Cortar	Físicos	Tamaño y textura requerido	Forma y textura del pellet	Control visual al salir del extrusor	Permanente	Operario de extrusores	El proceso debe parar y calibrar la máquina.	Registro de extrusión.
Secar	Físicos y biológicos	3.5% de humedad como máximo	Humedad	En el laboratorio de calidad	Muestra aleatoria	Operario de laboratorio	Hojuelas no conformes se reprocesan.	Registro del secado.
Laminar y Enfriar	Físicos	Sin elemento extraños	Condiciones ambientales cercanas al laminador limpias.	Control visual	Permanente	Operario de laminador	Rechazo del lote no conforme.	Registro del laminado/enfriado
Secar 2	Físicos y biológicos	3.5% de humedad como máximo	Humedad	En el laboratorio de calidad	Muestra aleatoria	Operario de laboratorio	Hojuelas no conformes se reprocesan.	Registro del secado 2.

Consideraciones de Producto Orgánico

Una de las características importantes del producto es la calidad de producto orgánico por lo cual es importante resaltar las características requeridas tanto del producto como del proceso de elaboración y condiciones para que pueda ser considerado y vendido como tal.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) define a los productos orgánicos como “aquellos que se producen, almacenan, elaboran, manipulan y comercializan de conformidad con especificaciones técnicas precisas (normas), y cuya certificación de productos "orgánicos" corre a cargo de un organismo especializado” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.). Además, señalan que “la etiqueta de calidad orgánica se aplica al proceso de producción, y garantiza que el producto se ha creado y elaborado en forma que no perjudique al medio ambiente. Esta etiqueta respalda, pues, un proceso de producción, a diferencia de la certificación de calidad” (ONUAA, s.f.).

Por otro lado, la ley peruana N° 29196 (Ley de promoción de la producción orgánica o ecológica) define al producto orgánico como “todo aquel producto originado en un sistema de producción agrícola o sistema de recolección sostenible que emplee tecnologías que, en armonía con el medio ambiente y respetando la integridad cultural, optimicen el uso de los recursos naturales y socioeconómicos, con el objetivo de garantizar una producción agrícola sostenible” (Ley N° 29196, 2008).

Se concluye entonces que un producto orgánico es aquel que elaborado mediante un proceso de producción que no perjudica al medio ambiente y que garantiza la sostenibilidad, además para considerarse como tal debe estar certificado por un organismo autorizado que de conformidad sobre el proceso.

El Perú, al ser país miembro de la comisión del Codex Alimentarius, ha desarrollado la normativa correspondiente utilizando como guía las directrices desarrolladas por este organismo en conjunto con la Organización Mundial de la Salud respecto a la “producción, elaboración, etiquetado y comercialización de los alimentos producidos con métodos ecológicos, a fin de orientar al productor y proteger al consumidor contra el engaño y el fraude” (ONUAA, s.f.). La normativa se recoge en el

Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos elaborado por la Comisión Nacional de Productos Orgánicos (CONAPO).

Para que un producto pueda ser considerado orgánico en el Perú debe contar con una certificación emitida por un organismo de certificación autorizado y registrado en SENASA. Los productos orgánicos se identifican con un logotipo o sello de garantía del organismo autorizado por SENASA. Los certificados orgánicos tienen vigencia de 1 año y la renovación está condicionada a los resultados de las evaluaciones del organismo de certificación. Estos organismos se encuentran publicados en la página web de SENASA y en la fecha de elaboración del presente estudio son:

- Bio Latina
- Kiwa BCS Öko Garantie Perú
- Control Unión Perú
- IMO Control Lationamerica Perú
- Ceresperú
- Ocia International Perú
- Ecocert Perú
- Certi Maya
- Inspectorate Services Perú
- CAAE América
- CAAE Perú

Dado que nuestro producto no se trata de un cultivo agrícola, sino de un producto industrial, lo más importante en esta materia será garantizar que todos los materiales e insumos utilizados en la elaboración sean productos orgánicos debidamente certificados. Será esencial la revisión y validación de la vigencia de los certificados de cada proveedor como parte del control de calidad de los materiales.

La condición para que un producto transformado se considere como orgánico es que al menos el 95% de sus ingredientes (en peso) sea de origen orgánico certificado. En ese caso se debe etiquetar de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento Técnico. En el caso de aquellos productos que tienen un 70% a 94% de contenido de ingredientes orgánicos puede utilizarse la palabra “orgánico” en el empaque colocando “elaborado

con ingredientes orgánicos” siempre que exista una indicación de la proporción de estos. Si es menos del 70% no se puede poner nada en el empaque del producto. (Decreto Supremo N° 044-2006-AG, 2006)

Algunos puntos importantes contenidos en el Reglamento Técnico Para Productos Orgánicos que se deberán tener en cuenta son los siguientes:

- Los productos orgánicos deben ser identificados mediante el etiquetado en todas las etapas de la cadena productiva hasta la comercialización.
- El manejo y transformación de alimentos orgánicos debe mantener la inocuidad, calidad e integridad del producto, y debe ser realizado en forma separada en tiempo y/o espacio de la manipulación y transformación de productos no orgánicos.
- En el procesamiento se debe tomar en cuenta el mantenimiento del valor nutritivo del producto orgánico.
- Los ingredientes y extractos saborizantes de alimentos deben ser orgánicos y regirse en lo que concierne a lo dispuesto en el anexo 4 del reglamento técnico.
- Se debe contar con procedimientos documentados sobre el proceso de transformación, los mismos que deben incluir disposiciones para prevenir y controlar la contaminación, durante todo el proceso incluyendo el transporte y almacenamiento.
- El material usado para el empaque no debe contaminar los alimentos. Siempre que sea posible, debe usarse materiales reciclables y reutilizables o biodegradables. Se debe minimizar el efecto negativo del empaquetado en el ambiente y evitar el empaquetado innecesario.
- Todos los productos que cumplen con el reglamento deben incluir en el rotulado lo siguiente:
 - a) Nombre y dirección de la persona legalmente responsable de la producción o transformación del producto
 - b) El nombre o número de registro de la certificadora
 - c) Número y periodo de vigencia del certificado

- d) La frase “ESTE PRODUCTO CUMPLE CON EL REGLAMENTO TÉCNICO PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS” (Decreto Supremo N° 044-2006-AG, 2006)

5.6 Estudio de impacto ambiental

El EIA tiene como objetivo identificar y controlar toda consecuencia o efecto ambiental negativo que el proyecto pueda provocar en la calidad de vida de una población y su entorno.

Para el presente informe se ha propuesto la utilización de la Matriz Causa -Efecto como una herramienta de medición del impacto ambiental que se generaría en la planta de producción de hojuelas y que podría comprometer el desarrollo sostenible de la misma. La metodología consiste en evaluar los factores mediante el índice de significancia, este se determina por la magnitud del impacto (m), la extensión (e), duración (d) y la sensibilidad del ambiente (s). La matriz se presenta a continuación:

Tabla 5.12

Matriz de Causa - Efecto

Factores ambientales	N	Elementos ambientales/impactos	Etapas del proceso													
			A. Pesar y verificar	B. Mezclar	C. Extruir	D. Secar 1	E. Laminar	F. Secar 2	G. Verificar	H. Tostar	I. Enfriar	J. Embolsar y encajar	K. Almacenar	L. Transportar	M. Mantener Maquinaria	
Componente Ambiental	Medio Físico	A	AIRE													
		A.1	Incremento del vapor de agua			-0.44	-0.36		-0.36							
		A.2	Contaminación sonora		-0.60	-0.68	-0.51	-0.51	-0.51		-0.51			-0.43	-0.77	-0.63
		A.3	Incremento en niveles de emisión de gases contaminantes												-0.71	
		S	SUELO													
	S1	Residuos de materiales, embalajes	-0.383						-0.28		-0.28	-0.38				
	S2	Residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales													-0.52	
	Medio Socioeconómico	P	SEGURIDAD Y SALUD													
		P1	Riesgo de exposición del personal a accidentes		-0.45	-0.45		-0.45			-0.45			-0.45	-0.80	-0.45
		P2	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos		-0.63	-0.68									-0.77	-0.63
E		ECONOMÍA														
E1	Generación de empleo	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63		

Tabla 5.13*Procedimiento Matriz Causa-Efecto*

A1/C	3	1	4	0.8	0.440
A1/D	2	1	4	0.8	0.360
A1/F	2	1	4	0.8	0.360
A2/B	4	2	4	0.85	0.595
A2/C	4	3	4	0.9	0.675
A2/D	3	2	4	0.85	0.510
A2/E	3	2	4	0.85	0.510
A2/F	3	2	4	0.85	0.510
A2/H	3	2	4	0.85	0.510
A2/K	2	2	4	0.85	0.425
A2/L	4	5	4	0.9	0.765
A2/M	4	2	4	0.9	0.630
A3/L	3	5	4	0.95	0.713
S1/A	2	1	4	0.85	0.383
S1/G	1	1	4	0.8	0.280
S1/I	1	1	4	0.8	0.280
S1/J	2	1	4	0.85	0.383
S2/M	3	1	4	0.95	0.523
P1/B	4	1	1	0.9	0.450
P1/C	4	1	1	0.9	0.450
P1/E	4	1	1	0.9	0.450
P1/H	4	1	1	0.9	0.450
P1/K	4	1	1	0.9	0.450
P1/L	5	5	1	1	0.800
P1/M	4	1	1	0.9	0.450
P2/B	4	2	4	0.9	0.630
P2/C	4	3	4	0.9	0.675
P2/L	4	5	4	0.9	0.765
P2/M	4	2	4	0.9	0.630
E1/A	3	4	4	0.90	0.630
E1/B	3	4	4	0.90	0.630
E1/C	3	4	4	0.90	0.630
E1/D	3	4	4	0.90	0.630
E1/E	3	4	4	0.90	0.630
E1/F	3	4	4	0.90	0.630
E1/G	3	4	4	0.90	0.630
E1/H	3	4	4	0.90	0.630
E1/I	3	4	4	0.90	0.630
E1/J	3	4	4	0.90	0.630
E1/K	3	4	4	0.90	0.630
E1/L	3	4	4	0.90	0.630
E1/M	3	4	4	0.90	0.630

Tabla 5.14*Rangos*

Rangos	Magnitud	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.8	Nula
	Casi imperceptible	1 - 7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0.85	Baja
	Leve alteración	1- 4 semanas	En una sección del proyecto		
3	Mediana	Meses	Área del proyecto	0.9	Media
	Moderada alteración	1 - 12 meses	En el área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1 - 10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia		

Nota: Presentación Gestión Ambiental (s.f.)

Tabla 5.15*Nivel de significancia*

Nivel de Significancia	Rango
Muy poco significativo	0.10 - < 0.39
Poco significativo	0.40 - < 0.49
Moderadamente significativo	0.50 - < 0.59
Muy significativo	0.60 - < 0.69
Altamente significativo	0.70 - < 1.00

Nota. De Presentación Gestión Ambiental (s.f.).

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Documentación:

1. Políticas

La empresa contará con una política de seguridad y salud ocupacional, que sea concisa, clara y apropiada para el negocio. Estará firmada por el empleador y se actualizará anualmente. Se pondrá en la entrada a las instalaciones de la empresa, así como en la página web y será difundida entre todos los trabajadores. La política incluirá el compromiso a la identificación, eliminación y prevención de riesgos, al cumplimiento de las leyes, a la participación de los trabajadores en el sistema y a la mejora continua.

Además de la política de SST, la empresa contará las siguientes políticas importantes:

- Políticas de Fatiga y Somnolencia, Alcohol y drogas
- Política en contra de hostilidad y acoso en el ambiente de trabajo
- Política de negatividad donde se señala que todos los trabajadores tienen derecho a negarse a hacer cualquier cosa que ponga en riesgo su salud o su vida, especificando casos en lo que el trabajador debe negarse a realizar una tarea.
- Política de colaboradora gestante: Se tomará condiciones especiales de seguridad con aquellas trabajadoras que se encuentren en condición gestante. La política incluirá la reubicación en otro puesto de trabajo en caso la naturaleza de su puesto original sea un riesgo muy alto.

2. Reglamento

El reglamento de la empresa será repartido a todos los trabajadores de la empresa y aprobado por el comité de SST por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Con el objetivo de desarrollar una cultura preventiva y lograr un desarrollo sostenible y de mejora continua, asegurando un ambiente de trabajo seguro minimizando los incidentes de todo tipo y previniendo los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Siendo el mínimo 4 y el máximo 12 miembros, el comité de SST estará conformado por 5 personas elegidas por los colaboradores por votación secreta y será renovado de manera anual.

3. Plan anual:

Documento donde se plasmará la planificación, desarrollo y aplicación del programa del sistema de gestión de SST. En el plan se considerarán los objetivos y metas del año.

4. Mapa de riesgos:

Se identificará en un plano todas las condiciones de trabajo que implican un riesgo contra la seguridad y salud de los colaboradores. Este será expuesto en la planta para que sea reconocido por todos los trabajadores.

A continuación, algunas de las acciones básicas que se considerarán en el reglamento de seguridad y salud según tres zonas diferenciadas de la planta (zona de producción, almacenes y área administrativa):

Consideraciones generales a todas las zonas de la planta

- a. Evitar los trabajos que se realizan de forma continuada en una misma postura. Se debe promover la alternancia de las tareas y la realización de pausas, que se establecerán en función de cada persona y del esfuerzo que exija el puesto de trabajo. Los operarios realizan pausas activas todos los días debido a la carga de trabajo; mientras que el personal administrativo las realizará de manera interdiaria.
- b. Acerca de las condiciones ambientales, los trabajadores cuentan con ambientes suficientemente iluminados para desempeñar sus labores.
- c. Tal como lo exige el RM N° 312-2011 del MINSA, todos los trabajadores pasarán por exámenes médicos, cuando ingresan a la empresa (evaluaciones pre-empleo), cada año (evaluaciones ocupacionales periódicas) y cuando dejan la empresa (evaluaciones de retiro/egreso). Nuestra empresa se enfoca en mejorar el estilo de vida de las personas, por lo cual habrá una nutricionista que irá a la empresa una vez por mes y llevará un control del estado de salud de cada trabajador, dándole recomendaciones, según sus resultados.
- d. Por otro lado, en el comedor los trabajadores siempre podrán encontrar un snack saludable, como frutas o nuestro cereal nutritivo.
- e. Estará terminantemente prohibido fumar en todas las áreas de la planta.
- f. Toda persona que no sea colaborador/a de la empresa estará obligada a identificarse con algún documento de identidad (DNI, licencia de conducir, fotocheck, etc.) ante el personal de vigilancia a su solicitud, antes de ingresar a las instalaciones.
- g. Se darán charlas de seguridad todos los viernes de una duración de 10 min, esto con la finalidad de concientizar a todo el personal de las medidas de prevención y protección según cada puesto. Además, se darán capacitaciones específicas según el cronograma, como la de extinción de incendios, primeros auxilios o de procedimientos de trabajo.

- h. La basura debe eliminarse o reciclarse según corresponda.
- i. Los derrames de alimento y/o ingredientes deben limpiarse inmediatamente.
- j. Todas las áreas de la planta deben limpiarse diariamente y en el caso de los baños, zonas de refrigerio y vestidores, de manera regular durante el día.

Seguridad en la zona de producción

- a. Antes de arrancar o encender una maquinaria deberán tomarse las precauciones necesarias con el fin de evitar que personas u objetos estén en sitios de peligro.
- b. Cuando se vaya a efectuar reparaciones de una máquina, ésta será detenida para luego tomar las medidas adecuadas de seguridad, cerrando los arranques o dispositivos de control, para garantizar que la máquina no pueda ponerse en marcha hasta que el trabajo de reparación no haya sido terminado.
- c. Las herramientas de mano deben ser recogidas y almacenadas.
- d. Todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal respectivos para cada operación, según se requiera.
- e. Se realizarán inspecciones sorpresa en la zona de producción con el fin de verificar el cumplimiento del reglamento de parte de los trabajadores y se aplicarán sanciones en caso de incumplimiento.

Seguridad en almacenes:

- a. Los materiales que, por cuestión de almacenaje, deban colocarse en el suelo, se colocarán sobre parihuelas, pero estarán dispuestas de modo que no obstruyan el paso.
- b. Las paletas de productos ensacados se deben apilar de forma ordenada y ordenada.
- c. Se utilizará casco en todo momento dentro de los almacenes.
- d. No se podrán superar los límites de altura de las pilas de cajas.
- e. Examinar la carga antes de manipularla: localizar zonas que pueden resultar peligrosas en el momento de su agarre y manipulación (aristas, bordes afilados, puntas de clavos, etc.), para esto el personal usará los guantes de protección.

- f. Planificar el levantamiento: decidir el punto o puntos de agarre más adecuados, dónde hay que depositar la carga y apartar del trayecto cualquier elemento que pueda interferir en el transporte.
- g. Seguir cinco reglas básicas en el momento de levantar la carga: separar los pies hasta conseguir una postura estable; doblar las rodillas; acercar al máximo el objeto al cuerpo; levantar el peso gradualmente y sin sacudidas; y no girar el tronco mientras se está levantando la carga (es preferible pivotar sobre los pies).
- h. Manejar una carga entre dos personas siempre que el objeto tenga, con independencia de su peso, al menos dos dimensiones superiores a 75 cm; cuando una persona tenga que levantar un peso superior al permitido legalmente y su trabajo habitual no sea el de manipulación de cargas; y cuando el objeto sea muy largo y una sola persona no pueda trasladarlo de forma estable.
- i. Situar la carga en el lugar más favorable para la persona que tiene que manipularla, de manera que la carga esté cerca de ella, en frente y a la altura de la cadera.
- j. Transportar la carga a la altura de la cadera y lo más cerca posible del cuerpo. Si el transporte se realiza con un solo brazo, se deberán evitar inclinaciones laterales de la columna.
- k. Al levantar cargas manualmente, los Colaboradores deberán seguir el siguiente procedimiento:
 - 1. Colocarse su faja correctora de postura.
 - 2. Ubicarse frente a la carga.
 - 3. Ponerse en cuclillas.
 - 4. Coger con ambas manos firmemente la carga.
 - 5. Usar la fuerza de los músculos de los brazos y piernas para elevar la carga, nunca la espalda.

Seguridad en las áreas administrativas:

- a. No sentarse en los extremos de los escritorios.
- b. Mantener cerrados los cajones de los escritorios cuando no estén siendo utilizados.
- c. Mantener los pisos limpios y libres de objetos que puedan ocasionar un resbalón.

- d. Mantener libres los pasillos, escaleras y zonas de salida
- e. No sobrecargar los tomacorrientes.
- f. Apagar todos los equipos que funcionen con energía eléctrica si no se están utilizando.

Registro y medición

Las metas de la empresa en cuanto a seguridad se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 5.16

Indicadores de seguridad

Indicador	Fórmula	Meta
Índice de frecuencia (IF)	$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes} \times 1'000'000}{HH \text{ Trabajadas}}$	15
Índice de seguridad (IS)	$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos} \times 1'000'000}{HH \text{ Trabajadas}}$	0
Índice de accidentabilidad (IACC)	$IA = \frac{IF \times IS}{1,000}$	0
Índice accidentes con tiempo perdido (LTA)	$LTA = \frac{N^{\circ} (\text{incapacitados}) \times 1'000'000}{HH \text{ Trabajadas}}$	0
PO HSEC	$POHSEC = \frac{N^{\circ} \text{ observaciones cerradas dentro del plazo}}{N^{\circ} \text{ observaciones totales en el mes}}$	95%
Índice de capacitación	$IC = \frac{HH \text{ Programadas} \times 100\%}{HH \text{ Capacitadas}}$	95%
Índice de auditoría del sistema	$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Ejecutadas}}{\text{Programadas}}$	100%
Índice de inspecciones	$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Ejecutadas}}{\text{Programadas}}$	100%

A continuación, la matriz IPERC, utilizada para identificar los riesgos en cada proceso y establecer medidas de prevención y protección en cada caso:

Tabla 5.17

Matriz IPERC

Ítem	Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	Marco legal	Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Puntaje	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de protección y prevención
1	Tarea de almacenamiento	Uso de montacargas	Mala maniobra	Volcadura	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	-Establecer límites de velocidad en el uso de montacargas -Capacitar al personal que utilizará el montacargas
2			Sobre peso	Volcadura	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR, R.M. N° 375-2008-TR Ley 28048 (Ley de Protección de la Trabajadora Gestante)	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	-Colocar en un lugar visible la carga máxima del montacargas -Aplicación de programa gestante
3			Exceso de velocidad	Choques, atropellos, lesiones graves, muerte	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	1	2	1	3	7	3	21	Imp	SI	-Definir y señalar zonas de tránsito del montacargas y los cruces con las rutas peatonales

(continúa)

(continuación)

4	Tarea de almacenamiento	Uso de montacargas	Área de trabajo desordenada	Caídas, choques, lesiones	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	-Establecer un cronograma de limpieza y orden -Delimitar zonas que deben permanecer siempre libres con señalización clara y entendible por todos
5			Pila de cajas por encima del límite de altura	Caída de objetos pesados, lesiones, muerte	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	1	2	1	3	7	3	21	Imp	SI	-Uso obligatorio de cascos para toda persona que ingrese a los almacenes -Colocar en un lugar visible la altura máxima de las pilas -Determinar, exigir y asegurar la capacidad máxima de almacenamiento
6		Carga manual de cajas	Sobre peso	Lesiones, hernias, caída de objetos	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR, R.M. N° 375-2008-TR Ley 28048 (Ley de Protección de la Trabajadora Gestante)	1	2	2	3	8	2	16	M	NO	-Uso de fajas obligatorias a todo el personal de almacén y operarios de apoyo en carga y descarga -Capacitar en política de carga máxima de 1 y entre 2 personas -Aplicación de programa gestante

(continúa)

(continuación)

7	Tarea de almacenamiento	Carga y descarga de materiales y/o producto terminado a los camiones de reparto	Espacio reducido	Choques, golpe, lesiones	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	2	1	2	7	3	21	Imp	SI	-Delimitar zonas que deben permanecer siempre libres con señalización clara y entendible por todos.
8		Uso de montacargas	Material de carga y/o piso resbaloso o desnivelado	Caída de personas y/o objetos pesados	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	2	1	2	7	2	14	M	NO	-Establecer un cronograma de limpieza y orden en la zona de despacho -Aplicación de programa gestante
9			Poca visibilidad	Choques, atropellos	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	2	1	2	7	3	21	Imp	SI	-Establecer un cronograma de limpieza y orden en la zona de despacho
10	Tarea productiva	Carga de materiales a la tolva de la mezcladora	Tolva Mezcladora	Atrapamiento	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	-Implementar guarda de protección -Capacitación obligatoria en el uso de las máquinas a todo trabajador que la vaya a utilizar

(continúa)

(continuación)

11	Tarea productiva	Uso de extrusor	Sobrecalentamiento del motor	Quemaduras en la piel	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	1	2	6	3	18	Imp	SI	-Sistema de alertas de calentamiento o falla en la máquina
12		Uso del horno	Superficie caliente	Quemaduras en la piel	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	1	3	7	3	21	Imp	SI	-Colocar señalización preventiva de superficie caliente (amarilla) -Delimitar acceso restringido a la zona cercana al horno
13			Temperaturas altas al interior	Exposición a altas temperaturas	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	1	3	7	3	21	Imp	SI	-Establecer un tiempo máximo de permanencia en el horno al colocar el material
14	Tarea productiva	Uso del laminador	Máquina laminadora	Atrapamiento	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	1	3	7	3	21	Imp	SI	-Implementar guarda de protección -Delimitar zona de la máquina

(continúa)

(continuación)

15	Tarea productiva	Tránsito por áreas operativas	Ruido	Pérdida de audición, hipoacusia	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	1	3	7	3	21	Imp	SI	-Colocar señalización preventiva del peligro de ruido (amarilla) y obligatoria para el uso de protección auditiva (azul) -Capacitar al personal en interpretación de la señalización -Implementar equipos de protección personal para protección auditiva (auriculares, tapones)
16			Piso irregular, desorden	Caídas, golpes	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	1	2	6	2	12	M	NO	-Establecer un programa de limpieza de planta -Establecer y señalizar las vías de tránsito peatonal y de montacargas -Implementar EPPs de protección de pies (botas o zapatos de seguridad)
17	Tarea administrativa	Revisión de documentos	Grapas, hojas	Fatiga visual, cortes	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	2	3	8	1	8	Tol	NO	-Mantener orden y limpieza en la oficina

(continúa)

(continuación)

18	Tarea administrativa	Traslado de documentos	Ruta de traslado obstruido, documentos, trabajo repetitivo	Caídas, fatiga	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR, R.M. N° 375-2008-TR Ley 28048 (Ley de Protección de la Trabajadora Gestante)	2	1	2	3	8	1	8	Tol	NO	-Mantener orden y limpieza en la oficina -Capacitar al personal sobre posturas inadecuadas -Charlas de inducción -Aplicación de programa gestante
19		Uso de aparatos eléctricos/ electrónicos como computadoras, impresoras, ventiladores, entre otros	Aparato en malas condiciones, cables expuestos, energía eléctrica	Electrocución incendio	LEY N° 29783, D.S. N° 005-2012-TR	2	1	2	1	6	3	18	Imp	SI	-Capacitar al personal sobre el uso adecuado de aparatos eléctricos. Se deben apagar si no están siendo utilizados, entre otros -Charlas de inducción

5.8 Sistema de mantenimiento

Para asegurar la disponibilidad de todas las máquinas utilizadas para el proceso de elaboración de hojuelas, se contará con un mantenimiento preventivo según el manual del fabricante de los equipos.

Un buen sistema de mantenimiento garantiza un mejor proceso de producción de hojuelas, es por eso que se piensa tercerizar este servicio a una empresa especialista en maquinaria para plantas de hojuelas.

Se llevará un control de las reparaciones, mantenimientos preventivos, los repuestos que se cambie y los informes técnicos brindados por la empresa tercera.

Los objetivos del mantenimiento preventivo:

- Reducir las reparaciones mayores corrigiendo las dificultades menores tan pronto como sean evidentes. Esto significa escuchar a los operadores que suelen reconocer antes de la gestión que la maquinaria está haciendo un "ruido extraño" u otra irregularidad en el rendimiento del equipo.
- Mantener las máquinas limpias, reparar o reemplazar piezas perdidas o desgastadas inmediatamente de acuerdo con el manual de servicio.
- No posponer las reparaciones necesarias, retrasar las reparaciones normalmente resulta en problemas mucho más costosos más adelante.
- Mantener la seguridad. El personal es valioso y las lesiones son costosas desde el punto de vista del tiempo perdido y reemplazos de capacitación, por no mencionar.
- Reducir los costos generales de operación.
- La capacitación del personal de mantenimiento debe ser una prioridad alta.

Las paradas de planta se tienen que coordinar con el área de producción, ya que es un día en el que no se va a producir. Estas paradas son necesarias, ya que es la única oportunidad para intervenir los activos de la empresa que normalmente no están disponibles durante la operación normal de la planta.

Se sabe que mientras más antiguo sea un equipo, más se incrementa el costo de mantenibilidad. Por lo tanto, se debe hacer un análisis para decidir si lo más conveniente es darle de baja.

Tabla 5.18

Programa de mantenimiento

EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Extrusor de doble tornillo	Verificar estado de los rodamientos del motor	semestral
	Lubricar los cojinetes del motor	anual
	Cambio de aceite de la caja reductora	anual
	Inspección general de los variadores de velocidad	trimestral
	Limpiar filtros de succión	mensual
	Revisión general del sistema eléctrico	mensual
	Inspección de la caja de engranajes	anual
	Limpieza mecánica profunda de los motores	anual
	Inspeccionar el panel de control y aspirarlo	trimestral
	Verificar la calibración del indicador de presión del panel	anual
	Verificar la continuidad de todas las conexiones a tierra	anual
	Cambiar filtros de aceite	anual
	Buscar desgaste excesivo en la sección de alimentación	anual
Mezclador de harinas	Verificar la no existencia de fugas en la superficie	mensual
	Determinar si existe ruido anormal	mensual
	Verificar el estado de los agitadores	anual
	Revisar los rodamientos	semestral
	Inspeccionar sellos y empaques	semestral
Transportador de aire/tornillo	Verificar la no existencia de fugas en la superficie	mensual
	Lubricación de rodamientos	trimestral
	Determinar si existe ruido anormal	mensual
	Revisar todos los conductos y accesorios eléctricos	mensual
	Cambiar el líquido en las cajas de engranajes	semestral
Secador de rodillos	Verificar la no existencia de fugas en la superficie	mensual
	Lubricación de rodamientos	trimestral
	Determinar si existe ruido anormal	mensual
	Cambiar filtros de aire	semestral
Laminador de hojuelas	Limpiar filtros removibles de aire	mensual
	Inspeccionar filtros y válvula de agua	semestral
	Comprobar el desgaste del rodamiento	anual
Secador eléctrico 3 capas	Inspeccionar las conexiones eléctricas	anual
	Lubricar las cadenas	semestral
	Limpieza general de la máquina	anual
	Reemplazar filtros de aire	semestral
Elevador	Inspeccionar cadenas y bandas de desgaste	mensual
	Cambiar líquido en las cajas de engranajes	semestral
	Revisar si hay interferencia de objetos extraños	mensual

(continúa)

(continuación)

Elevador	Lavar la cadena, rodamientos y guías	Anual
	Verificar nivel de aceite hidráulico y del motor	semestral
Máquina vibradora	Probar todos los pernos para determinar la hermeticidad	mensual
	Limpiar la acumulación de suciedad	mensual
	Determinar si existe ruido anormal	trimestral
	Inspeccionar el sistema eléctrico	semestral
Horno de soplado de aire caliente	Lubricar cojinetes del ventilador	semestral
	Limpiar ventiladores de escape	anual
	Inspeccionar los ductos de escape, las aspas del ventilador y la descarga de escape para limpieza	anual
	Verificar las conexiones eléctricas y las corrientes de carga del motor	anual
	Revisar el ajuste de los tornillos de fijación	mensual
	Drenar y rellenar todos los motores y cajas de engranaje con aceite nuevo	semestral
	Reemplazar todos los termopares/RTD	anual
Máquina de empaquetado flexible	Comprobar la rotación de los rodillos de película	mensual
	Inspeccionar todas las partes móviles y ajustar todos los pernos	mensual
	Lubricar todos los rodamientos de rodillos	trimestral
	Inspeccionar las cuchillas	mensual
	Limpiar a profundidad todo el sistema	semestral

Tabla 5.19

Presupuesto de mantenimiento anual

Concepto	Soles
Mano de obra (técnicos)	49,248
Repuestos	10,050
Lubricante	300
Aceite	180
Limpiador de filtros	120
Filtros de extrusor	500
Sellos y empaques	400
Filtros de aire de secador de rodillos	1,000
Filtros de aire de secador eléctrico	1,000
Margen empresa (20% sobre materiales y repuestos)	2,710
Total	65,508

5.9 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministros de la empresa está compuesta de los siguientes intermediarios:

Nodos de producción: Compuesto por los agricultores que realizan el cultivo de los granos de avena, quinua, kiwicha y cañihua. Se limitan a realizar el cultivo deshierbe y remoción de maleza sin brindar un valor agregado al producto, el producto a la venta son los granos con cáscara para consumo humano y/o forraje.

Hay dos grupos: pequeños agricultores no organizados (generalmente se dirigen al mercado local) que poseen entre 1 y 10 hectáreas y pequeños agricultores organizados en asociaciones y cooperativas que se dirigen a grandes y medianos acopiadores y comercializadores locales, así como también al mercado de exportación.

Tabla 5.20

Tipología de los productores nacionales de quinua

Tipo de productor	Tipo de mercado	Inversiones en infraestructura
Pequeños agricultores no organizados	Interno	Campos productivos
Pequeños agricultores organizados (en cooperativas)	Externo e interno	Campos productivos, centros de acopio
Grandes y medianas empresas acopiadoras y comercializadoras	Principalmente externo	Centros de acopio, plantas de procesamiento

Nota. Adaptado de "Análisis integral de la logística en Perú, 2016", por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/P_Quinua.pdf).

Centros de Acopio: Se compone de intermediarios que adquieren el producto de los agricultores usualmente en ferias locales. Realizan la limpieza, trillado y selección y clasificación según la calidad de los granos, el producto obtenido son los granos descascarados secos ensacados. Luego lo venden a dos tipos de consumidores: los intermediarios mayoristas, quienes lo revenden a procesadores locales o a empresas exportadoras que procesan previamente los granos y los exportan a distintos mercados internacionales. En algunos casos, los agricultores tienen contacto directo con empresas exportadoras, cuando estas últimas son lo suficientemente grandes para poder llegar a ellos y agruparlos. Usualmente, el contacto directo agricultor-comercializador no se da, por ello la necesidad de los acopiadores, llamados también rescatistas.

Intermediarios mayoristas: Adquieren los granos seleccionados y descascarados para revenderlos a empresas procesadoras de granos nacionales.

Empresas procesadoras de granos: Las principales se ubican en Lima, Arequipa y en menor grado en Cusco. Realizan la limpieza, clasificación, desaponificación (en el caso de la quinua) y empaquetado de los granos. Dependiendo del producto final realizan

también procesos adicionales como la molienda para el caso de las harinas y el laminado para la comercialización de hojuelas

En el caso de la avena algunas de las principales son: Empresas Compradoras a los agricultores: Molinera Los Ángeles, El Roble, El Huascarán y Rio Santa, Multiservicios Buenos Aires.

Empresas comercializadoras de harinas de cereal: Los principales proveedores serán los comercializadores de harinas de avena y granos andinos. Estas empresas generalmente se abastecen de procesadoras de granos en el mercado nacional y de importadores mayoristas, estos últimos principalmente para el caso de la harina de avena ya que la mayor parte de la avena comercializada proviene de Chile. Sin embargo, una política de la empresa será comprar solo a empresas que adquieran los granos de manera nacional, ya que Inka Flakes es un producto 100% peruano. Entre las principales destacan Molinera Los Ángeles – Don Lucho (que compra los granos directamente de los acopiadores) y Frutos y Especies (uno de los principales importadores de avena chilena). Además, se señalan algunos otros proveedores importantes en el mercado:

- Andean Taste (harina de quinua, kiwicha y cañihua - Lima)
- Vínculos Agrícola EIRL (harina de quinua, kiwicha y cañihua - Lima)
- Globenatural Agro Company SAC (harina de quinua - Lima)
- Alicorp (harina de quinua - Lima)
- De Guste Group (harina de quinua - Lima)
- Greentambo (harina de quinua - Lima)
- Grupo Orgánico Nacional (harina de quinua - Lima)
- Interamsa Agroindustrial (harina de quinua - Lima)
- Nutri Body (harina de quinua - Lima)
- Organic Sierra y Selva (harina de quinua - Lima)
- Peru World Wide (harina de quinua, kiwicha y cañihua - Arequipa)
- Quechua Foods (harina de quinua - Lima)
- Wiracocha Del Perú (harina de quinua y kiwicha - Ayacucho)
- Sun Packers (harina de quinua, kiwicha – Lima)
- Soluciones y Servicios Katy (harina de avena, quinua, kiwicha y cañihua, Lima)

Se realizará la compra de los productos en presentación se sacos plastificados de 50 kg en un tiempo máximo de 3 días útiles desde realizado el pedido.

Empresas comercializadoras de los demás insumos: Se trabajará con comercializadores en Lima de los productos tales como aceite, polvo de hornear, emulsificador, endulzante, sal, entre otros requerido para la mezcla. Asimismo, los proveedores de los materiales para el embolsado y empaquetado. Para el caso de las cajas de cartoncillo, se trabajará con un proveedor que tendrá la certificación FSC (Forest Stewardship Council) como Sociedad Importadora.

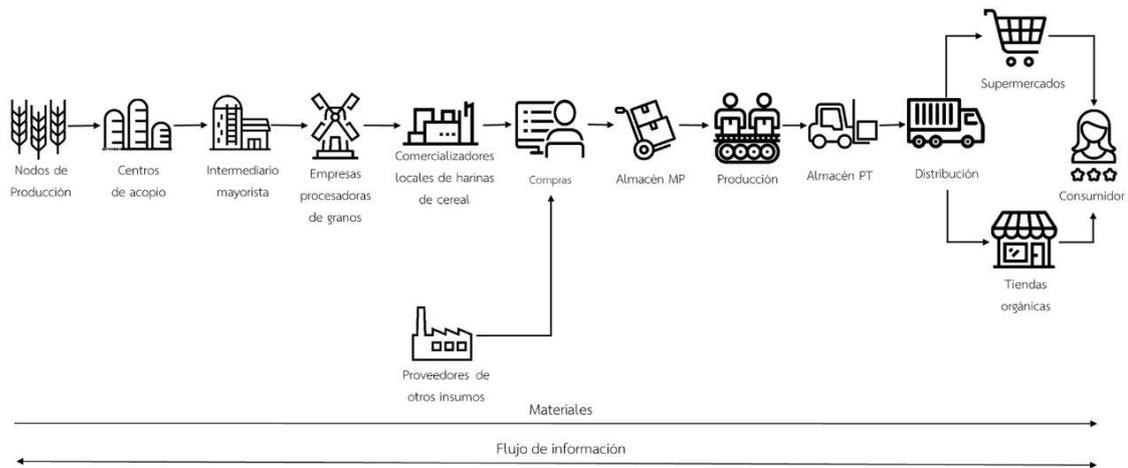
Flujo interno: En cuanto a las áreas internas en la empresa, se contará un área de compras y abastecimiento, almacenes propios para controlar las condiciones de almacenamiento y se tercerizará la distribución con empresas transportistas de carga quienes realizarán los despachos a los supermercados y tiendas orgánicas según planificación realizada por la empresa en coordinación con los clientes.

Supermercados/Tiendas orgánicas: Los clientes son las cadenas de supermercados como Cencosud, Supermercados Peruanos, Hipermercados Tottus, así como tiendas de alimentos orgánicos. Se sabe que los supermercados suelen tener 3 métodos de distribución: almacenaje, entrega directa y flujo continuo. Para proveedores pequeños la política es flujo continuo y entregas 1 vez por semana, es esta la que aplicaría para la empresa. Por ejemplo, para Supermercados Peruanos, la entrega se realizará en su centro de distribución que se encuentra en Punta Negra de acuerdo al horario asignado.

Consumidor final: Se trata de individuos que cumplen con los criterios de segmentación señalados en el capítulo de Estudio de Mercado.

Figura 5.11

Cadena de suministros



5.10 Programa de producción

El proyecto ha sido desarrollado para ser ejecutado durante una vida útil de 6 años, previo año de preparación pre-operativa. Es importante considerar que el producto ofrecido se encuentra en crecimiento a nivel de consumo masivo; por ello se espera que la demanda se incremente y así la utilización de la capacidad de la planta también aumente.

Dependiendo de la demanda del producto, se puede evaluar la posibilidad de lanzar otras variantes de nuestros cereales, de esta manera se aprovecha la capacidad de planta que se tiene.

Por política de la empresa, se deberá mantener como inventario final el equivalente a 1 mes de venta. Se presenta el programa de producción para los 6 años de vigencia del proyecto:

Tabla 5.21

Requerimiento de producción

	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda del proyecto (ton)	185.12	202.51	221.54	242.36	265.13
Demanda del proyecto (cajas pequeñas)	617,068	675,045	738,469	807,852	883,754
Demanda del proyecto (cajas grandes)	51,423	56,254	61,540	67,321	73,647
Inventario Inicial (cajas grandes)	0.00	4,286	4,688	5,129	5,611
Inventario Final (cajas grandes)	4,286	4,688	5,129	5,611	6,138
Producción (cajas grandes)	55,709	56,656	61,981	67,803	74,174
Producción (cajas pequeñas)	668,508	679,872	743,772	813,636	890,088
Producción (kg)	200,552	203,962	223,132	244,091	267,026

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales.

El primer paso es obtener el rendimiento de la materia prima, utilizando con datos del balance de materia:

Tabla 5.22

Requerimiento de MP

Composición de la mezcla inicial	
MP	%
Harina de avena	29.8%
Harina de quinua	15.5%
Harina de kiwicha	15.5%
Harina de cañihua	15.5%
Aceite (soya, palma, rape)	0.8%
Emulsificador	0.2%
Agua	13.6%
Endulzante	5.2%
Sal	1.0%
Polvo de hornear	0.8%
Leche en polvo	1.7%
Vitaminas, minerales	0.4%
Total	100.0%

A continuación, se presentan tablas con los requerimientos de cada insumo necesario para la elaboración de las hojuelas a lo largo de todo el proyecto considerando como política mantener un stock de materia prima equivalente a 1 mes de producción:

Tabla 5.23

Requerimiento de Harina de avena (kg)

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	5,632	5,632	5,727	6,266	6,854
Compras	5,632	67,579	68,823	75,726	82,838	90,622
Inventario final	5,632	5,632	5,727	6,266	6,854	7,498
Requerimiento	0	67,579	68,728	75,187	82,250	89,978

Tabla 5.24

Requerimiento de Harina de quinua (kg)

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	2,929	2,929	2,979	3,259	3,565
Compras	2,929	35,150	35,797	39,387	43,087	47,136
Inventario final	2,929	2,929	2,979	3,259	3,565	3,900
Requerimiento	0	35,150	35,748	39,107	42,781	46,801

Tabla 5.25*Requerimiento de Harina de kiwicha (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	2,929	2,929	2,979	3,259	3,565
Compras	2,929	35,150	35,797	39,387	43,087	47,136
Inventario final	2,929	2,929	2,979	3,259	3,565	3,900
Requerimiento	0	35,150	35,748	39,107	42,781	46,801

Tabla 5.26*Requerimiento de Harina de cañihua (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	2,929	2,929	2,979	3,259	3,565
Compras	2,929	35,150	35,797	39,387	43,087	47,136
Inventario final	2,929	2,929	2,979	3,259	3,565	3,900
Requerimiento	0	35,150	35,748	39,107	42,781	46,801

Tabla 5.27*Requerimiento de Aceite (l)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	151	151	154	168	184
Compras	151	1,814	1,848	2,033	2,224	2,433
Inventario final	151	151	154	168	184	201
Requerimiento	0	1,814	1,845	2,018	2,208	2,416

Tabla 5.28*Requerimiento de Emulsificador (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	38	38	38	42	46
Compras	38	454	462	508	556	608
Inventario final	38	38	38	42	46	50
Requerimiento	0	454	461	505	552	604

Tabla 5.29*Requerimiento de Endulzante (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	983	983	999	1,093	1,196
Compras	983	11,792	12,009	13,214	14,455	15,813
Inventario final	983	983	999	1,093	1,196	1,308
Requerimiento	0	11,792	11,993	13,120	14,352	15,701

Tabla 5.30*Requerimiento de Sal (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	189	189	192	210	230
Compras	189	2,268	2,310	2,541	2,780	3,041
Inventario final	189	189	192	210	230	252
Requerimiento	0	2,268	2,306	2,523	2,760	3,019

Tabla 5.31*Requerimiento de Polvo de hornear (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	151	151	154	168	184
Compras	151	1,814	1,848	2,033	2,224	2,433
Inventario final	151	151	154	168	184	201
Requerimiento	0	1,814	1,845	2,018	2,208	2,416

Tabla 5.32*Requerimiento de Leche en polvo (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	321	321	327	357	391
Compras	321	3,855	3,926	4,320	4,726	5,170
Inventario final	321	321	327	357	391	428
Requerimiento	0	3,855	3,921	4,289	4,692	5,133

Tabla 5.33*Requerimiento de Vitaminas/minerales (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	76	76	77	84	92
Compras	76	907	924	1,016	1,112	1,216
Inventario final	76	76	77	84	92	101
Requerimiento	0	907	923	1,009	1,104	1,208

Tabla 5.34*Requerimiento de Bolsas (unds)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	55,709	55,709	56,656	61,981	67,803
Compras	55,709	668,508	680,819	749,097	819,458	896,459
Inventario final	55,709	55,709	56,656	61,981	67,803	74,174
Requerimiento	0	668,508	679,872	743,772	813,636	890,088

Tabla 5.35*Requerimiento de Cajas pequeñas (unds)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	55,709	55,709	56,656	61,981	67,803
Compras	55,709	668,508	680,819	749,097	819,458	896,459
Inventario final	55,709	55,709	56,656	61,981	67,803	74,174
Requerimiento	0	668,508	679,872	743,772	813,636	890,088

Tabla 5.36*Requerimiento de Cajas grandes (unds)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	4,642	4,642	4,721	5,165	5,650
Compras	4,642	55,709	56,735	62,425	68,288	74,705
Inventario final	4,642	4,642	4,721	5,165	5,650	6,181
Requerimiento	0	55,709	56,656	61,981	67,803	74,174

Tabla 5.37*Requerimiento de Pegamento de cajas pequeñas (porciones de 0.5 cm)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	55,709	55,709	56,656	61,981	67,803
Compras	55,709	668,508	680,819	749,097	819,458	896,459
Inventario final	55,709	55,709	56,656	61,981	67,803	74,174
Requerimiento	0	668,508	679,872	743,772	813,636	890,088

Tabla 5.38*Requerimiento de Etiquetas (unds)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	4,642	4,642	4,721	5,165	5,650
Compras	4,642	55,709	56,735	62,425	68,288	74,705
Inventario final	4,642	4,642	4,721	5,165	5,650	6,181
Requerimiento	0	55,709	56,656	61,981	67,803	74,174

Tabla 5.39*Requerimiento de Pegamento de cajas grandes (porciones de 2 cm)*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	4,642	4,642	4,721	5,165	5,650
Compras	4,642	55,709	56,735	62,425	68,288	74,705
Inventario final	4,642	4,642	4,721	5,165	5,650	6,181
Requerimiento	0	55,709	56,656	61,981	67,803	74,174

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

A continuación, se adjunta la tabla con los requerimientos de servicios de terceros mínimos necesarios e indispensables que se deben tener presente a lo largo de la ejecución del proyecto.

Energía: Se tomó en cuenta la potencia consumida por cada máquina y equipo de la planta y la cantidad de horas al año que trabaja cada máquina:

Tabla 5.40*Consumo de energía de máquinas y equipos*

Máquina	kW	Cantidad	Tiempo al año (h)	kWh
Mezclador de harinas	3.00	1	2064	6,192
Tornillo transportador	0.75	1	2064	1,548
Extrusor de doble tornillo	45.00	1	2064	92,880
Transportador de aire	1.10	2	2064	4,541
Secador de rodillos	9.00	1	2064	18,576
Laminador de hojuelas con sistema de enfriamiento	8.00	1	2064	16,512
Secador eléctrico de 3 capas	39.00	1	2064	80,496
Elevador	0.37	1	2064	764
Máquina vibradora	0.55	1	2064	1,135
Horno de soplado de aire caliente con sistema PLC	100.00	1	2064	206,400
Máquina de empaquetado flexible	25.00	1	2064	51,600
Luminarias de zona de producción	0.07	8	2064	1,222
Laptop de jefe de operaciones	0.30	1	2064	619
Aire acondicionado zona de producción	1.00	8	2064	16,512
Luminarias zona administrativa	0.03	50	2064	2,786

(continúa)

(continuación)

Luminarias patio de maniobra y zona externa	0.02	6	2064	223
Laptop otros empleados	0.30	12	2064	7,430
Aire acondicionado otras zonas	1.00	12	2064	24,768
Refrigerador comedor	0.38	1	8669	3,251
Bomba de agua	0.44	3	8669	11,443
Impresoras	0.02	8	2064	283
Total	235.32			549,179

Nota. Datos de consumo de kW adaptados de "Automatic Breakfast Cereals Corn Flakes Processing Line, 2019" por Shangdong Kailai Machinery.

Se calculó el total de energía consumida cada año, así como el costo considerando que la energía utilizada en la planta es BT3:

Tabla 5.41

Tarifa BT3

	Unidades	Luz del Sur
Cargo Fijo Mensual	S/. / Usuario	5.75
Cargo por Energía Activa en Punta	cent.S/. / kWh	34.3
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	cent.S/. / kWh	28.89

Nota. Adaptado de Luz del Sur (2020).

Tabla 5.42

Consumo de energía eléctrica

	2021	2022	2023	2024	2025
Electricidad planta (kWh)	498,997	498,997	498,997	498,997	498,997
Electricidad otras zonas (kWh)	50,182	50,182	50,182	50,182	50,182
Cargo fijo (S/.)	58	58	58	58	58
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta planta (S/.)	122,170	122,170	122,170	122,170	122,170
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta otras zonas (S/.)	12,286	12,286	12,286	12,286	12,286
Total costo de energía	134,514	134,514	134,514	134,514	134,514

Agua: Para determinar el requerimiento de agua se tomaron en cuenta tres usos:

1. Uso de agua en el proceso de producción

2. Uso de agua por el personal de planta (operarios y trabajadores indirectos que hacen un total de 11 personas). Se tomó el dato del ministerio de vivienda de 80 litros por operario por cada turno de 8 horas o fracción, que corresponden a la dotación de agua para consumo humano.
3. En el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) se señala que “La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 L/d por m² de área útil del local” considerando el área total de las oficinas de 200 m².

Tabla 5.43

Requerimiento de agua (l)

	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento producción	30,841	31,366	34,314	37,537	41,064
Requerimiento en zona de prod. para consumo humano	165,120	165,120	165,120	165,120	165,120
Requerimiento en oficinas administrativas	275,544	275,544	275,544	275,544	275,544
Total	195,961	196,486	199,434	202,657	206,184

Tabla 5.44

Costo de agua (Montos en soles)

	2021	2022	2023	2024	2025
Cargo fijo mensual agua	61	61	61	61	61
Costo agua producción	1,143	1,146	1,163	1,182	1,203
Costo agua otras zonas	1,608	1,608	1,608	1,608	1,608
Costo agua total	2,811	2,814	2,832	2,850	2,871

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

La siguiente tabla brinda la información de los diferentes puestos de trabajo que existirán dentro de la empresa, se hace una clara distinción entre el personal operativo y el administrativo (no operativo), así como la cantidad de personal requeridas por puesto.

Tabla 5.45*Personal operativo*

Personal operativo	N° de personas
Supervisor de producción	1
Especialista en control de calidad	1
Operarios planta total	7

Tabla 5.46*Personal administrativo*

Cargo	N° de personas
Gerente General	1
Asistente de gerencia	1
Jefe comercial	1
Ejecutivo de ventas	2
Coordinador de marketing	1
Jefe de logística	1
Ejecutivo de compras	1
Operarios de almacén	2
Jefe de finanzas y RRHH	1
Asistente de adm y finanzas	1
Asistente de RRHH	1
Ing. de innovación y desarrollo	1
	14

5.11.4 Servicios de terceros

Debido a que nos concentraremos en la producción como actividad central de la empresa, se ha decidido tercerizar los siguientes servicios para que sean especialistas los que se encarguen y de esta manera ser más eficientes y eficaces en las operaciones:

- Servicios de mantenimiento
- Servicios de limpieza
- Servicios de vigilancia y seguridad
- Servicio de Desratización y control de insectos y plagas
- Capacitaciones de higiene y alimentos

- Contabilidad
- Abogado
- Servicio de transporte
- Servicios de publicidad y marketing
- Servicio Call Center

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto.

Factor edificio

Niveles y pisos: Las zonas productivas tendrán solo nivel, de este modo se requerirá una inversión menor para infraestructura, se evitará la compra de equipos para transportar el material y el montaje de la maquinaria será menos complejo. Por otro lado, si la empresa desea expandirse en algún momento, podrá construir un segundo nivel y trasladar sus oficinas y demás servicios a esté, de tal forma que se mantengan los beneficios de tener toda el área de producción en un mismo piso.

Para el piso del edificio se utilizará concreto armado, debido a que se hará uso de maquinaria pesada. Asimismo, se utilizará un revestimiento especial de resina poliuretánica para industria alimentaria en la zona de producción. La resina de este revestimiento será de la marca MAPEI del tipo MapeFloor System 91 y tendrá un espesor de 4 milímetros. El tipo de resina presenta las siguientes ventajas:

- Alta resistencia a la abrasión.
- Superficie perfectamente continua, con el fin de evitar la acumulación de impurezas.
- Alta resistencia al contacto con químicos.
- Antideslizante, incluso en presencia de líquidos.
- Resistencia a cambios de temperatura constantes.

También se tomará en cuenta una inclinación de aproximadamente 2% con respecto al sistema de alcantarillado para facilitar la limpieza y evitar la acumulación líquidos.

Techos y paredes: El techo deberá tener una altura mínima de 4.5 metros, dado que algunos de los equipos tienen alturas cercanas a 3 metros y se desea tener un margen de 1.5 metros. El techo será plano de concreto armado con una cubierta de acrílico impermeabilizante.

Las paredes estarán cubiertas con acrílicos impermeables de color blanco para evitar la acumulación de impurezas y mantener una buena iluminación en el área. En la zona de producción y almacenes, los ángulos de entre pared y pared y entre paredes y el suelo estén redondeados para facilitar la limpieza.

Ventanas: En el área de producción las ventanas tendrán como principal función la iluminación, dado que se desea mantener un ambiente inocuo, se debe restringir el acceso del aire que puede contener polvo y otras impurezas. Se utilizarán extractores de aire para la evacuación de aire caliente y vapor. El resto de las áreas podrán tener vidrios fijos y móviles y contarán con aire acondicionado.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.

Almacenes

Todos los almacenes contarán con ductos de aire, chapas y candados de seguridad, y extintores. Para hallar las características y el área de cada almacén se tomaron en cuenta factores como: las condiciones de almacenado, la unidad de carga y dimensiones de esta.

En los dos almacenes de la planta se tendrán racks para apilar las parihuelas y mantener un orden y limpieza óptimos. Los materiales, insumos y productos terminados deberán colocarse sobre las parihuelas, nunca directamente sobre el piso. Las parihuelas se colocarán en estantes cuyo nivel inferior deberá tener una separación de por lo menos 20 cm del piso y cuyo nivel superior deberá estar a 60 cm o más del techo, incluyendo a las cajas apiladas sobre las parihuelas. Además, deberá haber un espacio mínimo de 50 cm entre las filas de racks y entre esos y las paredes para facilitar la circulación del aire y tener una mejor limpieza y control de insectos y roedores.

Almacén de materia prima: Dado que la política de inventarios se definió en tener 1 mes de requerimiento de materia prima e insumos, se tomó en consideración el inventario final al término del proyecto por ser el año en el que mayor inventario se tiene

y se calculó la cantidad de contenedores de cada material requeridos, así como la cantidad de parihuelas que se necesitan para almacenar dichos contenedores. Como medidas estándar se consideraron parihuelas de 1m x 1.2 m y 0.115 m de altura con posibilidad de apilar contenedores hasta 1 m de altura adicionales.

Tabla 5.47

Cálculo de número de parihuelas

Insumos	Cantidad a almacenar	Contenedor				Parihuelas					
		Capacidad	L	A	H	D	N° Cont.	Cont. por cama	N° camas	N° Parih.	Área (m2)
Harina de avena	7,498	50 kg	1	0.6	0.25		150	2	4	19	22.8
Harina de quinua	3,900	50 kg	1	0.6	0.25		79	2	4	10	12
Harina de kiwicha	3,900	50 kg	1	0.6	0.25		79	2	4	10	12
Harina de cañihua	3,900	50 kg	1	0.6	0.25		79	2	4	10	12
Aceite (soya, palma, rape)	201	20 l			0.25	0.3	11	12	4	1	1.2
Emulsificante	50	4 kg			0.25	0.2	13	30	4	1	1.2
Endulzante	1,308	50 kg	1	0.6	0.25		27	2	4	4	4.8
Sal	252	50 kg	1	0.6	0.25		6	2	4	1	1.2
Polvo de hornear	201	20 kg	0.5	0.3	0.25		11	6	4	1	1.2
Leche en polvo	428	25 kg	0.5	0.3	0.25		18	6	4	1	1.2
Vitaminas, minerales	101	14 kg	0.6	0.5	0.2		8	4	5	1	1.2
										59	70.8

Nota. Datos de dimensiones de maquinaria adaptados de "Automatic Breakfast Cereals Corn Flakes Processing Line, 2019" por Shangdong Kailai Machinery.

A modo de ejemplo se detalla el método para calcular la cantidad de parihuelas requeridas para almacenar la harina de avena:

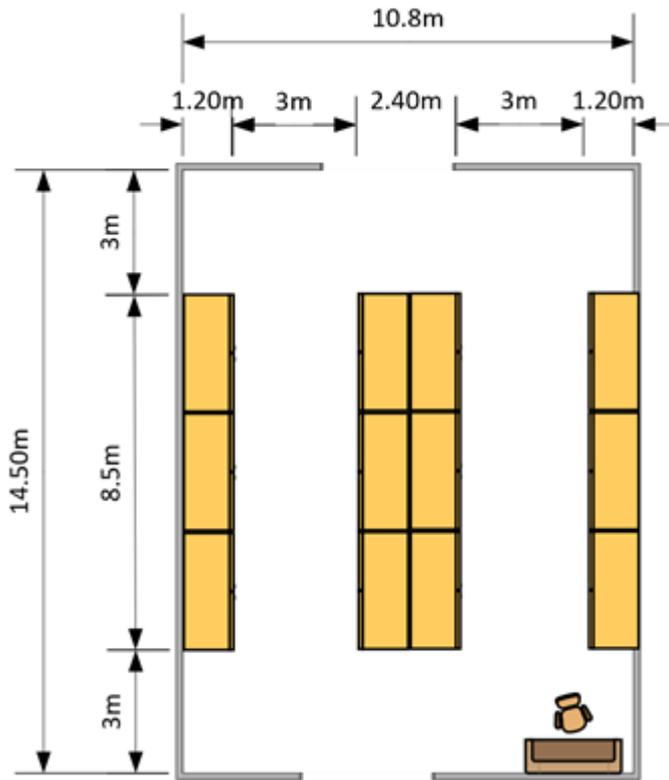
$$7.489 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ contenedor}}{50 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ cama}}{2 \text{ contenedores}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{4 \text{ camas}} = 19 \text{ parihuelas}$$

Los racks utilizados serán de las siguientes dimensiones: 2.83 m. (parte frontal) x 1.20 m. (profundidad) x 3.5 m. (altura). Considerando las 59 parihuelas requeridas se necesitan 10 racks, cada uno capaz de contener a 6 parihuelas; sin embargo, para tener

una mayor disponibilidad de espacio de almacenamiento se tomarán en cuenta 12 racks colocados en 4 filas de 3 racks cada una con 2 pasillos según la siguiente distribución:

Figura 5.12

Distribución de almacén de materia prima



El área total del almacén de materias primas será de 156.60 m².

Almacén de producto terminado: Debido a que se es un producto alimenticio se trabajará bajo el método FIFO (First in, first out). Cada caja grande tendrá 12 cajas de cereal. Estas cajas tienen las siguientes dimensiones: 40 cm de largo, 32 cm de ancho y 28 cm de alto, por ello se podrá colocar 9 cajas por cada nivel en la parihuela (cama) y se podrán apilar hasta 4 camas en cada parihuela.

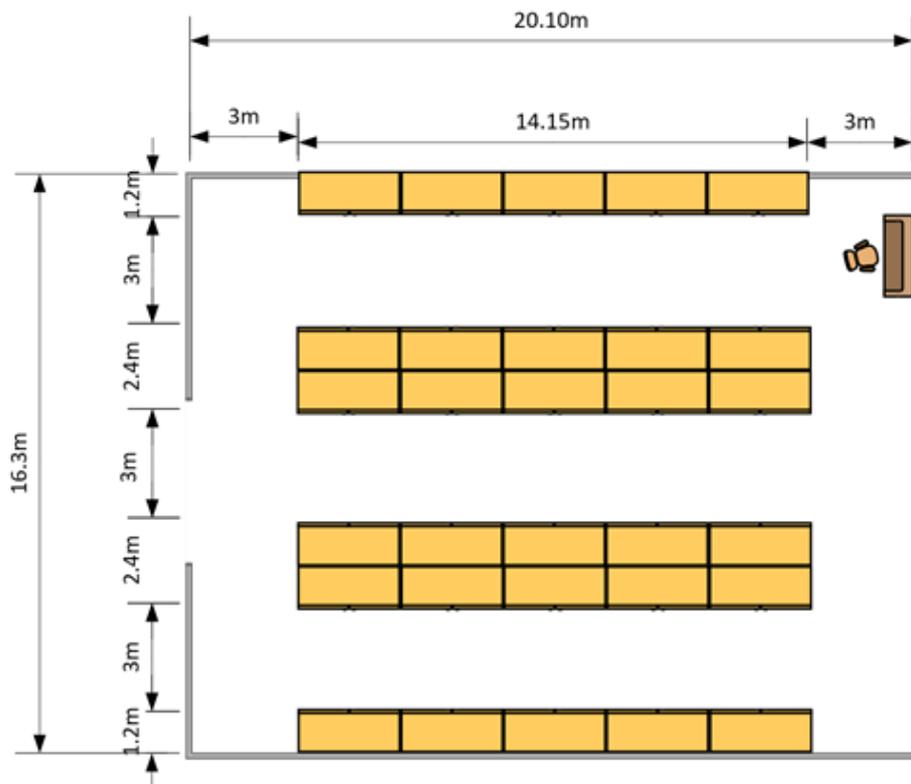
Con el inventario final de producto terminado para el último año del proyecto, se calculó el número de parihuelas utilizando la siguiente fórmula:

$$6,181 \text{ cajas} \times \frac{1 \text{ cama}}{9 \text{ cajas}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{3 \text{ camas}} = 172 \text{ parihuelas}$$

Considerando que se contará con racks de las mismas dimensiones que los utilizados en el almacén de materia prima, se calculó que serán necesarios 29 racks, capaces de contener a 6 parihuelas cada uno y, por el mismo motivo mencionado en el punto anterior, se determinó contar con 30 racks.

Figura 5.13

Distribución de almacén de producto terminado



El área total del almacén de producto terminado será de 326.43 m².

Patio de maniobras

En primer lugar, el área para el patio de maniobras debe tener la puerta de ingreso/salida debe tener como mínimo 4 m de ancho. Se considera que los camiones de distribución más grandes que entrarán serán de 9.10 m de largo y un ancho de 2.60 m. Finalmente, el patio tendrá un área de 282 m².

Vestidores

Contaremos con el área de vestidores, con el fin de que el personal se pueda cambiar con los uniformes respectivos y dejar sus pertenencias en los casilleros. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, se considera 1.50 m² por trabajador/turno como mínimo por lo cual se necesitará un área de vestidores de por lo menos de 10.5 m². Con respecto a las duchas, el mínimo según la norma es 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno.

Cabe mencionar que se harán las respectivas divisiones para los hombres y mujeres que laboran en la organización. Además, cada vestidor cuenta con un área interna de desinfección a su interior, con el fin de mantener las buenas prácticas de manufactura, así como la calidad del proceso productivo. Por lo que cada vestidor será de un área de 9.6 m².

Oficinas administrativas

La empresa cuenta con un total de 11 personas laborando en la parte administrativa. El Gerente General contará con su propia oficina, así como los 3 jefes de mando medio, los demás trabajadores escritorios en un espacio abierto a excepción del asistente de gerencia cuyo sitio se ubicará en la recepción de la oficina. Asimismo, es importante considerar el área de recepción, la sala de conferencias y una sala más pequeña para reuniones de equipos pequeños. Para calcular las áreas, se ha tomado en cuenta los siguientes parámetros:

Tabla 5.48

Cálculo de área de oficinas administrativas

Áreas	Rango (m ²)	
	Min	Max
Oficina de un ejecutivo	18	37
Espacio abierto para oficinista o secretaria	6	10
Área de recepción, para recepcionista y 2 a 4 personas	12	20
Mando medio (ingeniero, programador)	8	12
Estación de trabajo mínima	4.5	
Sala de conferencias para 15 personas	25	40

Nota: Platas, J. (2014)

A continuación, se muestra las áreas de oficinas de la planta:

Tabla 5.49

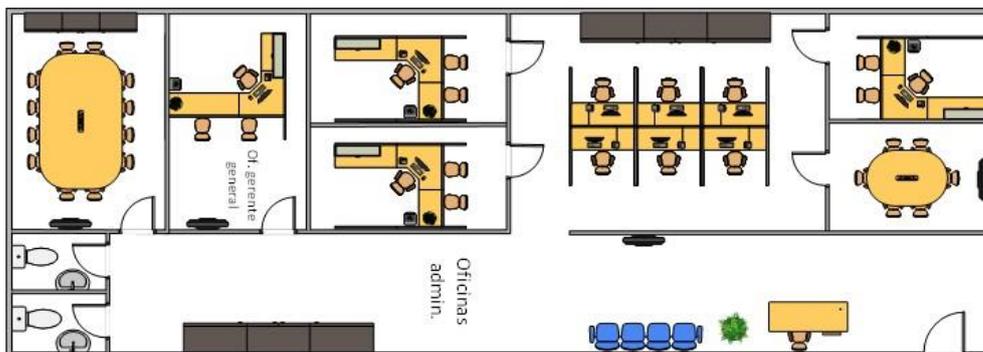
Área requerida para oficinas administrativas

Área	Área mínima requerida (m ²)/Empleado	Cantidad de empleados	Área mínima (m ²)	Área establecida (m ²)
Oficina Gerente General	18	1	18	21.8
Oficinas Mando Medio	8	3	24	43
Espacio abierto para oficinistas	6	6	36	50.4
Área de recepción para 2-4 personas		2	12	26.3
Sala de conferencias para 12 personas		12	25	25
Zona de archivadores y pasillo principal				29.1
Total		27	115	234.9

Es importante hacer la separación entre las oficinas administrativas y la oficina del supervisor de producción, técnico de calidad e ingeniero de innovación y desarrollo, ya que estas estarán en la zona de producción, pero se tomará el mismo parámetro para calcular el área. Por lo tanto, la oficina del supervisor de producción será de 11.1m², al igual que sus pares. Las zonas de trabajo del técnico de calidad e ingeniero de innovación y desarrollo serán de 14.8 m² y 9.7 m² respectivamente. Ambas zonas al igual que el laboratorio de calidad estarán separadas de la zona de producción por pasillos sanitarios divididos por cortinas de plástico para separar la zona limpia de la zona no limpia.

Figura 5.14

Plano de oficinas administrativas



Estacionamiento

Como parte del factor servicio relativo al hombre, se contará con un área de estacionamiento a disposición de los empleados de oficina y operarios. Considerando que la planta está cerca de la ciudad, se optará por tener solamente 10 estacionamientos.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, Artículo 65, las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento de uso privado son:

Tabla 5.50

Cálculo de área de estacionamientos

Estacionamientos continuos	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)
3 o más	2.4	5	2.1
2	2.5	5	2.1
Individuales	2.7	5	2.1

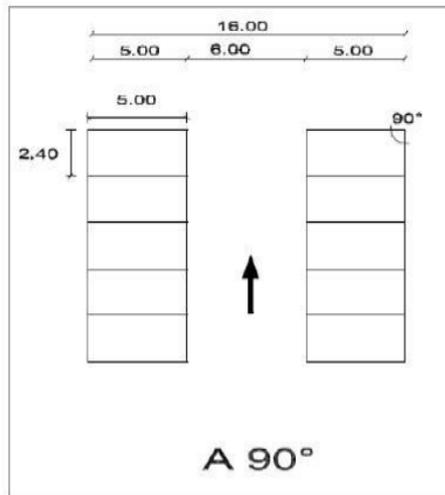
Nota. Adaptado del "Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006", por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (<http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>).

Además, la distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6.00 m. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006).

Por lo tanto, como se muestra en la Figura 5.7, los espacios de estacionamiento se ubicarán en dos filas opuestas. Para 10 espacios de estacionamiento, 5 por cada lado, se necesitará un área mínima de 192 m². Finalmente, el área de estacionamiento tiene un área de 219.4 m² que cumple con lo antes mencionado.

Figura 5.15

Dimensiones de estacionamiento



Nota. De Gaceta oficial de la ciudad de México (2017).

Comedor

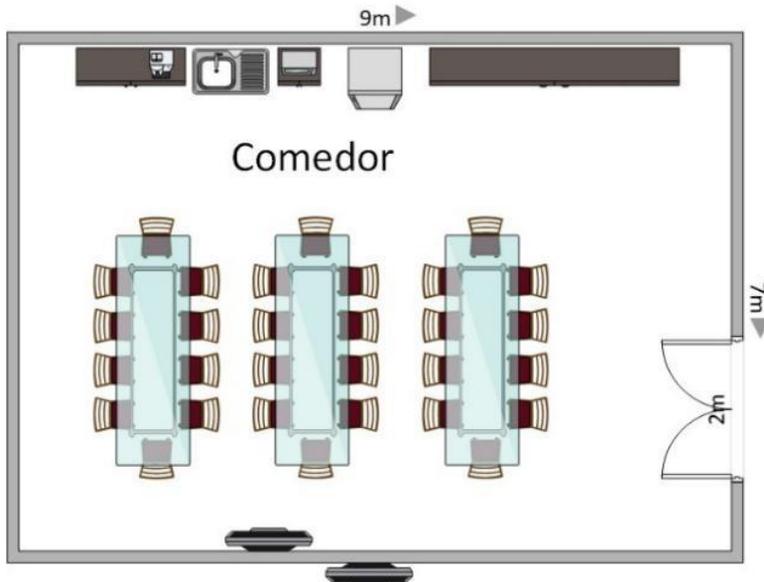
De igual manera, se contará con un comedor para que todo el personal pueda hacer uso de sus instalaciones. Si bien no será una cafetería con una cocina donde se prepare comida, será un espacio con diferentes servicios como microondas y refrigeradoras para que los colaboradores puedan guardar y/o calentar su refrigerio. Asimismo, será un espacio donde puedan despejarse del trabajo por 1 hora y compartir con sus compañeros. Por último, el comedor también podrá ser utilizado para organizar las degustaciones de nuevos productos que se estén probando para lanzar al mercado.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, para los comedores y cocinas es necesario iluminación natural directa para el comedor por lo que se requiere un área mínima de ventanas, no menor del 20% del área del recinto. Se tomará como parámetro lo estipulado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres para aforos de industrias, el mínimo de 1.5 m²/ persona para un área de cafetería. Considerando que los 23 trabajadores más 2 personas externas (de limpieza y seguridad) almuerzan en el mismo horario, se necesita 37.5 m² como mínimo.

Se contará con 3 mesas para 10 personas y una zona para la refrigeradora, microondas y el lavadero. Se concluye que el área total del comedor sería de 61 m².

Figura 5.16

Distribución de comedor



Servicios higiénicos

Ya que contamos con 7 operarios en la zona de producción, 3 colaboradores adicionales en la zona de producción y 11 colaboradores de área administrativas, según regulaciones del Ministerio de Trabajo, contaremos con 2 baños para el personal de producción que serán uno para hombres y mujeres. El baño de mujeres contará con 3 inodoros y 2 lavatorios y el de hombres con 3 urinarios, 2 inodoros y 2 lavatorio. Además, se contará con otros 2 baños, también uno de hombres y otro de mujeres, para uso del personal de administración y de ventas, así como visitantes (cada uno con un inodoro y un lavatorio).

Todos los baños cumplen con los requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones. Los baños del área de administración de 4 m² cada uno, mientras que los baños del área de producción serán de 10.6 m² cada uno.

En todos los servicios higiénicos se colocarán avisos que indiquen la obligación del lavado de manos. Lo mismo se hará en los vestuario, pasillo sanitario y zona de producción y se realizará controles para comprobar el cumplimiento.

Figura 5.17

Ocupantes de servicios higiénicos

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1 L, 1u, 1l	1L, 1l
De 16 a 50 personas	2 L, 2u, 2l	2L, 2l
De 51 a 100 personas	3 L, 3u, 3l	3L, 3l
De 101 a 200 personas	4 L, 4u, 4l	4L, 4l
Por cada 100 personas adicionales	1 L, 1u, 1l	1L, 1l

L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro

Nota. Del "Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006", por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (<http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>).

Cuartos adicionales

Se contará con dos espacios adicionales necesarios para el adecuado mantenimiento de la planta:

- Garita de control: Cuarto donde se ubicará la persona de seguridad que controlará los ingresos y salidas de la planta solicitando la documentación respectiva a las personas que no sean colaboradores. El cuarto tendrá un área total de 21.1 m². Donde se ubicarán un escritorio y silla para el personal de seguridad y tres asientos de espera en fila para que los visitantes esperen mientras se acerca la persona que los recibirá y guiará dentro de la planta.
- Cuarto de almacén de equipos, repuestos y herramientas que tendrá un área total de 10.5 m².
- Almacén de limpieza general
- Almacén de limpieza de la zona de producción: Se consideró un almacén aparte donde se guardarán específicamente los implementos de limpieza destinados al área de fabricación ya que como indica el DS N° 007-98-SA, estos implementos deberán ser exclusivos de la zona de producción y no podrán circular del área sucia al área limpia. El almacén tendrá un área de 2.7 m².
- Pasillo sanitario: Se establece una zona de aseo entre los vestidores y la zona de producción para que el personal se coloque los últimos equipos de protección personal, así como los elementos de inocuidad como mascarillas,

guantes, redecillas para el cabello y cubre zapatos. Esta zona estará provista de lavamanos que se accionarían con un sensor de movimiento, duchas y secadores de mano de papel. Además, entre el laboratorio de calidad y las oficinas del ingeniero de calidad y el supervisor de producción habrá también pasillos sanitarios que los separen de la zona de producción. En total estos pasillos ocuparán un área de 15.9 m².

- Cuarto de bombas: Tendrá un área total de 16 m².
- Cuarto de desperdicios: Para almacenar temporalmente los desperdicios generados en toda la planta y disponer de ellos diariamente al final del turno para que sean recogidos por los camiones de basura del servicio municipal. El cuarto tendrá un área de 9.2 m².
- Cuarto de cisterna: Se tomó en cuenta las dimensiones de la cisterna Eternit de 1,000 l. Que servirá para almacenar el agua requerida para 1 semana de producción considerando el último año del proyecto (9,39.01 l). La cisterna tiene un diámetro de 2.2m por lo tanto se consideró el área de 11.3 m².

Figura 5.18

Cisterna

▶ VENTAJAS

- Mantiene las propiedades físicas y químicas de los productos sin transferir color, sabor y olor.
- No se corroen ni se oxidan.
- Almacenan productos con densidad hasta 1.9kg/L.
- Fáciles de transportar e instalar.
- Fácil limpieza y mantenimiento.
- No requiere anclaje a la base.
- Anillos de refuerzo para mayor resistencia.
- Superficies planas que facilitan la instalación de accesorios de entrada y salida ubicados en la parte superior e inferior del tanque.
- Color negro, blanco y traslucido.
- Resiste temperaturas ambientales desde -10°C hasta 60°C.
- Asesoría técnica permanente.



▶ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad [Lts.]	Altura (mm.)	Diametro (mm.)	Tapa (H)	Refuerzo Según Densidades	
5000	1800	2200	18"	TQ Industrial Estándar	1.20 Kg/dm3
10000	3000	2200	18"	TQ Industrial Reforzado	1.21 - 1.50 Kg/dm3
25000	3980	3000	18"	TQ Industrial Extrareforzado	1.51 - 1.90 Kg/dm3

Nota. De Línea de tanques industriales de polietileno, por Eternit, s.f. (<https://www.eternit.com.pe/es-ES/download/file/es/643be896ed764ae9a6a3a820015b7dcd/descargar-catalogo-tanques-industriales?rev=61d2ca3d-21bd-4af2-9d86-73ff096c8023>).

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona.

Para el cálculo del tamaño ideal de la planta de producción se decidió utilizar el método de Guerchet (método que da los requerimientos mínimos aproximados del área de producción). Una vez establecida las necesidades básicas de espacio, se procede a dar un estimado del resto de ambientes propios de la empresa gracias a comparaciones de tamaños con otros negocios de la misma índole.

Se presentan todos los cálculos respectivos del mencionado método:

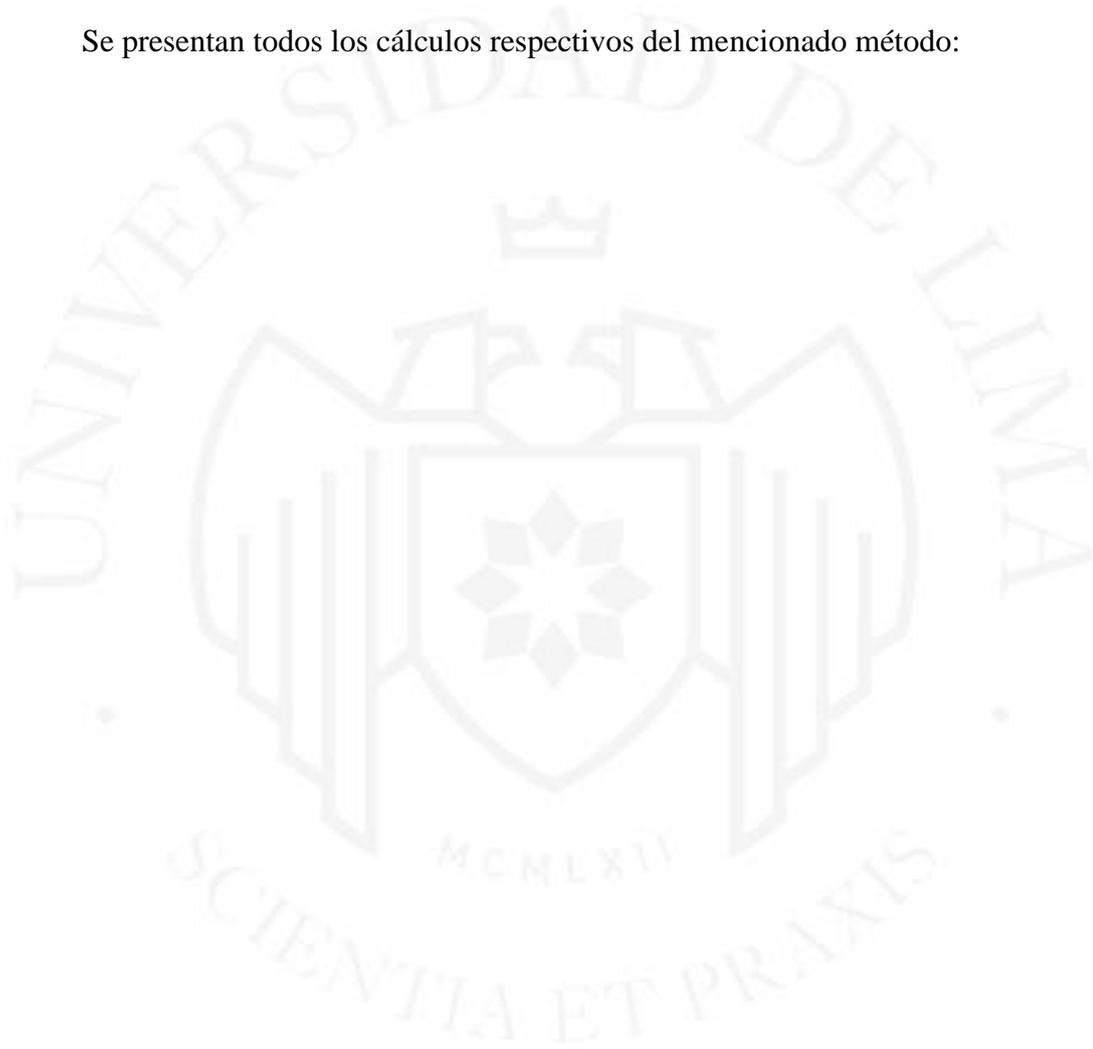


Tabla 5.51

Método de Guerchet

Elementos		L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ssxn	Ssxn
Estáticos	Mezclador de harinas	1.35	1.05	1.20	2.00	1.00	1.42	2.84	1.62	5.87	1.70	1.42
	Extrusor de doble tornillo	3.37	0.93	1.89	1.00	1.00	3.12	3.12	2.37	8.60	5.89	3.12
	Transportador de tornillo	1.85	0.65	2.85		1.00	1.20	0.00	0.46	1.66	3.43	1.20
	Transportador de aire	1.20	0.80	1.80		3.00	0.96	0.00	0.36	3.97	5.18	2.88
	Secador de rodillos	2.50	0.80	1.90	1.00	1.00	2.00	2.00	1.52	5.52	3.80	2.00
	Laminador de hojuelas	2.00	1.36	1.90	1.00	1.00	2.72	2.72	2.07	7.51	5.17	2.72
	Secador eléctrico 3 capas	6.00	1.32	2.10	1.00	1.00	7.92	7.92	6.02	21.86	16.63	7.92
	Elevador	1.80	2.10	2.40		1.00	3.78	0.00	1.44	5.22	9.07	3.78
	Máquina vibradora	1.20	0.50	1.00		1.00	1.54	0.00	0.59	2.12	1.54	1.54
	Horno de soplado de aire caliente	7.11	1.30	2.53	1.00	1.00	9.24	9.24	7.03	25.51	23.38	9.24
	Máquina de empaquetado flexible	1.00	0.80	1.80	1.00	1.00	0.80	0.80	0.61	2.21	1.44	0.80
	Mesa de encajado	1.50	0.80	0.90	2.00	2.00	1.20	2.40	1.37	9.94	2.16	2.40
	Pto. Espera (enfriado)	1.20	1.00	1.00		1.00	1.20		0.46	1.66	1.20	1.20
Móviles	Operarios			1.65		17.00	0.50				14.03	8.50
	Carritos	2.00	0.80	1.30		3.00	1.60				6.24	4.80
Total										101.66	m2	

Hee = 2.00

Hem = 1.52

K = 0.38

Según las consideraciones detalladas en el punto 5.12.2 se obtuvieron las siguientes áreas:

Tabla 5.52

Resumen de áreas

Zona	Min	Área (m2)
Patio de recepción y despacho		282.00
Zona de producción	101.66	190.80
Almacén PT	326.43	326.43
Almacén MP	156.60	156.60
Oficina Supervisor de Producción	8.00	11.10
Oficina Ing. Innovación y Desarrollo		9.7
Laboratorio Calidad		14.80
Almacén limpieza de producción		2.7
Vestidores HH	10.50	10.50
Vestidores MM	10.50	10.50
Pasillo sanitario		15.90
Baño de producción MM		10.70
Baño de producción HH		10.60
Oficinas administrativas	115	234.90
Baños oficinas administrativas MM		4.00
Baños oficinas administrativas HH		3.90
Comedor	37.50	61.00
Estacionamientos	192.00	219.40
Almacén de herramientas		10.50
Cuarto de bombas		16.00
Cuarto de cisterna		11.30
Garita de control		21.10
Almacén de limpieza		7.20
Cuarto de desperdicios		9.20
Zona de tránsito		92.70
Paredes y columnas		43.87
TOTAL	229.50	1,787.40

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización.

Vías de circulación: Los pasillos se mantendrán libres de obstrucciones para permitir el flujo de materiales y operarios. De esta manera se previene accidentes como caídas o choques. Las rampas, cubiertas con un revestimiento antideslizante, serán pintadas de otro color, para diferenciarse del piso. Algunas de ellas contarán pasamanos, si es necesario. No se requiere ascensores ni escalares ya que esta planta es solo de un piso. En las áreas de estacionamiento y patio de maniobras se contará con vías exclusivamente para peatones señalizadas, por seguridad.

Se considerará en el diseño de planta los aspectos necesarios para cumplir con los requisitos de la Ley 29973 en favor de las personas discapacitadas. Se habilitarán vías de

acceso para su circulación, rampas, servicios higiénicos y demás servicios. Se recibirá asesoramiento del Ministerio del trabajo y del gobierno regional para adaptar los lugares de trabajo para las personas discapacitadas.

Salidas y puertas de accesos: Las puertas de salida al exterior deben estar provistas de cierre automático de acción rápida, ya que se necesita una protección contra los contaminantes ambientales y se evita la transferencia de aire caliente. Estas tendrán 4 metros de alto y 4 metros de ancho para facilitar la salida e ingreso de camiones. Todas las puertas de la edificación se abrirán hacia afuera. Hay una diferencia entre las salidas de uso genera y las salidas en caso de emergencia. Las primeras se usan a diario por el personal y tienen un ancho mínimo de 0.90 m y 210 cm de alto, mientras que las de emergencia no se usan en condiciones normales, usualmente son más anchas, pues el objetivo es que la evacuación sea rápida. Las salidas de emergencia estarán correctamente señalizadas. Se instalarán puertas metálicas para el laboratorio de calidad y almacenes. Las entradas al área de producción tendrán puertas enrollables metálicas de 3 metros de alto y 3.5 metros de ancho.

Señalización: La utilización de señalización es obligatoria en una planta industrial de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica peruana- Señales de seguridad. Sirven para advertir, dar órdenes o recordar algo. Ayudan a reducir riesgos de accidentes. Es primordial conocer los colores de seguridad. A continuación, se muestran los colores y su significado:

Figura 5.19

Colores de Seguridad y Carteles

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamiento peligroso
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivo de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipo de lucha contra incendio	Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia	Atención precaución Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o auxilio Situación de salvamento o de socorro, locales de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, material, puesto de seguridad o de socorro, locales de normalidad



Nota. De *Riesgos con máquinas* (2016).

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva.

Para determinar la disposición de las áreas de la planta se elaboró la tabla relacional tomando en cuenta los siguientes factores:

Tabla 5.53*Tabla de valor de proximidad e intensidad*

Código	Valor de proximidad	Color, número y tipo de línea	
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal y ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no recomendable	Negro	2 zig-zag

*Nota. De Presentación Disposición de Planta (s.f.).***Tabla 5.54***Lista de motivos*

Código	Lista de motivos
1	Facilitar flujo de materiales
2	Facilitar recepción y despacho
3	Servicios al personal
4	Servicio a producción
5	Evitar ruido excesivo
6	Garantizar inocuidad
7	Conveniencias
8	Facilitar control de materiales

Figura 5.20

Tabla relacional

1	1. Patio de recepción y despacho	1
2	2. Zona de producción	1 A
3	3. Almacén de productos terminados	1 A 2 A U
4	4. Almacén de materias primas	U 2 E U
5	5. Oficina de supervisor de producción	E 7 U 4 U
6	6. Oficina de ingeniero de innovación y desarrollo	7 U A 8 A U
7	7. Laboratorio de calidad	7 E 8 1 4 U 3 XX U
8	8. Almacén de limpieza (zona de producción)	A 7 1 4 U X 6 X U
9	9. Vestidores	1 1 3 U X 6 U 5 XX U
10	10. Baños de producción	1 3 U U 6 U X 6 U 7 O U
11	11. Oficinas administrativas	4 U U U U X 6 X U U A 2 U
12	12. Baños de oficinas administrativas	4 1 6 U 7 U U 6 U E 1 U U
13	13. Comedor	E 4 U U 6 U 3 U U U 1 U U A
14	14. Estacionamiento	3 U U U 6 U 3 U U U U U X 6 U
15	15. Almacén de herramientas	U U U U U U U U U U X 6
16	16. Cuarto de bombas	A U 1 U U U 6 U U U U U X 6 XX 6
17	17. Cuarto de cisterna	3 O 3 U U U U U U U U 6 XX 6
18	18. Garita de control	1 3 O U U U U U U U X 6
19	19. Almacén de limpieza	3 U 3 1 U U U U U X 6
20	20. Cuarto de desperdicios	U U U U U U U U U XX 6
		U U U U U U 1 3 U 6
		U U U U U U 1 3 X 6
		U U U U U U 3 X 6
		U U U U U U 7 U 6
		U U U U U U 7 U 6
		1 7 U
		3 U
		0
		7



Figura 5.21

Diagrama relacional

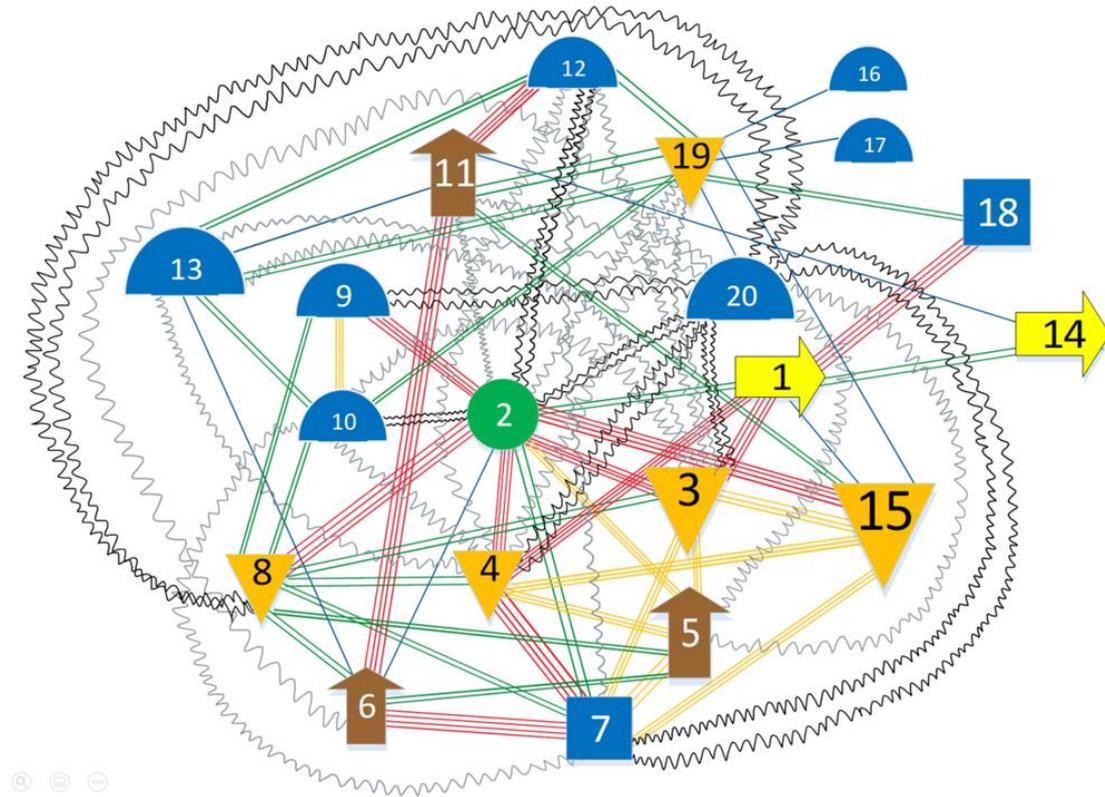
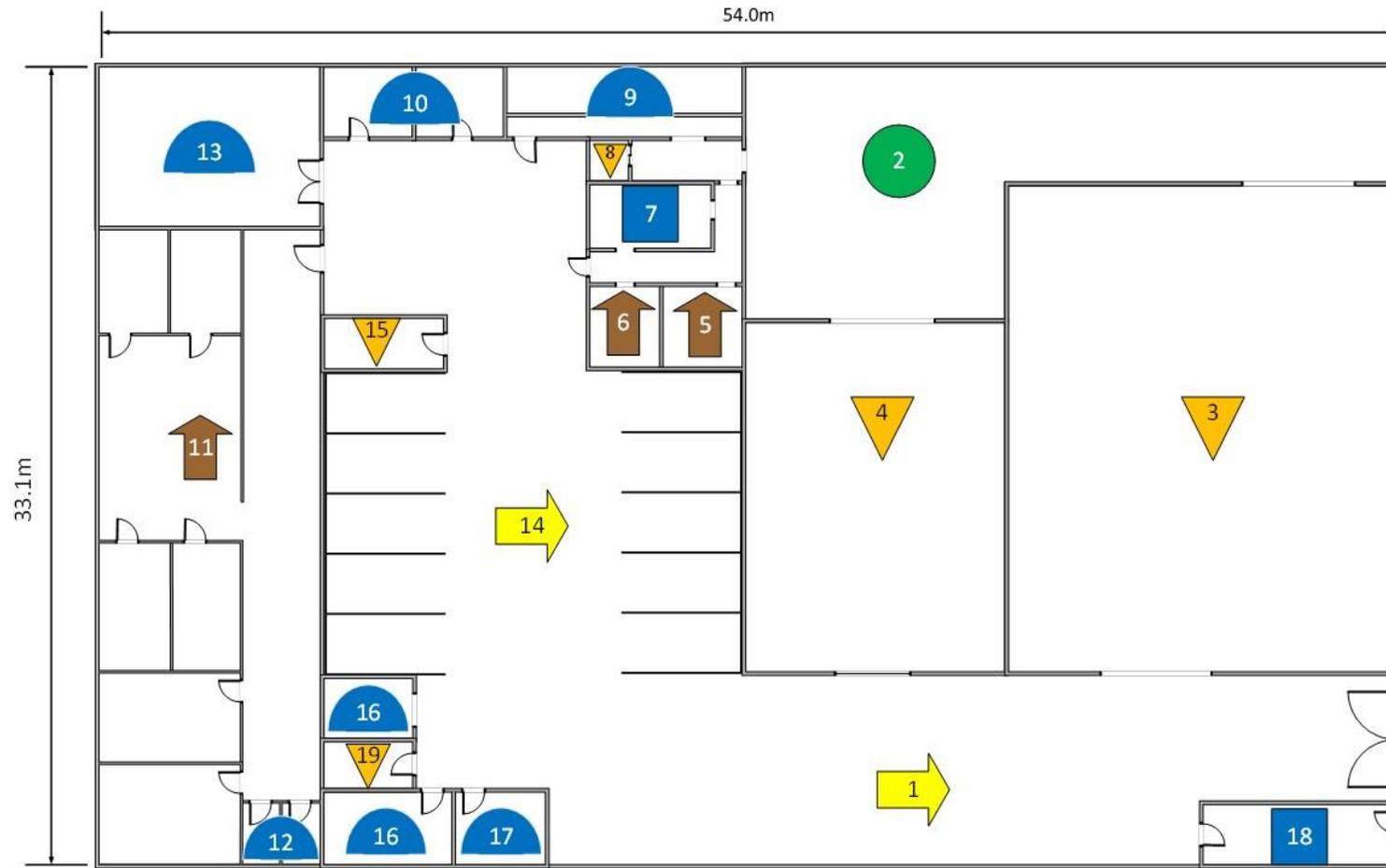
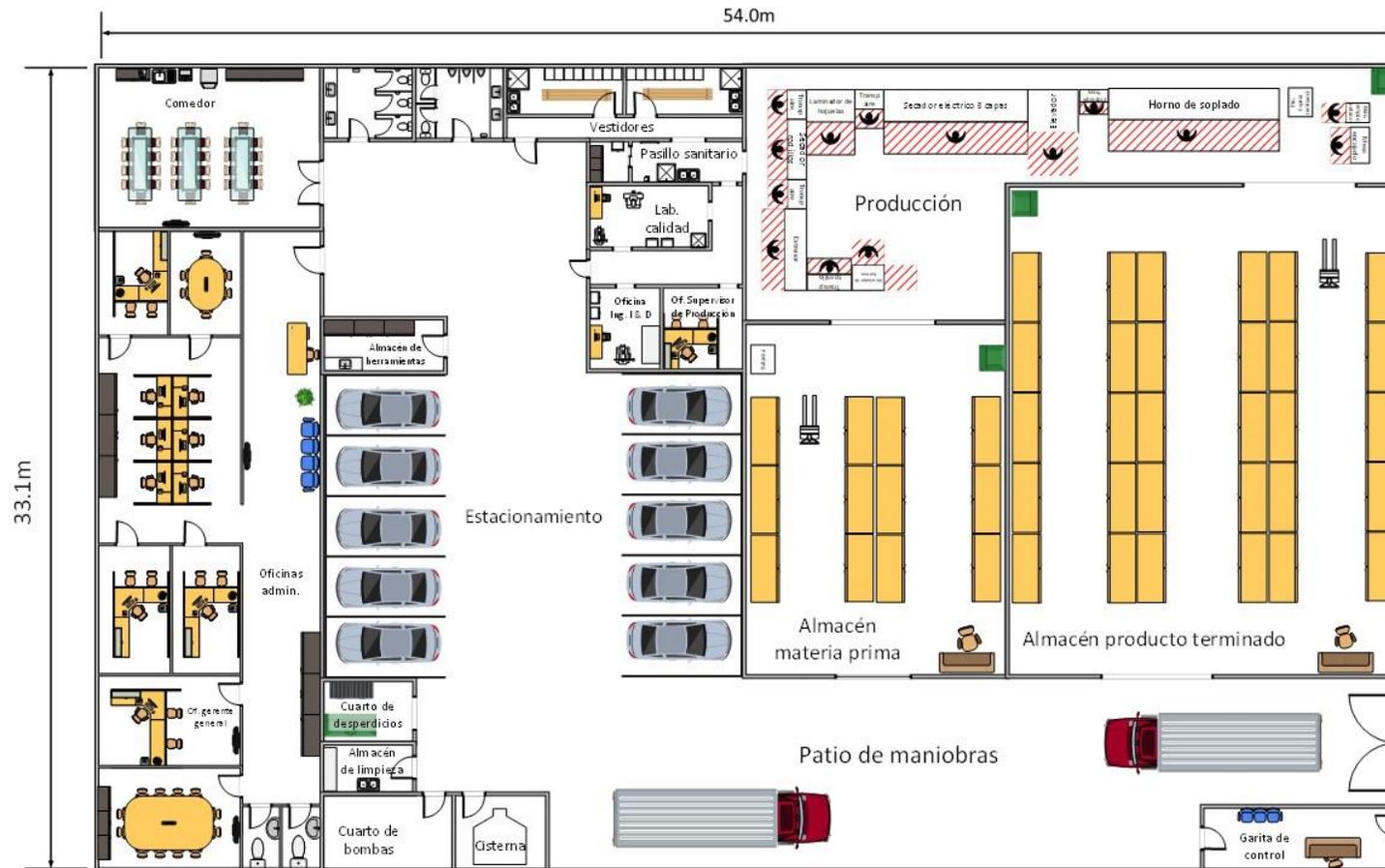


Figura 5.22

Plano relacional



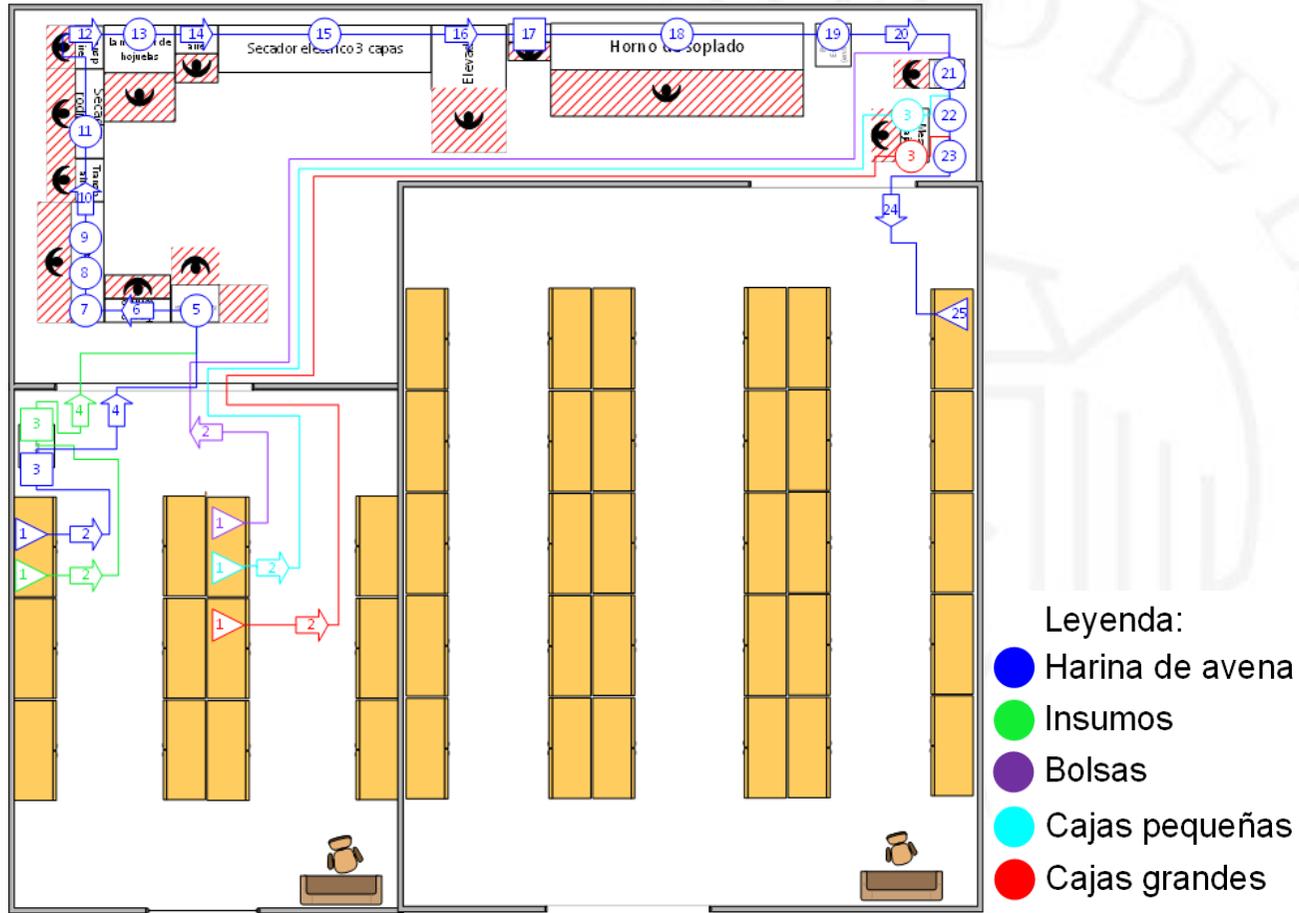
5.12.6 Disposición general.



	Universidad de Lima Escuela Univ. de Ingeniería - Facultad de Ingeniería Industrial	PLANO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HOJUELAS DE AVENA FORTIFICADAS CON GRANOS ANDINOS
	Escala: 1:50	Fecha: 10/05/2020

Figura 5.23

Diagrama de recorrido



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

N°	Tarea	Duración (días)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
1	Estudio, investigación de factibilidad	60	■									
2	Diseño de proyecto de ingeniería	60		■								
3	Obtención de permiso municipal	30			■							
4	Construcción obra civil	90			■							
5	Instalaciones eléctricas y sanitarias	30						■				
6	Compra y traslado de máquinas y equipos	45							■			
7	Desaduanaje de máquinas y equipos	15								■		
8	Instalación de máquinas y equipos	15									■	
9	Contratación de personal	30								■		
10	Capacitación a operarios en uso de máquinas y equipos	7										■
11	Pruebas finales	7										■
12	Elaboración de minuta de constitución	7	■									
13	Aporte de capital	3	■									
14	Elaboración de escritura pública ante el notario	7		■								
15	Inscripción en registros públicos	1										■
16	Inscripción de RUC	1										■
17	Obtención de licencias y permisos	60		■								
18	Registro de marca	60		■								
19	Adquisición de softwares	15							■			
	Total	284										

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial.

Se optará por conformar una Sociedad Anónima Cerrada (SAC), ya que es la que más se adecua al tamaño y giro de negocio. Según comentarios de la analista legal de la Sociedad Nacional de Industrias, Carmen Chasseloup, “La Sociedad Anónima Cerrada es una figura más dinámica y la más recomendable para una empresa familiar, chica o mediana” (PQS, 2019).

Los socios de la empresa participarán en forma activa y directa en la administración y gestión de la empresa, teniendo dominio completo de ella y de las decisiones que se tomen.

Las características principales de una SAC son:

- Creada por un número reducida de socios, máximo 20 socios, que pueden ser naturales o jurídicos. Esto no limita la posibilidad de manejar grandes capitales.
- Puede funcionar sin directorio
- Es recomendable para una empresa familiar, pequeña o mediana.
- No tiene acciones inscritas en el Registro Público del Mercado de Valores (PQS, 2019)

Para constituirla se requiere:

- El nombre de la sociedad.
- Capital social, no existe un mínimo.
- Tener mínimo 2 socios y no más de 20.
- Designar un gerente general.
- Decidir si se va a tener un directorio (PQS, 2019).

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

Personal directivo:

Gerente General: Esta persona es la encargada de asegurar que la empresa siga la visión y los planes de desarrollo que el directorio estipula. Debe reportar a los accionistas el avance de los objetivos de la empresa, el estado financiero, comercial, operativo y explicar los KPI's más significativos. También designa quiénes son las personas que ocupan cargos de jefaturas y mantiene el buen funcionamiento de la empresa a través de sus buenas relaciones con todos los stakeholders y habilidades de liderazgo.

Jefe comercial: Planifica, organiza y dirige las estrategias de venta, post venta y marketing que se seguirán para conseguir objetivos comerciales como crecimiento de volumen ventas, número de clientes, fidelización de clientes, incremento de la participación de mercado. Se encarga además de elegir los métodos de medición del equipo de ventas para impulsar el cumplimiento de los objetivos económicos. El objetivo de su puesto es fortalecer las relaciones comerciales con los clientes para mantener un alto nivel de satisfacción, visitar constantemente a los clientes más importantes y buscar ampliar la cartera en nuevos mercados o canales. Lidera el equipo de vendedores, los guía, motiva y capacita.

Jefe de logística: Se encarga de supervisar y controlar las actividades de recepción de materias primas, control de inventarios en almacén y despachos de pedidos a los clientes en coordinación con los transportistas tercerizados. Controla la reposición y rotación de los productos de almacén de materiales para atender correctamente el plan de producción. Además, tiene como objetivo asegurar la entrega de los pedidos a los diferentes clientes en el tiempo y forma establecidos. Elabora y asegura la entrega de guías de remisión y tiene a su cargo a dos operarios de almacén. Asimismo, cabe mencionar que el jefe de operaciones también controlará la utilización de los inventarios de materia prima, insumos, harinas y productos terminados para evitar excesos de niveles de stock y pérdidas.

Jefe de Finanzas/RRHH: Administra los recursos económicos de la empresa, idea estrategias para buscar la maximización de la rentabilidad y el fortalecimiento de la posición financiera de la compañía. Entre sus principales funciones se encuentran

elaborar y controlar la ejecución de los presupuestos anuales de ventas, costos y gastos en coordinación con las áreas respectivas, evaluar fuentes de financiamiento e inversión, dirigir la recopilación de la información financiera, analizar los estados financieros para tomar decisiones estratégicas en la empresa, supervisar al personal encargado de la cobranza y pagos de la empresa, así como de las actividades de tesorería y contabilidad. Realiza las actividades mencionadas garantizando el cumplimiento de las regulaciones y normativa establecidas tanto a nivel nacional como interno de la empresa.

Tendrá bajo su responsabilidad además la supervisión y ejecución de funciones propias de recursos humanos tales como el reclutamiento del personal en coordinación con cada gerencia directa y gerencia general, mantener un buen clima laboral en la empresa, gestionar las capacitaciones y de velar por los trabajadores.

Asistente de gerencia: Profesional técnico encargado de realizar tareas administrativas tales como manejar la agenda de los gerentes, recibir llamadas, coordinar la mensajería y atender a personas que se acercan a recepción. Reporta directamente al gerente general y se encarga de velar por la correcta coordinación de actividades facilitadoras de negocio como programación de reuniones negocios efectivas, coordinaciones de viajes, mantenimiento del orden en la oficina para aumentar la productividad, controlar que los archivos de la oficina se mantengan ordenados y todos los documentos confidenciales se coloquen en un lugar seguro. Además, se encarga de controlar la reposición de suministros de planta y oficina velando por que todos los colaboradores tengan lo necesarios para desarrollar sus labores, así como supervisar las actividades de limpieza y seguridad (desarrolladas por terceros).

Asistente de Administración y Finanzas: Se encarga del control, ejecución y procesamiento de las cobranzas a los clientes y pagos a los proveedores, pagos de impuestos, servicios, obligaciones con bancos, entre otros. Preparará informes semanales y mensuales de la gestión de facturación y cobranzas para la Jefatura de Finanzas. Será el responsable de controlar la utilización de líneas de crédito y saldos en cuenta de bancos, así como la disponibilidad de caja para información de la gerencia. También llevará el adecuado control y registro de la información contable y brindará al contador/a externo/a la documentación requerida para la elaboración de los libros contables.

Asistente de recursos humanos: Se ocupa de emitir las boletas de pago de los sueldos todos los meses, calcular y gestionar los beneficios laborales de todos los

trabajadores de la empresa. Lleva el control de asistencia y vacaciones del personal. Además, se encarga de dar soporte en los procesos de reclutamiento y selección del personal, de las coordinaciones y comunicación interna de las actividades realizadas para mejorar el clima laboral, así como de programar y hacer seguimiento al cumplimiento del programa anual de capacitaciones al personal, especialmente a las capacitaciones en buenas prácticas de manufactura y manipulación de alimentos.

Coordinador de marketing: Planifica, organiza y ejecuta estrategias de promoción y publicidad tales como control de precios, promociones de descuento, campañas de publicidad y eventos en coordinación con la agencia publicitaria contratada y el encargado de redes sociales “community manager”. Realizará análisis de tendencias del mercado nacional e internacional para apoyar en el desarrollo de nuevos productos en coordinación con el Ing. de Innovación y desarrollo.

Ejecutivo de ventas (2): Personas encargadas de vender el producto, guiadas por el jefe comercial de la empresa. Cada uno se encargará del manejo de dos cadenas de supermercado y uno de ellos además controlará la venta a las tiendas orgánicas. Son los encargados de hacer visitas y constantes llamadas para tener una buena relación basada en la confianza que pueda traer beneficios a la empresa, así como programar y controlar los pedidos realizados por cada cliente buscando cumplir con los objetivos mensuales de volumen de venta establecido. Deberán presentar informes periódicos sobre el avance de las ventas. Además, se encargarán de impulsar las estrategias planteadas por el coordinador de marketing para lograr los objetivos de posicionamiento establecidos claves para el crecimiento de la demanda y el negocio.

Ejecutivo de compras: Encargado de programar y ejecutar todos los procesos de compra de materiales, insumos y suministros de acuerdo con los niveles mínimos de inventarios por producto fijados por la empresa. Elabora reportes de pedidos, precios de materiales y rotación de stocks para el análisis del jefe de logística.

Operario de almacén (2): Encargados de la recepción de las materias primas y del despacho de productos terminados. Deben encargarse de llevar un registro de entradas y salidas en cada uno de los almacenes y utilizar mecanismos para asegurar la trazabilidad de los productos. Preparan pedidos según programación elaborada por el jefe de logística, supervisan y apoyan en la carga y descarga de los camiones.

Supervisor de producción: Encargado de la programación, ejecución y control de la producción. Debe tomar las decisiones más importantes en la planta, verifica que el proceso se realice bajo todas las especificaciones estipuladas. Debe controlar la producción a través de indicadores de eficacia y eficiencia, uno de los más importantes será el de productividad. Se encarga además de asegurar el correcto suministro de todo lo requerido para que se efectúe el proceso de producción: materiales, insumos y suministros en coordinación con el jefe de logística. Tendrá a su cargo al equipo de operarios. Debe asegurarse de que los operarios estén debidamente capacitados y conozcan el proceso a detalle para poder solucionar cualquier eventualidad que se presente. Tendrá a su cargo también la planificación y control de actividades de mantenimiento coordinando con la empresa contratada para este fin, así como el control de la seguridad en la zona de producción.

Operario (7): Realizar las actividades productivas según corresponda ya sea esta manual o de supervisión de las maquinarias, siempre sujeto a las indicaciones otorgadas por el supervisor de planta y siguiendo las medidas de seguridad establecidas.

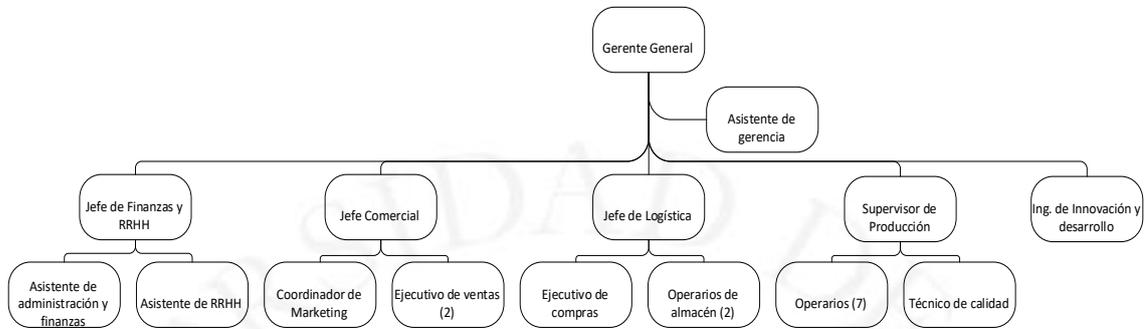
Técnico de calidad: Mantiene y hace cumplir los procedimientos del sistema de calidad de la empresa, asegurándose de que los materiales y productos terminados cumplan con los estándares de calidad. Planifica, implementa y ejecuta los mecanismos de control de calidad de la materia prima al momento de la recepción. Asegura la aplicación de los reglamentos y de las normas técnicas de calidad. Inspecciona la planta de producción y los almacenes para asegurarse de que se ajustan a las reglamentaciones y normas pertinentes. Inspecciona los productos terminados a fin de asegurarse de que sean conformes a las reglamentaciones vigentes y normas de calidad preestablecidas.

Ing. de Innovación y desarrollo: Puesto clave que coordinará directamente con la gerencia general. Se encargará del diseño y desarrollo de nuevos productos aplicando el método científico y basándose en la investigación de nuevas tecnologías existentes, tendencias de nuevos productos en el mercado, así como tendencias de consumo, comportamiento y necesidades de los consumidores según información brindada por el coordinador de marketing. Programará y coordinará la ejecución de pruebas en laboratorio, mediciones y degustaciones. Para este puesto se requerirá un profesional con formación en ingeniería de industria alimentaria.

6.3 Esquema de la estructura organizacional.

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

Tabla 7.1

Inversión tangible

Ítem	Cantidad	Und	Precio unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Terreno y construcción:				
Terreno en Macropolis (Lurin)	1,787	m2	528	799,786
Materiales obra civil	1,193	m2	1,185	1,198,801
Costo cuadrilla obra civil	48	Cuadrilla-semana	3,020	122,847
Supervisión obra civil	3	Mes	16,020	40,729
Costo cuadrilla instalaciones eléctricas y sanitarias	4	Cuadrilla-semana	3,020	10,237
Supervisión instalaciones eléctricas y sanitarias	1	Mes	29,540	25,034
Operarios	36	Operario - semana	880	26,847
Sub total				2,224,282
Maquinaria:				
Mezclador de harinas	1	pza	6,533	5,536
Tornillo transportador	1	pza	6,533	5,536
Extrusor de doble tornillo	1	pza	47,034	39,859
Transportador de aire	2	pza	3,484	5,905
Secador de rodillos	1	pza	16,767	14,209
Laminador de hojuelas	1	pza	131,521	111,458
Secador eléctrico de 3 capas	1	pza	36,930	31,297
Elevador	1	pza	3,484	2,953
Máquina vibradora	1	pza	7,316	6,200
Horno de soplado	1	pza	121,635	103,081
Máquina de empaquetado flexible	1	pza	12,142	10,290
Instalación de máquinas	30	día-hombre	620	15,756
Pasaje instalador de máquinas	1	pasaje	4,020	3,407
Sub total				355,487

(continúa)

(continuación)

Equipos zona de producción:				
Balanza	1	pza	7,009	5,940
Botiquín	1	pza	95	80
Extintor PQS ABC	2	pza	150	254
Luminarias zona de producción	8	pza	200	1,356
Aire acondicionado (de 18.000 BTU) zona de producción	8	pza	1,500	10,169
Laptop supervisor de producción	1	pza	2,199	1,864
Pistolas de pegamento	6	pza	84	426
Equipos otras zonas:				
Carretilla hidráulica	3	pza	1,200	3,051
Montacargas	1	pza	83,750	70,975
Refrigerador	1	pza	1,299	1,101
Botiquín	1	pza	95	80
Extintor PQS ABC	4	pza	150	508
Refractómetro	1	pza	160	136
Vernier	1	pza	90	76
Microscopio	1	pza	2,610	2,212
Balanza laboratorio	1	pza	3,500	2,966
Otros equipos de laboratorio y herramientas de mantto	1		5,500	4,661
Teléfono	15	pza	139	1,767
Impresora	8	pza	999	6,773
Laptop	13	pza	2,199	24,226
Microondas	1	pza	159	135
Luminarias zona of. Administrativas y otras	50	pza	200	8,475
Luminarias zona de patio y estacionamientos	6	pza	200	1,017
Aire acondicionado (de 18.000 BTU) zona administrativa	12	pza	1,500	15,254
Bomba de agua	3	pza	400	1,017
Sub total				164,518
Mobiliario Zona de producción:				
Mesa de encajado	1	pza	810	686
Contenedor de hojuelas	4	pza	30	101
Contenedor de basura (140 l)	1	pza	120	102
Pizarra	1	pza	66	56
Señalización	20	pza	18	303
Mobiliario oficina supervisor de producción:				
Escritorio gerencial	1	pza	700	593
Silla gerencial	1	pza	330	280
Sillas operativas	2	pza	150	254
Basurero (25 l)	1	pza	22	19
Mobiliario vestidores:				
Casilleros (x4)	4	pza	430	1,458
Bancas	2	pza	250	424
Basurero (25 l)	2	pza	22	37
Estante almacén de limpieza	1	pza	150	127
Mobiliario Almacenes:				
Racks	42	pza	5,150	183,305
Parihuelas para sacos	59	pza	20	1,000
Parihuelas para cajas	172	pza	20	2,915

(continúa)

(continuación)

Contenedor de basura (140 l)	2	pza	120	203
Escritorio recepción	2	pza	450	763
Sillas operativas	2	pza	150	254
Mobiliario oficinas administrativas:				
Escritorio gerencial	4	pza	700	2,373
Escritorio recepción	1	pza	450	381
Escritorio compartido	6	pza	600	3,051
Silla gerencial	4	pza	330	1,119
Sillas operativas	33	pza	150	4,195
Mesa de reuniones	1	pza	650	551
Mesa pequeña	1	pza	300	254
Cajoneras	11	pza	230	2,144
Sillas de espera	1	pza	560	475
Estante	2	pza	230	390
Armario archivador	9	pza	240	1,831
Módulo para impresora	2	pza	199	337
Basurero (25 l)	4	pza	22	74
Pizarra	5	pza	66	280
Televisor para proyecciones	4	pza	800	2,712
Mobiliario cafetería:				
Mostrador y módulos	1	pza	900	763
Mesa	3	pza	310	788
Silla	30	pza	80	2,034
Basurero (120 l)	2	pza	80	135
Utensilios de cocina	1		300	254
Mobiliario laboratorio de calidad:				
Mesa	1	pza	810	686
Sillas operativas	2	pza	100	169
Estante	2	pza	200	339
Basurero (25 l)	1	pza	22	19
Escritorio personal	1	pza	450	381
Cajonera	1	pza	230	195
Pizarra	1	pza	66	56
Mobiliario oficina ingeniero de I&D:				
Mesa	1	pza	810	686
Escritorio personal	1	pza	450	381
Sillas operativas	1	pza	150	127
Cajonera	2	pza	230	390
Basurero (25 l)	1	pza	22	19
Mobiliario garita:				
Escritorio garita	1	pza	200	169
Silla	1	pza	100	85
Cajonera/estante	1	pza	150	127
Basurero (25 l)	1	pza	22	19
Mobiliario baños:				
Basurero (25 l)	9	pza	22	167
Dispensador papel higiénico	7	pza	60	355
Dispensador papel de manos	4	pza	140	474
Dispensador de jabón	6	pza	51	257

(continúa)

(continuación)

Otros:				
Contenedor de basura (1100 l)	2	pza	1,400	2,373
Estante de limpieza general	1	pza	150	127
Estante almacén de herramientas	1	pza	200	169
Sub total				224,792
TOTAL				2,969,080

Tabla 7.2

Inversión intangible

Ítem	Costo total (S/.)
Constitución de la empresa	14,003
Desarrollo e instalación de ERP PHC	14,195
Certificación Sugar Free	3,549
Certificación Orgánica (USDA)	12,571
Puesta en marcha	12,712
Estudios, Investigación y Proyectos de Ingeniería	21,610
Registro de marca	461
Resoluciones de Certificación de Principios Generales de Higiene – PGH	158
Certificación HACCP	11,881
Contingencias	168,006
TOTAL	259,147

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

Se utilizó el método de déficit acumulado máximo para lo cual se elaboró el flujo de ingresos y egresos mensuales del primer año del proyecto y se determinó que el capital de trabajo requerido será igual al monto máximo de desfase ocurrido en el mes 3. Se decidió que el nivel de caja mínima debe estar por encima de S/. 100,000.

Tabla 7.3

Capital de trabajo: Método de déficit acumulado máximo

	2020 (Año 0)	2021											
	2020 (Año 0)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Saldo inicial	-	1,412,131	975,926	539,720	103,515	173,048	242,581	312,114	381,647	451,180	520,713	590,246	659,779
1. Actividades de operación													
(+) Cobranzas (con igv)	-	-	-	-	505,738	505,738	505,738	505,738	505,738	505,738	505,738	505,738	505,738
(-) Compras MP	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927	195,927
(-) Remuneraciones	-	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996	112,996
(-) Costos de fabricación	-	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112	22,112
(-) Gastos operativos	-	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785	58,785
(-) Otros gastos		5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655
(-) Impuesto a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Participaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total por act. de operación	-195,927	1,016,657	580,451	144,246	213,779	283,312	352,845	422,378	491,911	561,444	630,977	700,510	770,042
2. Actividades de inversión													
(-) Compra de activo tangible	2,969,080												
(-) Compra de activo intangible	259,147												
(+) Venta de activos													
Total por act. de inversión	-3,424,153	1,016,657	580,451	144,246	213,779	283,312	352,845	422,378	491,911	561,444	630,977	700,510	770,042
3. Actividades de financiamiento:													
(+) Aporte de accionistas	3,000,000												
(+) Préstamo	2,000,000												
(-) Amortización	-	27,088	27,273	27,459	27,646	27,835	28,024	28,216	28,408	28,602	28,797	28,993	29,191
(-) Intereses	163,716	13,643	13,458	13,272	13,085	12,896	12,706	12,515	12,323	12,129	11,934	11,737	11,540
Total por act. de financiamiento	1,412,131	975,926	539,720	103,515	173,048	242,581	312,114	381,647	451,180	520,713	590,246	659,779	729,312

Se concluye que el capital de trabajo requerido es de S/. 1,771,774.

7.2 Costos de producción.

7.2.1 Costos de las materias primas.

Tabla 7.4

Costo de materias primas

Materia Prima	2021	2022	2023	2024	2025
Harina de avena	283,831	288,656	315,786	345,449	377,908
Harina de quinua	386,651	393,224	430,182	470,590	514,808
Harina de kiwicha	386,651	393,224	430,182	470,590	514,808
Harina de cañihua	456,951	464,719	508,397	556,152	608,410
Aceite	9,532	9,694	10,605	11,602	12,692
Emulsificador	2,306	2,345	2,566	2,807	3,071
Endulzante	49,967	50,817	55,593	60,815	66,529
Sal	2,018	2,052	2,245	2,456	2,687
Polvo de hornear	9,225	9,382	10,263	11,227	12,282
Leche en polvo	19,603	19,936	21,810	23,858	26,100
Vitaminas, minerales	1,537	1,564	1,711	1,871	2,047
Bolsas	283,266	288,081	315,158	344,761	377,156
Cajas pequeñas	396,573	403,314	441,221	482,665	528,018
Cajas grandes	28,327	28,808	31,516	34,476	37,716
Pegamento Hot melt (caja pequeña)	13,885	14,121	15,449	16,900	18,488
Etiquetas (20 rollos de 220 etiquetas)	19,314	19,642	21,488	23,506	25,715
Pegamento Hot melt (caja grande)	1,484	1,509	1,651	1,806	1,975
TOTAL	2,351,120	2,391,087	2,615,821	2,861,531	3,130,410

7.2.2 Costo de la mano de obra directa.

En el siguiente cuadro se muestran los puestos de los trabajadores que participan directamente en la producción. Para estos cálculos se consideran todos los beneficios laborales: CTS, ESSALUD, AFP y gratificaciones:

Tabla 7.5

Costo de Mano de Obra directa

	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos operarios (7)	172,367	172,367	172,367	172,367	172,367
Costo MO	172,367	172,367	172,367	172,367	172,367

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

Tabla 7.6

CIF

	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales indirectos	-	-	-	-	-
Mano de obra indirecta	106,703	106,703	106,703	106,703	106,703
Otros:					
EPP	8,305	8,305	8,305	8,305	8,305
Depreciación fabril	45,095	45,095	45,095	45,095	45,095
Amortización fabril	-	-	-	-	-
Electricidad (S/.)	122,170	122,170	122,170	122,170	122,170
Agua (S/.)	1,143	1,146	1,163	1,182	1,203
Limpieza	12,203	12,203	12,203	12,203	12,203
Mantenimiento	55,515	55,515	55,515	55,515	55,515
Impuesto predial	22,117	22,117	22,117	22,117	22,117
Seguro	30,508	30,508	30,508	30,508	30,508
Capacitaciones de higiene y alimentos	5,424	5,424	5,424	5,424	5,424
Desratización y control de insectos y plagas	7,959	7,959	7,959	7,959	7,959
Total	417,142	417,145	417,163	417,181	417,202

Finalmente, se calculó el costo unitario de materia prima, mano de obra directa y CIF utilizado para la elaboración de presupuestos en la siguiente sección:

Tabla 7.7

Costo de producción unitario

Costo de producción unitario					
	2021	2022	2023	2024	2025
MP unitario	42.20	42.20	42.20	42.20	42.20
MO unitario	3.09	3.04	2.78	2.54	2.32
CIF unitario	7.49	7.36	6.73	6.15	5.62
Total	52.79	52.61	51.72	50.90	50.15

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas.

Los ingresos serán provenientes netamente de las ventas de las cajas de cereal. El valor de venta de la caja de cereal fue calculado en el capítulo 2, a través de un análisis de precios del mercado actual en diferentes puntos de venta, obteniendo un precio de venta promedio de S/. 17.71 por cada caja pequeña de 300 g para el consumidor final.

En la siguiente tabla se detalla el presupuesto de ingresos.

Tabla 7.8

Ingresos por ventas

	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda Supermercados (cajas)	50,394	55,129	60,308	65,975	72,173
Demanda Tiendas Orgánicas (cajas)	1,028	1,125	1,231	1,346	1,473
Demanda total (cajas)	51,422	56,254	61,539	67,321	73,646
Valor de venta Supermercados	5,902,128	6,456,665	7,063,304	7,726,941	8,452,929
Valor de venta Tiendas orgánicas	166,732	182,397	199,534	218,282	238,790
Ventas Totales (S/.)	6,068,860	6,639,062	7,262,839	7,945,222	8,691,719

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Se utilizaron los presupuestos calculados en la sección anterior de materiales directos, mano de obra directa y CIF para determinar el costo de producción de cada año del proyecto:

Tabla 7.9

Costo de producción

	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales directos	2,351,120	2,391,087	2,615,821	2,861,531	3,130,410
Mano de obra directa	172,367	172,367	172,367	172,367	172,367
CIF	417,142	417,145	417,163	417,181	417,202
= Costo de producción	2,940,630	2,980,599	3,205,351	3,451,079	3,719,979

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Se consideraron dentro de los gastos operativos todos aquellos relacionados a actividades administrativas y de ventas. Los gastos comunes (limpieza y vigilancia) fueron distribuidos según las áreas de producción y otras áreas.

Tabla 7.10

Gastos operativos

	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos	1,076,881	1,076,881	1,076,881	1,076,881	1,076,881
Depreciación no fabril	104,244	208,488	312,732	416,976	515,163
Amortización intangible no fabril	51,829	51,829	51,829	51,829	51,829
Contador externo	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
Abogado externo	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
Distribución	40,678	40,678	40,678	40,678	40,678
Tarifa logística supermercados	200,072	258,267	282,532	309,078	338,117
Publicidad y marketing	267,475	167,831	167,831	167,831	167,831
Limpieza	12,203	12,203	12,203	12,203	12,203
Vigilancia y seguridad	30,508	30,508	30,508	30,508	30,508
Energía	12,345	12,345	12,345	12,345	12,345
Agua	1,668	1,668	1,668	1,668	1,668
Internet/Telefonía	12,814	12,814	12,814	12,814	12,814
Servicio Call Center	2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Suministros de oficina	5,085	5,085	5,085	5,085	5,085
Materiales de limpieza	3,051	3,051	3,051	3,051	3,051
Licencia de Microsoft Office	5,962	5,962	5,962	5,962	5,962
ERP PHC	11,356	11,356	11,356	11,356	11,356
Seguro	10,169	10,169	10,169	10,169	10,169
Total	1,938,374	2,001,168	2,129,677	2,260,467	2,387,694

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda.

Como inversión total se obtuvo lo siguiente:

Tabla 7.11*Inversión total*

INVERSIÓN TOTAL	
Concepto	Monto
Inv Fija Tangible	2,969,080
Inv Fija Intangible	259,147
Tot Inv Fija	3,228,226
Capital de Trabajo	1,771,774
TOTAL	5,000,000

De lo cual, el 60% será financiado con aporte propio y el 40% con un préstamo de Interbank a una TEA de 8.5% a pagar en cuotas mensuales fijas en 6 años con un año de periodo de gracia parcial.

Tabla 7.12*Servicio de deuda*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Deuda Inicial	2,000,000	2,000,000	1,662,468	1,296,247	898,896	467,771
Interés	163,716	151,239	122,549	91,420	57,645	20,999
Amortización	-	337,532	366,222	397,351	431,125	467,771
Cuota	163,716	488,770	488,770	488,770	488,770	488,770
Saldo	2,000,000	1,662,468	1,296,247	898,896	467,771	-

7.4.2 Presupuesto de estado resultados.

Para determinar el EERR proyectado al final del primer año, fue necesario calcular primero el costo de ventas. Este fue calculado utilizando el programa de producción y valorizando los inventarios según el costo unitario de cada caja de cereales:

Tabla 7.13*Costo de ventas*

	2021	2022	2023	2024	2025
Inv. Inicial	-	226,239	246,630	265,247	285,592
+ Costo de producción	2,940,630	2,980,599	3,205,351	3,451,079	3,719,979
- Inv. Final	226,239	246,630	265,247	285,592	307,833
= Costo de venta	2,714,391	2,960,209	3,186,734	3,430,733	3,697,737

Una vez determinado el costo de ventas, se utilizó para armar el Estado de resultados, considerando una tasa de impuesto a la renta de 29.5%. Cabe resaltar que se considera repartición de participaciones por tratarse de una empresa con más de 20 trabajadores.

Tabla 7.14

Estado de resultados

	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	6,068,860	6,639,062	7,262,839	7,945,222	8,691,719
- Costo de Ventas	2,714,391	2,960,209	3,186,734	3,430,733	3,697,737
= Utilidad Bruta	3,354,469	3,678,854	4,076,105	4,514,489	4,993,982
- Gastos operativos	1,938,374	2,001,168	2,129,677	2,260,467	2,387,694
= Utilidad Operacional	1,416,096	1,677,686	1,946,427	2,254,022	2,606,288
- Gastos financieros	314,955	122,549	91,420	57,645	20,999
- Otros gastos	67,859	73,986	79,562	85,664	92,338
+/- Otros ingresos y gastos, neto					-1,428,658
= UAPI.	1,033,282	1,481,152	1,775,445	2,110,714	1,064,293
- Participaciones (10%)	103,328	148,115	177,545	211,071	106,429
= UAI	929,954	1,333,036	1,597,901	1,899,642	957,864
- Impuesto a la Renta	274,336	393,246	471,381	560,394	282,570
= Utilidad neta	655,618	939,791	1,126,520	1,339,248	675,294

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura).

Tabla 7.15

Estado de situación financiera

Estado de Situación Financiera al 31/12/2021			
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Efectivo	729,312	Sobregiro bancario	-
CxC	1,517,215	Parte corriente deuda LP	366,222
Inventario MP	195,927	CxP Proveedores	
Inventario PT	226,239	Impuesto a la renta por pagar	274,336
Gastos pagados por adelantado	-	Participaciones por pagar	103,328
Total Activo Corriente	2,668,692	Total Pasivo Corriente	743,886
Activo No Corriente		Pasivo No Corriente	
Maquinaria, equipos y muebles	2,969,080	Deuda largo plazo	1,296,247
- Depreciación acumulada	149,339	Total pasivo no corriente	1,296,247
Intangibles (neto)	207,317		
Total Activo No Corriente	3,027,059	Total Pasivo	2,040,133
		Patrimonio	
		Capital social	3,000,000
		Utilidad acumulada	-
		Utilidad del ejercicio	655,618
		Total Patrimonio	3,655,618
TOTAL ACTIVO	5,695,751	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	5,695,751

7.4.4 Flujo de fondos netos.

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos.

Tabla 7.16

Flujo de fondos económicos

	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión	-5,000,000					
U. Neta		655,618	939,791	1,126,520	1,339,248	675,294
+ Amort. de intangibles		51,829	51,829	51,829	51,829	51,829
+ Dep. fabril		45,095	45,095	45,095	45,095	45,095
+ Dep. no fabril		104,244	104,244	104,244	104,244	98,187
+ Gastos financieros x (1-t)		222,043	86,397	64,451	40,640	14,805
+ Capital de trabajo						1,771,774
+ Valor en libros						1,428,658
= Flujo neto de fondos económico	-5,000,000	1,078,828	1,227,355	1,392,139	1,581,055	4,085,641

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.17

Flujo de fondos financieros

	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión	-5,000,000					
Préstamo	2,000,000					
U. Neta		655,618	939,791	1,126,520	1,339,248	675,294
+ Amort. de intangibles		51,829	51,829	51,829	51,829	51,829
+ Dep. fabril		45,095	45,095	45,095	45,095	45,095
+ Dep. no fabril		104,244	104,244	104,244	104,244	98,187
+ Capital de trabajo						1,771,774
+ Valor en libros						1,428,658
- Amort. de la deuda		-	-	-	-	-
		337,532	366,222	397,351	431,125	467,771
= Flujo neto de fondos financiero	-3,000,000	519,254	774,737	930,337	1,109,290	3,603,066

7.5 Evaluación económica y financiera.

En primer lugar, fue necesario calcular el COK para poder realizar posteriormente la evaluación económica y financiera. Para ello se realizaron los siguientes cálculos:

Tabla 7.18

Cálculo del COK

Descripción	Valor
Beta desapalancado	0.60
D/E	0.67
Beta apalancado	1.00
Rf	3.90%
Rm	8.94%
Riesgo país	1.11%
COK	10.05%
CPPC	8.43%

Nota. Datos del Beta desapalancado, Rf y Rm obtenidos de Damodaran (2019).

Los datos se obtuvieron considerando lo siguiente:

Beta desapalancado: Beta de la industria de procesamiento de alimentos de Estados Unidos (Fecha de actualización: Enero 2019)

Rf (Rendimiento o tasa libre de riesgo): Promedio del 2008 al 2018 del rendimiento de los bonos del tesoro americano a 10 años.

Rm (Rendimiento de mercado): Promedio del 2008 al 2018 del rendimiento de S&P 500

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

Tasa de descuento utilizada	10.05%
VAN	1,647,264
TIR	19.72%
B/C	1.33

Tabla 7.19*Periodo de recuperación económico*

Periodo de recuperación económico			
Año	Flujo	Flujo actualizado	Flujo acumulado
0	- 5,000,000		- 5,000,000
1	1,078,828	980,307	- 4,019,693
2	1,227,355	1,013,422	- 3,006,271
3	1,392,139	1,044,510	- 1,961,761
4	1,581,055	1,077,921	- 883,840
5	4,085,641	2,531,104	1,647,264

x = 4.35 4 años
 4.19 4 meses
 5.71 6 días

El periodo de recupero económico es en 4 años, 4 meses y 6 días.

Asimismo, se realizó una evaluación más ácida considerando un cok del 15%, obteniendo lo siguiente:

Tasa de descuento utilizada	15.00%
VAN	716,782
TIR	19.72%
B/C	1.14

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

Tasa de descuento utilizada	10.05%
VAN	1,797,982
TIR	25.27%
B/C	1.60

Tabla 7.20

Periodo de recuperación financiero

Periodo de recuperación económico				
Año	Flujo	Flujo actualizado	Flujo acumulado	
0	- 3,000,000		-	3,000,000
1	519,254	471,835	-	2,528,165
2	774,737	639,697	-	1,888,469
3	930,337	698,024	-	1,190,445
4	1,109,290	756,284	-	434,161
5	3,603,066	2,232,143		1,797,982

x =
4.19 4 años
2.33 2 meses
10.02 11 días

El periodo de recupero financiero es en 4 años, 2 meses y 11 días.

De igual manera, se calcularon los ratios considerando un cok del 15%:

Tasa de descuento utilizada	15.00%
VAN	1,074,650
TIR	25.27%
B/C	1.36

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

A continuación, se presentan y analizan algunos ratios financieros:

Tabla 7.21*Análisis de ratios*

RATIOS 2021		
Liquidez		
Razón corriente	3.59	veces
Razón Ácida	3.02	veces
Razón de efectivo	0.98	veces
Capital de Trabajo	1,924,806	soles
Actividad		
Periodo promedio de cobro	90	días
Periodo promedio de pago	-	días
Periodo promedio de inventarios (PT)	30	días
Rotación de activo fijo	2	veces
Rotación de activo total	1	veces
Solvencia		
Razón deuda/patrimonio	0.56	veces
Deuda corto plazo patrimonio	0.20	veces
Deuda largo plazo patrimonio	0.56	veces
Razón de endeudamiento	0.36	veces
Razón de cobertura de intereses	4.50	veces
Calidad de deuda	0.36	veces
Rentabilidad		
Margen Bruto	55.27%	
Margen Neto	10.80%	
Rentabilidad del Activo (ROA)	11.51%	
Rentabilidad del Patrimonio (ROE)	17.93%	
Rentabilidad EBITDA	26.65%	
Rentabilidad EBITDA Patrimonio	44.24%	

Se hizo un análisis de algunas ratios de liquidez, como la razón corriente, razón ácida y capital de trabajo; de esta forma se esperaba observar en qué situación se encontraba la empresa con respecto a su capacidad de hacer frente a sus deudas de corto plazo, y se encontró que sus activos corrientes superan en 3.59 veces a sus pasivos corrientes (razón corriente) y que incluso revisando la razón ácida que no considera los inventarios, el ratio sigue siendo mayor a la unidad por lo tanto, la empresa tiene capacidad para hacer frente a sus pasivos en el corto plazo.

Con respecto al análisis de actividad, la rotación de CxC es de 90 días lo cual está acorde a la política de cobranza de la empresa dado que los clientes son en su mayoría grandes cadenas de supermercados. Considerando que el lote de producción se realiza en un día, que el promedio de rotación de inventarios es de 30 días y que no se tiene CxP

pues todas las compras son al contado, se tiene un ciclo de conversión de efectivo de 90 días.

Con el análisis de solvencia concluimos que, por cada sol invertido por los accionistas, se incurre en 0.56 soles de deuda (razón deuda patrimonio) y que el 36% del activo total es financiado por los otros acreedores (razón de endeudamiento) Finalmente, con el ratio de calidad de deuda (0.36) se concluye que la empresa tiene un balance de deuda a corto plazo y largo plazo relativamente equitativo, siendo ligeramente mayor el nivel de financiamiento de largo plazo.

Por último, en cuanto a la rentabilidad de la empresa, se utilizó la ratio del margen neto que nos dice que el 10.80% de las ventas logra convertirse en utilidad disponible. El EBITDA es de 26.65% lo cual es alto considerando el sector de industria alimentaria. Además, se analizó el ROE, que indica cuánto beneficio obtiene la empresa por cada sol de los accionistas y se obtuvo un ratio alto de 17.93%, muy atractivo para los accionistas.

Tabla 7.22

Rentabilidad de la industria alimentaria

Rentabilidad industria	
Margen Bruto	24.61%
Margen Neto	3.77%
Rentabilidad EBITDA	10.12%

Nota. Datos de Damodaran (2019).

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.

Se tomaron 4 escenarios para este análisis como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7.23

Análisis de sensibilidad

Indicadores	Situación inicial	Ventas + 15%	Ventas -15%	Costo de ventas +5%	Costo de ventas -5%
VAN Financiero	1,797,982	5,885,061	-2,289,096	1,201,408	2,394,557
TIR Financiero	25.27%	57.87%	-10.80%	20.29%	30.19%
B/C	1.60	2.96	0.24	1.40	1.80
Variación TIR		32.60%	-36.06%	-4.98%	4.92%
Variación VAN		227.31%	-227.31%	-33.18%	33.18%

Se concluye que en los 3 de los escenarios analizados el proyecto resultaría rentable, el proyecto es bastante sensible a la demanda, por lo que si las ventas cayeran un 15% no sería rentable.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La planta productora de hojuelas se localizará en el distrito de Lurín, ya que ese fue el resultado en el análisis de la microlocalización en el Capítulo III. Lurín es uno de los distritos donde se encuentran muchos centros logísticos y empresas industriales, debido al bajo precio por m² y la cercanía a vías principales como la Panamericana Sur. Limita al norte con Pachacamac, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador, al este también con Pachacamac, al sur con Punta Hermosa y al oeste con el Océano Pacífico (Wikipedia, 2019). Es un distrito de 181,12 km² en el que habitan 89,195 personas y el proyecto busca tener un impacto positivo a través del desarrollo económico de las personas que vivan en la zona, así como las empresas que participen de la cadena de valor. Por lo tanto, el área de influencia directa será el distrito de Lurín, específicamente la zona de Macrópolis que es donde se ubicará la planta. (Gestión, 2017)

El proyecto tiene un aspecto social importante que se muestra en 2 actividades que caracterizan a la empresa:

- Donación de cereal a Qali Warma: programa con impacto social que consiste en donar 0.5 kg de cereal a este programa por cada 10 cajas que los consumidores reciclen en los puntos autorizados, además de un 2% de la demanda mensual.
- Se contará con políticas de contratación de mano de obra local con el fin de generar desarrollo económico en las zonas de nuestros proveedores tanto como en el lugar donde se ubicará la planta de producción.

8.2 Indicadores sociales

a) Valor agregado

Tabla 8.1

Valor agregado

b) Densidad de capital

	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	6,068,860	6,639,062	7,262,839	7,945,222	8,691,719
Valor de Materiales	2,351,120	2,391,087	2,615,821	2,861,531	3,130,410
Valor Agregado (VAg)	3,717,739	4,247,975	4,647,017	5,083,691	5,561,309
Valor Agregado Actual	18,294,856				

b) Densidad de capital 217,391

c) Intensidad de capital 0.27

d) Relación producto capital 3.66

8.3 Interpretación de indicadores sociales

- *Valor agregado*

El valor agregado es la diferencia entre el valor de las ventas y el costo de los productos intermedios comprados a sus proveedores externos, entendiéndose por producto intermedio aquel que se adquiere con la intención de revenderlo o transformarlo posteriormente. Es, en sí, la diferencia entre los precios de mercado y los costos de producción.

Como indicador de la evaluación social, el valor agregado es el beneficio marginal neto que recibe una economía gracias al proyecto.

$$\text{VAg (valor agregado)} = \text{Ventas} - \text{costo de los materiales}$$

En el cuadro mostrado anteriormente se muestra el valor agregado calculado para cada año del proyecto, luego se los actualiza (valor agregado actualizado) utilizando para ello una tasa social de descuento del MEF es 8%. El valor agregado actualizado es el resultado de la acumulación al quinto año de los valores agregados en el horizonte del proyecto.

- *Relación producto-capital*

Indica el valor agregado generado por unidad de inversión.

Relación Producto - capital = Valor Agregado actualizado / Inversión total

Relación Producto - capital = 3.66

En una comparación de proyectos, el valor con mayor relación producto capital sería el más conveniente, debido a que se genera mayor cantidad de S/. de valor agregado de producto por cada S/. invertido.

- *Intensidad de capital*

Indica cuánto es necesario invertir para generar un S/. de valor agregado.

IC= inversión total / valor agregado acumulado

IC = 0.27

Esto quiere decir que, a diferencia de la relación producto capital, el valor con menor intensidad de capital es el más conveniente cuando se comparan proyectos de acuerdo a una evaluación social.

- *Densidad de capital*

Este coeficiente se aplica al último año de operación del proyecto, en el cual se registran 23 empleos e indica la inversión requerida para generar un puesto de trabajo.

DC = Inversión total / número de empleos generados

DC = 217,391 S/. / empleo.

CONCLUSIONES

- El estudio de mercado realizado comprobó la viabilidad comercial del producto, ya que se calculó una alta demanda potencial, así como una DIA alta y creciente. Con los resultados de la encuesta se comprobó la alta aceptación que tendría el producto, obteniendo una intención de compra de 49.21% y una intensidad de compra de 71.69%.
- La viabilidad tecnológica fue comprobada ya que es posible realizar este proceso con el método de extrusión indirecta y así no solo obtener un producto de mejor calidad, sino evitar etapas del proceso que perjudican la productividad de la planta.
- En la evaluación económica-financiera se comprobó que el proyecto tiene una alta rentabilidad, obteniendo un VAN positivo y un TIR relativamente alto, tanto del flujo económico como del financiero. El periodo de recupero indica que con ambas opciones de financiamiento se recuperaría la inversión en poco más de dos años.
- Se determinó mediante el análisis de sensibilidad que la rentabilidad del proyecto está altamente influenciada por el precio y demanda del producto por lo tanto será de suma importancia asegurar actividades de marketing eficaces que logren posicionar al producto en el mercado y asegurar la demanda esperada.
- Es posible que en los próximos años aparezcan nuevos competidores, ya que la tendencia por comer saludable es mundial y cada vez las leyes apoyan más a esta, como la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable. Además, considerando que el proyecto tiene un ROE elevado, la competencia intentará tener los mismos resultados, recortando beneficios futuros.

RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones del presente estudio:

- Se debe seguir innovando constantemente y seguir adoptar la mejora continua con una filosofía de la empresa, para poder liderar en nuestro nicho de mercado, a pesar de que surjan nuevos competidores.
- La empresa en el primer año tiene mucha liquidez y esta se puede aprovechar para invertir y ganar intereses o en todo caso reducir el nivel de deuda con el fin de tener un menor costo financiero. De continuar con un alto nivel de liquidez se sugiere evaluar inversiones en capex o repartición de dividendos a los accionistas.
- A fin de lograr mayor desarrollo del producto, se pretende lanzar diferentes presentaciones, combinando otros superfoods para diferentes gustos, por ejemplo, combinarlo con frutos secos o miel.
- En cuanto al pago de proveedores, se ha considerado pago al contado para todos, ya que la empresa es nueva y lo más probable es que todos los proveedores pongan esa condición. Esta es una posición conservadora que se toma dado que el poder de negociación de la empresa al inicio es bajo.
- La empresa tendrá un proyecto de donación de cereal por la cantidad de cajas que los consumidores reciclen, aparte de las donaciones mensuales a Qali Warma. Estas donaciones son consideradas como gasto en el estado de resultados, pero pueden ser deducidas del impuesto a la renta siempre y cuando se obtenga un certificado por la donación.
- Ante la coyuntura actual de crisis sanitaria y económica por el COVID-19, hay una importante oportunidad en explotar el canal de e-commerce que no ha sido analizada en el presente estudio, pero se presenta como una alternativa interesante considerando que el flujo de personas en supermercados se ha visto reducido. En ese sentido las alianzas con plataformas y tiendas virtuales de productos alimenticios podrían cobrar mayor relevancia.

REFERENCIAS

- Agrodata Perú. (2 de enero de 2020). *Avena Mondada Perú Importación 2019 Diciembre*. <https://www.agrodataperu.com/2020/01/avena-mondada-peru-importacion-2019-diciembre.html>
- Albujar, E. (2018). *Producción Agrícola 2017*.
http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-produccion-agricola-2017_171218_0.pdf
- Álvarez Cano Fernandez, M. A. & De Lama Ramírez, P. R. (2016). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.
<http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/4260>
- América Orgánica. (s.f.). Choco Quinua. Recuperado el 14 de enero del 2020 de <http://americaorganica.com/productos/choco-quinua/>
- Aminoácido (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 21 de enero del 2020 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Amino%C3%A1cido>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2018). *Niveles Socioeconómicos 2018*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Baker Perkins. (07 de Setiembre del 2018). *Extruded Bran, Wheat & Corn Flakes*.
<https://www.bakerperkins.com/cereal/processes/extruded-co-extruded-cereals/extruded-bran-wheat-corn-flakes/>
- Banco Central de Reserva del Perú. (7 de diciembre de 2018). *Caracterización del departamento de Cusco*.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Cusco/cusco-caracterizacion.pdf>
- Branzai. (2011). *Restyling de Kellogg's All Bran, más fibra*.
<http://www.branzai.com/2011/12/restyling-de-kelloggs-all-bran-mas.html>
- Breakfast Cereals in Peru: Passport. (2018). *Euromonitor*. Recuperado el 05 de mayo del 2019, de <https://www.euromonitor.com/>

- Casana, N. & Odría, M. & Osores, A. & Zapata, M. & Zapata, R. (2011). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de maca*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].
Universidad de Lima. Lima, Perú.
- Chávez, U. (2008). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de maca enriquecida con quinua de diferentes sabores a frutas*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Universidad de Lima. Lima, Perú.
- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo - PromPerú. (s.f). Súper Granos. Recuperado el 10 de enero del 2020, de <https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>
- Damodaran, A. (2019). *Beta, Unlevered beta and other risk measures*. Recuperado el 03 de noviembre del 2019 de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Damodaran, A. (2019). *Historical returns: Stocks, T.Bonds & T.Bills with premiums*. Recuperado el 03 de noviembre del 2019 de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Decreto Supremo N. ° 034-2008-AG, Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos. (17 de diciembre de 2008).
<https://municipioaldia.com/normaslegales/norma-legal-4004752/>
- Decreto Supremo N.° 044-2006-AG, Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos. (14 de julio del 2006).
https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/SUB_SECC/DS_044-2006-AG.pdf
- Decreto Supremo N° 011-2006 – Vivienda, Reglamento Nacional de Edificaciones. (05 de marzo del 2006).
<http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- Decreto Supremo N° 007-98-SA, Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. (25 de setiembre de 1998).
<https://apps.contraloria.gob.pe/pvl/files/D.S.%20007-98-SA.pdf>

- Definicion.Co. (29 de marzo de 2015). Definición de Hidratos de Carbono.
<https://www.definicion.co/hidratos-de-carbono/>
- Definición.de. (2011). *Definición de anticuerpos*.
<https://definicion.de/anticuerpos/>
- Distrito de Lurín (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 10 de noviembre del 2019 de
https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Lur%C3%ADn
- Doctissimo. (2019). Fibra alimentaria.
<https://www.doctissimo.com/es/nutricion/diccionario-de-nutricion/fibra-alimentaria.html>
- Ecoandino. (s.f.). Cereal Hearty Flakes. Recuperado el 14 de enero del 2020 de
<https://ecoandino.com/es/products/hearty-flakes-2/>
- Ecoandino. (s.f.). *Cereal Hearty Flakes El Crunch nutritivo*. Recuperado el 14 de enero del 2020 de <https://ecoandino.com/es/products/hearty-flakes-2/>
- Educalingo (s.f.). *Lisina*. Recuperado el 21 de enero del 2020 de
<https://educalingo.com/es/dic-es/lisina>
- El Gobierno publicó el Reglamento de la Ley de Alimentación Saludable. (17 de junio de 2017). *RRP Noticias*. <http://rpp.pe/politica/gobierno/el-gobierno-publico-el-reglamento-de-la-ley-de-alimentacion-saludable-noticia-1058389>
- Electro Sur Este. (4 de enero de 2020). Pliego tarifario Enero-20.
<https://www.else.com.pe/else/nosotros/informaci%C3%B3n-corporativa/pliego-tarifario/>
- Enel Distribución Perú. (3 de enero de 2020). Pliego tarifario enero 2020.
<https://www.enel.pe/content/dam/enel-pe/empresas/archivos/pliego-tarifariodistribucion/Pliegos%20Edelnor%20040120%20PUBgeneraci%C3%B3n%20WEB.pdf>
- Fundación PROINPA. (2011). La quinua, cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. <http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>
- Haro García, A. (s.f.). Los lípidos. Recuperado el 14 de enero del 2020 de
<https://www.lechepuleva.es/corazon-sano/lipidos>
- Hernández, L., & Villafuerte, C. (2013). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha (Amaranthus*

- caudatus* Lygaeus) con fresa deshidratada (*Fragaria vesca*). [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.
- How products are made. (s.f.). Cereal. Recuperado el 25 de enero del 2020 de <http://www.madehow.com/Volume-3/Cereal.html>
- Instituto Nacional de Calidad. (2015). NTP 011.455:2015, GRANOS ANDINOS. Harina de cañihua tostada. Requisitos.
- Instituto Nacional de Calidad. (2015). NTP 205.065:2015 CEREALES Y LEGUMINOSAS. Harina de avena. Requisitos.
- Instituto Nacional de Calidad. (2018). NTP 011.451:2018, GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. (2017). Censos Nacionales 2017. <https://www.inei.gov.pe/prensa/noticias/poblacion-del-peru-totalizo-31-millones-237-mil-385-personas-al-2017-10817/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. (2018). Población Económicamente Activa según Niveles de Empleo. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1105/cap03.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. (2019). Humedad relativa promedio anual, según departamento, 2009-2018. http://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cap02006.xlsx
- Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. (noviembre de 2000). Compendio Estadístico de Lima y Callao: 1999-2000. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0431/Libro.pdf
- IPSOS. (2018). Estadística Poblacional 2018. <https://www.ipsos.com/es-pe/estadistica-poblacional-el-peru-en-el-2018>
- Jordán Flores, J. J. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua*. [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.
- Joy Steel, C., Vernaza Leoro, M.C., Schmiele, M., Ferreira, R.E. & Kil Chang, Y. (2012). Thermoplastic Extrusion in Food Processing.

https://cdn.intechopen.com/pdfs/34070/InTech-Thermoplastic_extrusion_in_food_processing.pdf

Kellogg's (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 14 de enero del 2020 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Kellogg%27s>

Kellogg's. (s.f.). Los mejores consejos para la salud digestiva. Recuperado el 14 de enero del 2020 de https://www.kelloggs.es/es_ES/brands/all-bran-consumer-brand/salud-digestiva/los-mejores-consejos-para-la-salud-digestiva.html

La Quinoa. Ecoticias. (21 de junio de 2012).

<https://www.ecoticias.com/naturaleza/67270/Quinoa-Amaranthus-blitum-Inca-Garcilaso>

Ley N. °30494, Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones. (2 de agosto de 2016).

https://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/RNE_parte%2005.pdf

Ley N. ° 29196, Ley de la Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica. (29 de enero del 2008).

https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/SUB_SECC/LEY%20Nro%2029196.PDF

Lezcano, E. (2010). *Análisis de producto Cereales para desayuno*.

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/CerealesDesayuno_2010_11Nov.pdf

Luz del Sur. (4 de enero de 2020). Pliego tarifario enero 2020.

https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/Pliegos%20a%20Web_04.01.2020.pdf

Marketing News. (2008). Special K seguirá siendo una marca dirigida a las mujeres.

<https://www.marketingnews.es/marcas/noticia/1040854054305/special-k-seguira-marca-dirigida-mujeres.1.html>

Martínez, A. (2018). *Cereales para el desayuno*.

<https://www.mercasa.es/media/publicaciones/251/Cereales%20para%20el%20desayuno.pdf>

- Meyhuay M. (1996). QUINUA: Operaciones de Poscosecha.
<http://www.fao.org/3/a-ar364s.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). Quinoa Peruana: Situación Actual: Situación Actual y Perspectivas en el Mercado Nacional e Internacional al 2015. <http://minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2015?download=7757:informe-tecnico-de-la-quinoa-n-01-2015>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). Manejo agronómico: prácticas de conservación de suelos, producción, comercialización y perspectivas de granos andinos.
http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/2019/manejo_granos_andinos19.pdf
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). Nota técnica de granos andinos.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjx2oW76vDqAhUjneAKHRrQCooQFjAAegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Fminagri.gob.pe%2Fportal%2Fanalisis-economico%2Fanalisis-2018%3Fdownload%3D13278%3Anota-tecnica-de-granos-andinos&usg=AOvVaw3q-qHDPgxfZHUfbjmnP55p>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). Plan Nacional de Cultivos Campaña Agrícola 2019-2020.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2016). Análisis integral de la logística en el Perú. https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/P_Quinoa.pdf
- Ministerio de Energía y Minas. (2019). Principales indicadores de sector eléctrico a nivel nacional – Enero 2019.
<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/promocion%20electronica/Reporte%20mensual%20-%20Generacion%20Nacional%20Diciembre%202018-Rev3.pdf>
- Morán, A. (2017). Nutrición: proteínas. <https://www.dciencia.es/nutricion-proteinas/>

- N.D. Frame. (Eds.). (1994). *The Technology Extrusion Cooking*.
<https://books.google.com.pe/books?id=cDfUBwAAQBAJ&pg=PA99&lpg=PA99&dq=two+extruders+flakes+process&source=bl&ots=mFREw6FNnA&sig=rBeBwWP3LydWrWrNn8aHb8uL7mM&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjH58nK283WAhWEGZAKHe1WAMM4ChDoAQgrMAA#v=onepage&q=two%20extruders%20flakes%20process&f=false>
- Nestlé Perú. (s.f.). *Historia de Nestlé en el Perú*. Recuperado el 14 de enero del 2020 de <https://www.nestle.com.pe/nosotros/historiadenestleperu>
- Nielsen. (2016). *6 de cada 10 latinoamericanos están dispuestos a pagar más por alimentos/bebidas que no contengan ingredientes indeseables*.
<https://www.nielsen.com/latam/es/insights/article/2016/6-de-cada-10-latinos-estan-dispuestos-a-pagar-mas-por-alimentos-y-bebidas-sin-ingredientes-indeseables/>
- Nielsen. (2016). *El 49% de los peruanos sigue dietas bajas en grasa, ubicándose en el segundo lugar de Latinoamérica*.
<https://www.nielsen.com/pe/es/insights/article/2016/El-49-por-ciento-de-los-peruanos-sigue-dietas-bajas-en-grasa/>
- Oie, R. (2019). *7 de cada 10 hogares cambian sus hábitos de consumo*.
<https://www.kantarworldpanel.com/pe/Noticias/7-de--cada-10-hogares-cambian-sus-h%C3%A1bitos-de-consumo#:~:text=En%20su%20encuesta%20aplicada%20a,8%25%20dej%C3%B3%20de%20comprar%20los>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Preguntas frecuentes sobre agricultura orgánica*.
<http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq2/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Codex Alimentarius Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales*.
<http://www.fao.org/3/a-a1392s.pdf>
- Osinermin. (s.f). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*.
 Recuperado el 14 de enero del 2020, de

<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=40000>

- Penelo, L. (8 de noviembre de 2019). Avena: propiedades, beneficios y valor nutricional. La Vanguardia.
<https://www.lavanguardia.com/comer/20180806/451234882484/avena-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>
- Perú Retail. (2014). *Ventas de cereales en el canal retail fueron de US\$ 79 millones en el 2013*. <https://www.peru-retail.com/ventas-de-cereales-en-el-canal-retail-fueron-de-us-79-millones-en-el-2013/>
- Perú Retail. (23 de febrero de 2017). ¿Cómo se está desarrollando el sector de supermercados en el Perú? <http://www.peru-retail.com/como-esta-desarrollando-sector-supermercados-peru/>
- Platas, J. (2014). *Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones: un enfoque por competencias*.
- PQS. (2019). *Sociedad Anónima Cerrada: Características y beneficios*.
<https://www.pqs.pe/emprendimiento/sociedad-anonima-cerrada-caracteristicas-beneficios>
- Qali Warma. (2014). Qali Warma. Fichas Técnicas de Alimentos Del Servicio Alimentario del Programa Nacional de Alimentación escolar Qali Warma.
<ftp://ftpqw.qw.gob.pe/3PC/FICTECALIMPR.pdf>
- Qfoods. (s.f.). *Sobre Nosotros*. Recuperado el 14 de enero del 2020 de <https://qfoods.pe/wp-content/uploads/2018/01/Qfoods-brochure-castellano.pdf>
- Quinoa.pe. (2013). *Kiwicha: Zonas de Producción*. <http://quinua.pe/kiwicha-zonas-de-produccion/>
- Quinoa.pe. (2013). *Qañiwa: Zonas de producción*. <http://quinua.pe/qaniwa-zonas-de-produccion/>
- Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA, Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad. (25 de abril de 2011).
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/272673/243792_RM312-2011-MINSA.pdf20190110-18386-1dlpmyt.pdf

- Resolución Ministerial N° 449-2006-MINSA, Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas. (17 de mayo del 2006). <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/251546-449-2006-minsa>
- Resolución Ministerial N° 809-2019-IN, Aprobar el Listado de los 120 distritos más vulnerables al crimen y la violencia elaborado por la DGSC en el marco de la estrategia multisectorial Barrio Seguro. (2019). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/318234/809-2019-IN__Aprobar_el_Listado_de_los_120_distritos_m%C3%A1s_vulnerables_al_crimen_y_la_violencia_elaborado_por_la_DGSC_en_el_marco_de_la_estrategia_multisectorial_Barrio_Seguro_.pdf
- S.A. (2016). *Riesgos con máquinas* [Presentación en Power Point]. Universidad de Lima.
- S.A. (11 de julio del 2008). Special K seguirá siendo una marca dirigida a las mujeres *Marketing News*. <https://www.marketingnews.es/marcas/noticia/1040854054305/special-k-seguira-marca-dirigida-mujeres.1.html>
- Sanabria, J. (2015). *Gestión Ambiental* [Presentación en Power Point]. Universidad de Lima.
- Self Bank. (2019). *CAGR: tasa de crecimiento anual compuesto*. <https://blog.selfbank.es/cagr-tasa-de-crecimiento-anual-compuesto/>
- Serna, S. (Noviembre del 2011). Producción de Cereales de Desayuno Mediante Procesos Tradicionales y de Extrusión Termoplástica [Presentación de Power Point]. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. <http://www.innova-uy.info/docs/presentaciones/20111011/SergioSerna.pdf>
- SIN sobre Ley de Alimentación Saludable” Estamos absolutamente insatisfechos”. *El Comercio*. (junio de 2017). <https://elcomercio.pe/economia/peru/sni-critica-parametros-tecnicos-ley-alimentacion-saludable-435879-noticia/>
- SISE - Curso de Ventas. (04 de octubre del 2009). Historia *Corporación Molitalia*. <http://sise-curso-ventas-corpamolitalia.blogspot.com/2009/10/historia.html>

Sociedad Eléctrica del Sur Oeste. (3 de enero de 2020). Pliego Seal Nro. 001-2020.

<http://www.seal.com.pe/clientes/TarifasSeal/Publicaci%C3%B3n%20Pliego%20Tarifario%2001-2020%20vig%2004-01-2020.pdf>

Torres Sobenes, B. & Agreda Duffaut, G. (2016). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de producción de hojuelas de linaza (Linum usitatissimum)*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.

<http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/5275>

Ubillús Mori, A. & Martin Cesa, P. (2018). Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de tarwi con miel. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/7809>





Anexo 1: Encuesta

17/7/2020

Cereales Nutritivos - Market Research

Cereales Nutritivos - Market Research

La siguiente encuesta busca conocer la aceptación que tendría un cereal nutritivo. Se tratará de hojuelas de avena fortificadas con quinua, kiwicha y cañihua. ¡Muchas gracias por su ayuda!

*Obligatorio

1. Sexo *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino
 Otro

2. Edad *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 21 años
 21-30
 31-40
 41-50
 51 a 59
 De 60 a más

https://docs.google.com/forms/d/1Qc3HTWTIOIX8F_ZCa9nZfY7haxZ_5Q4Rbyo6XnxZFfo/edit

1/11

17/7/2020

Cereales Nutritivos - Market Research

3. Distrito de residencia *

Marca solo un óvalo.

- Surco
 Lince
 Miraflores
 San Isidro
 Ate
 La Molina
 San Miguel
 San Borja
 Barranco
 Magdalena
 Chaclacayo
 Jesús María
 Pueblo Libre
 Surquillo
 Chorrillos
 Rimac
 La Victoria
 Callao
 Otro

https://docs.google.com/forms/d/1Qc3HTWTIOIX8F_ZCa9nZfY7haxZ_5Q4Rbyo6XnxZFfo/edit

3/11

4. ¿Consumes cereales? (Hojuelas/Cereales de desayuno) *

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 5
- No

Sección sin título

5. ¿Con qué frecuencia consume cereal? *

Marca solo un óvalo.

- Todos los días
- Interdiario
- Una vez por semana
- Menos de 4 veces al mes
- Otro: _____

6. ¿En que momento del día consume cereal? Puede marcar más de una opción. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Desayuno
- Media mañana
- Lonche

Otro: _____

7. ¿Con qué productos suele acompañar su cereal? Puede marcar más de una opción. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Yogurt
- Leche
- Frutas
- Con nada. Prefiero comerlo solo.

Otro: _____



8. ¿Qué tipo de cereal compra con mayor frecuencia? Puede marcar más de una opción. *

Selecciona todos los que correspondan.



Hojuelas tradicionales de maíz (Corn Flakes Nestlé, Ángel Flakes, Corn Flakes Kellogg's, entre otros)



Cereales multigrano y con fibra (Special K, Fitness, Life, Great Grains, entre otros)



Cereales para niños (Zucaritas, Ángel Zuck, Chocapic, Cap'n Crunch, Froot Loops, Estrellitas, entre otros)



Cereales Premium/Orgánicos (Kruesli Crunchy, Kola Crisp, Choco Quinoa, Hearty Flakes, entre otros)

Otro: _____

9. ¿Qué sustitutos a los cereales mencionados suele consumir? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Granola
- Muesli
- Trigo atómico
- Kiwicha Pop
- Salvado de trigo
- Ninguno

Otro: _____

10. Marque la importancia que le da a los siguientes factores a la hora de elegir un cereal: *

Marca solo un óvalo por fila.

	Lo más importante	Muy importante	Indiferente	No tan importante	Nada importante
Precio	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Valor nutricional	<input type="radio"/>				
Presentación, empaque	<input type="radio"/>				
Que la empresa sea socialmente responsable	<input type="radio"/>				
Facilidad para encontrarlo en en diversos supermercados y tiendas	<input type="radio"/>				

11. Sabiendo que la quinua, la kiwicha y la cañihua tienen alto contenido de hierro proteínas, fósforo y calcio. Si existiera un cereal hecho de avena y fortificado con los cereales andinos mencionados que además contenga cero azúcar. Teniendo en cuenta que el precio sería un 25%-30% más que los cereales estándar comerciales, ¿estaría dispuesto a comprar este producto?: *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

Sección sin título

12. Del 1 al 10, ¿Qué tan seguro está de que compraría este producto? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No estoy seguro	<input type="radio"/>	Muy seguro									

13. Si la bolsa fuera de 300 gr (10 porciones aprox) ¿Con qué frecuencia compraría este producto? *

Marca solo un óvalo.

- 1 vez por semana
 2 veces al mes
 1 vez al mes
 1 vez cada 2 meses
 Otro: _____

14. Le gustaría que reciclando cierta cantidad de cajas de cereal (entre 6 y 20 cajas) en diferentes puntos establecidos, como supermercados y tiendas seleccionadas: *

Selecciona todos los que correspondan.

- Se lleve una caja gratis de cereal.
 Obtenga cupones de descuento en ciertos productos del mismo supermercado.
 La empresa done una caja a albergues de niños y otras organizaciones.
 Recibir una cita gratis con un nutricionista.
 Recibir una clase de cocina nutritiva.
 Recibir descuentos en programas Detox.
 No tiene importancia para mí.

Otro: _____

15. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este producto? (referencia: cereal Fitness cuesta S/. 17 aprox en supermercados) *

Marca solo un óvalo.

- Menos de S/.17
 S/.17-18
 S/.18-19
 S/.19-20
 Más de S/.20



Anexo 2: Cotización Shangdong Kailai

Automatic Corn Flakes Processing Line(150kg/h)

I. Company introduction

Shandong kailai machinery, a leading manufacturer of food extruder and food machinery in China, the chief member of the China Foodstuff and Packing Machinery association, has 24 years of experience in the extrusion food machinery industry.

Our products consist of extrusion snack machine, food extruder, breakfast cereals and corn flakes machine, Tortilla corn chips machine, bugles machine, twin screw extruder, cheetos / kurkure / nknaks extruder, pet food machines and floating fish feed machinery, dog chewing food machine, textured soya protein machine, modified starch machine, artificial rice machine, bread crumbs machine, single screw extruder, potato chips machine, instant noodle machine and instant flour machine etc.

We can also provide special design and customized products according to our clients' special requirements. We always take each client as " V I P ", and offer every client good service and price. Our products have been sold to more than 1 2 0 countries and regions all over the world.

Warmly welcome to our company!

FACTORY SHOW



II. Machine list and specifications

CORN FLAKES/BREAKFAST CEREALS PROCESSING LINE



CORN FLAKES SAMPLE PICTURES



No.	Description	Model	QTY	SPECIFICATION	PICTURE	FOB Price
1	Flour Mixer To properly mix raw materials with water.	BF-I	1	Capacity: 250-300kg/h Motor Power:3kw Dimension: 1350×1050×1200mm		650
2	Screw conveyor To convey material from mixer to extruder.	LTS-I	1	Motor Power:0.75kw Convey Capacity: 300kg/h Dimension: 1850×650×2850mm		1500
3	Double-screw extruder To form small pellets under controlled pressure and temperature by the extrusion process.	DS56-I II	1	Capacity: 120~150kg/h Installed Power:35kw Feeding Power:0.75kw Driving Power:22kw Cutting Power:0.75kw Dimension: 2700×1100×2300mm		8480

4	Air Conveyor To convey pellets	FSJ-I	1	Capacity: According to the extruder Power:0.55kw Dimension: 1200×800×1800mm		800
5	Roller dryer To pre-dry pellets from the extruder, get pellets ready to be flaked.	GTD-I	1	Power:9kw Dimension: 2500*800*1900mm		3795
6	Air Conveyor To convey pellets to the presser/flaking machine.	FSJ-I	1	Capacity: According to the extruder Power:0.55kw Dimension: 1200×800×1800mm		800
7	Presser/flaking machine with cooling system Press the pellets to flakes.	YPJ-I	1	Capacity:300KG Power:0.55kw Roller material: hard alloy Dimension: 1500*1200*3000mm		17295
8	Air Conveyor Convey pellets from flaking machine to oven.	FSJ-I	1	Capacity: According to the extruder Power:0.55kw Dimension: 1200×800×1800mm		800
9	Electric 3-Layer Dryer To dry corn flakes by removing extra moisture under controlled high temperature.	SXD-II	1	Capacity: 200-300kg/h Power:27.5kw Dimension: 6400×2100×2400mm		8480

10	Elevator (hoister) Elevating material already dried to the material distributor	TS-1		Power:0.37kw Dimension: 1800×2100×2400mm		800
11	Vibration machine Spread materials evenly to hot air heater.	ZD-1	1	Output :300kg/h Power: 0.55kw Dimension: 1200×500×1000mm		1680
12	Hot air puffing oven with PLC system Bake corn flakes to make them crispy.	RFP-1	1	total power: 50kw dimension: 4000×600×2500mm		19200
Total price: USD 64,280.00 FOB Qingdao port, China						
<p>Features:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. This processing line is developed and improved on the base of Italian technology. Its working performance can compare with European machine. 2. Material and machine parts used are best quality and world famous brand. Machine surface and parts connected with food are stainless steel 304. Frequency converter: Delta Electric parts: Schneider, motor brand: Siemens Beide 3. Payment term: 30% of contract value should be paid by T/T to the Seller's account as advance payment to start the production, the balance 70% must be paid by T/T or LC AT SIGHT before shipment. 4. Delivery term: Within 7 working days upon receipt of balance payment. 5. Production period: 40 days after the receipt of advance payment. 6. Guaranty time: one year. Life time Maintenance. 7. After sales service: We will send 2 experienced technicians for installation, trial run and training your workers. Round trip air tickets, food and accommodations and allowance 60USD/day/engineer will be paid by the buyer. 						

Machine working video:

<https://youtu.be/SG5q2JFQJe8>

https://youtu.be/ppu_Ahu0MJg