

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 MAÍZ  
MORADO (Zea mays l.)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Lesley Alessandra Ortega Alvino**

**Código 20140947**

**Daniel Humberto Tapia Torres**

**Código 20141317**

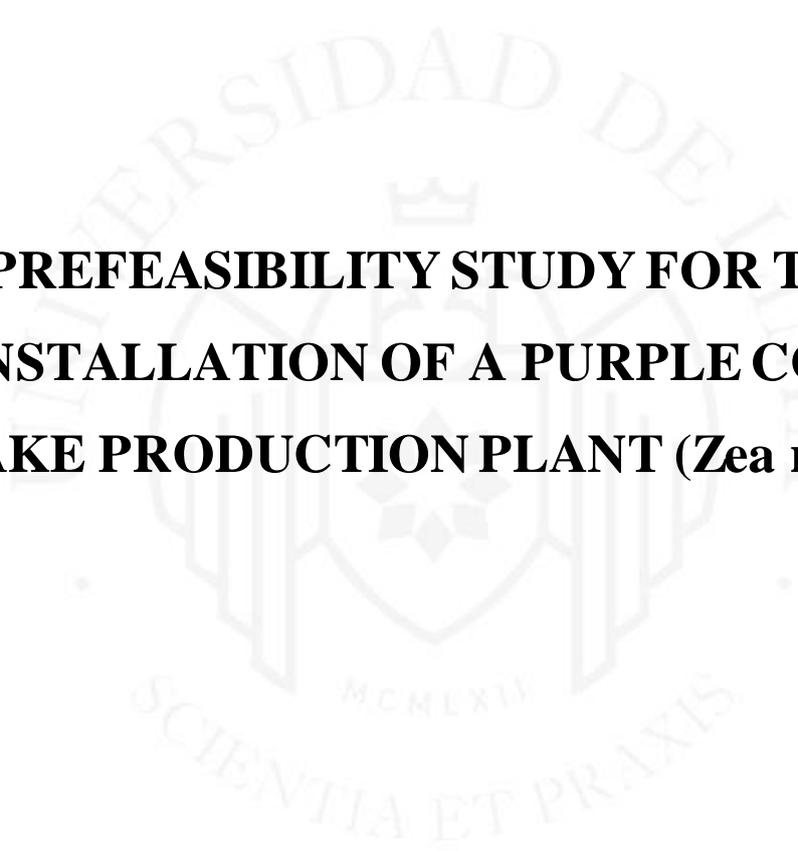
**Asesor**

**Rafael Mauricio Villanueva Flores**

Lima – Perú

Abril de 2021





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A PURPLE CORN  
FLAKE PRODUCTION PLANT (Zea mays l.)**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>XXII</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY.....</b>	<b>XXV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>2</b>
1.1 Problemática.....	2
1.2 Objetivos de la investigación.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Alcance de la investigación.....	4
1.3.1 Unidad de análisis.....	4
1.3.2 Población.....	4
1.3.3 Espacio .....	4
1.3.4 Tiempo .....	4
1.3.5 Limitaciones .....	4
1.4 Justificación del tema.....	4
1.4.1 Técnica .....	4
1.4.2 Económica.....	5
1.4.3 Socio-Ambiental.....	6
1.5 Hipótesis de trabajo .....	6
1.6 Marco referencial.....	6
1.7 Marco conceptual.....	12
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>15</b>

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	15
2.1.1 Definición comercial del producto .....	15
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	16
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	16
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	16
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	20
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	21
2.3 Demanda potencial.....	21
2.3.1 Patrones de consumo.....	21
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares .....	22
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias primarias.....	23
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica.....	23
2.4.2 Definición del mercado objetivo.....	25
2.4.3 Determinación de la demanda del proyecto.....	32
2.5 Análisis de oferta .....	34
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	34
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales .....	35
2.5.3 Competidores Potenciales.....	37
2.6 Definición de Estrategia de Comercialización .....	38
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	38
2.6.2 Publicidad y promoción.....	39
2.6.3 Análisis de precios .....	40
2.7 Análisis de disponibilidad de los insumos principales .....	42
2.7.1 Características principales de la materia prima.....	42

2.7.2 Disponibilidad de la materia prima .....	44
2.7.3 Costo de la materia prima .....	45
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA .....</b>	<b>47</b>
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	47
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	48
3.3 Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	54
3.4 Evaluación y selección de localización.....	55
3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización .....	55
3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización.....	57
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>64</b>
4.1 Relación tamaño-mercado.....	64
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	64
4.3 Relación tamaño-tecnología.....	65
4.4 Relación tamaño-financiamiento.....	66
4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio .....	67
4.6 Selección del tamaño de planta.....	67
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>69</b>
5.1 Definición técnica .....	69
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	69
5.1.2 Marco regulatorio para el producto .....	73
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	75
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida .....	75
5.2.2 Proceso de producción.....	82
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	90
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	90

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria.....	91
5.4 Capacidad instalada .....	103
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	103
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada.....	104
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	107
5.5.1 Calidad de materia prima .....	107
5.5.2 Calidad de los insumos .....	108
5.5.3 Calidad del proceso .....	109
5.6 Estudio de Impacto Ambiental.....	113
5.7 Seguridad y salud ocupacional.....	117
5.8 Sistema de Mantenimiento .....	122
5.9 Diseño de la cadena de suministro .....	125
5.10 Programa de Producción.....	127
5.11 Requerimiento de insumos .....	128
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales.....	128
5.11.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, gas .....	133
5.11.3 Determinación de número de trabajadores indirectos .....	139
5.11.4 Servicios de Terceros.....	140
5.12 Disposición de planta.....	142
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	142
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.....	143
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona .....	144
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	149
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva .....	149
5.12.6 Disposición general.....	153

5.13 Cronograma de implementación del proyecto.....	155
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>157</b>
6.1 Formación de la organización empresarial.....	157
6.2 Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios.....	159
6.3 Estructura organizacional.....	159
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS .....</b>	<b>160</b>
7.1 Inversiones.....	160
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	160
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo).....	163
7.2 Costos de producción .....	164
7.2.1 Costo de las materias primas.....	164
7.2.2 Costo de mano de obra directa.....	168
7.2.3 Costos indirectos de fabricación.....	168
7.3 Presupuestos operativos .....	176
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas .....	176
7.3.2 Presupuesto operativo de costos.....	177
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos .....	180
7.4 Presupuestos financieros.....	181
7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda .....	181
7.4.2 Presupuesto de estado de resultados.....	182
7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera.....	183
7.4.4 Flujo de fondos netos.....	186
7.5 Evaluación Económica y Financiera .....	188
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	188
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	188

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad e indicadores económicos y financieros del proyecto).....	189
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	190
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>193</b>
8.1 Indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas).....	193
8.2 Interpretación de los indicadores sociales.....	194
8.3 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	195
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>196</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>197</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>198</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>202</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>205</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo de Negocios Canvas .....	20
Tabla 2.2 Demanda Potencial .....	23
Tabla 2.3 Importación de cereal.....	23
Tabla 2.4 Exportación de Cereal.....	23
Tabla 2.5 Demanda Histórica de Cereal (Ready to Eat) .....	24
Tabla 2.6 Demanda Histórica Proyectada.....	24
Tabla 2.7 Consumo de Cereal en Perú.....	25
Tabla 2.8 Demanda del proyecto .....	33
Tabla 2.9 Market Share .....	35
Tabla 2.10 Market share por marca .....	36
Tabla 2.11 Marcas competidoras .....	37
Tabla 2.12 Precios de importaciones .....	40
Tabla 2.13 Precios de exportaciones.....	40
Tabla 2.14 Precios actuales de otras marcas.....	41
Tabla 2.15 Ingreso a Mercado Mayorista .....	44
Tabla 2.16 Materia prima disponible .....	45
Tabla 2.17 Precios de materia prima.....	45
Tabla 3.1 Calificación para Localización .....	49
Tabla 3.2 Cercanía al mercado.....	49
Tabla 3.3 Calificación para cercanía al mercado .....	50
Tabla 3.4 Disponibilidad de la materia prima por departamento.....	50
Tabla 3.5 Calificación para disponibilidad de materia prima .....	50

Tabla 3.6 Disponibilidad de mano de obra .....	51
Tabla 3.7 Calificación para disponibilidad de mano de obra .....	51
Tabla 3.8 Costo de Energía .....	51
Tabla 3.9 Calificación de Costo de Energía .....	52
Tabla 3.10 Costo de agua potable .....	52
Tabla 3.11 Calificación de costo de agua potable .....	53
Tabla 3.12 Costo de terreno .....	53
Tabla 3.13 Calificación de costo de terreno .....	54
Tabla 3.14 Red vial por departamento .....	54
Tabla 3.15 Calificación de red vial .....	54
Tabla 3.16 Factores de macro localización .....	55
Tabla 3.17 Ponderación de factores de macro localización .....	56
Tabla 3.18 Ranking de factores para macro localización .....	56
Tabla 3.19 Factores para micro localización .....	57
Tabla 3.20 Dirección de centros de distribución .....	58
Tabla 3.21 Tiempos de traslado a los centros de distribución .....	58
Tabla 3.22 Calificación de cercanía al mercado (Centro de distribución) .....	58
Tabla 3.23 Tiempo de traslado al proveedor .....	59
Tabla 3.24 Calificación de tiempo de traslado a proveedor .....	59
Tabla 3.25 Costo de terrenos para micro localización .....	59
Tabla 3.26 Valoración de costo del terreno para micro localización .....	60
Tabla 3.27 Facilidades municipales .....	60
Tabla 3.28 Calificación de facilidades municipales .....	60
Tabla 3.29 N° de denuncias por distrito .....	61
Tabla 3.30 Calificación para seguridad ciudadana .....	61

Tabla 3.31 Redes de Gas Natural.....	62
Tabla 3.32 Calificación para disponibilidad de gas natural .....	62
Tabla 3.33 Ponderación de factores para micro localización.....	62
Tabla 3.34 Ranking de factores de micro localización .....	63
Tabla 4.1 Relación Tamaño- Mercado.....	64
Tabla 4.2 Disponibilidad de maíz morado .....	65
Tabla 4.3 Tamaño - Recurso productivo.....	65
Tabla 4.4 Tamaño- Tecnología .....	66
Tabla 4.5 Tasas de financiamiento.....	66
Tabla 4.6 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	67
Tabla 4.7 Tamaño de planta seleccionado .....	67
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de Hojuelas de Maíz morado.....	69
Tabla 5.2 Composición de Hojuelas de Maíz Morado .....	70
Tabla 5.3 Información nutricional .....	70
Tabla 5.4 Advertencias Publicitarias (Octógonos) .....	73
Tabla 5.5 Criterios microbiológicos .....	74
Tabla 5.6 Tecnología de proceso .....	81
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas de desgranador .....	91
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas de tamiz vibratorio .....	91
Tabla 5.9 Especificaciones técnicas del humedecedor .....	92
Tabla 5.10 Especificaciones técnicas del desgerminador .....	92
Tabla 5.11 Especificaciones técnicas del secador.....	93
Tabla 5.12 Especificaciones técnicas del molino de granos .....	93
Tabla 5.13 Especificaciones técnicas del mezclador .....	94
Tabla 5.14 Especificaciones técnicas del extrusor.....	94

Tabla 5.15 Especificaciones técnicas del horno de secado de cereal.....	95
Tabla 5.16 Especificaciones técnicas de la Embolsadora .....	95
Tabla 5.17 Especificaciones de la mesa de trabajo .....	96
Tabla 5.18 Especificaciones técnicas de la faja transportadora .....	96
Tabla 5.19 Especificaciones técnicas de la carretilla .....	97
Tabla 5.20 Especificaciones técnicas de la balanza .....	97
Tabla 5.21 Especificaciones técnicas de la precintadora .....	97
Tabla 5.22 Especificaciones técnicas del envase de acero inoxidable.....	98
Tabla 5.23 Especificaciones técnicas del caldero .....	98
Tabla 5.24 Especificaciones técnicas del purificador de agua.....	99
Tabla 5.25 Especificaciones técnicas del analizador de grasas .....	99
Tabla 5.26 Especificaciones técnicas de la termobalanza.....	100
Tabla 5.27 Especificaciones técnicas del fotómetro .....	100
Tabla 5.28 Especificaciones técnicas del detector de metales .....	101
Tabla 5.29 Especificaciones técnicas del adaptador de fajas.....	101
Tabla 5.30 Especificaciones técnicas del flujómetro volumétrico .....	102
Tabla 5.31 Requerimiento de maquinaria u Operario.....	103
Tabla 5.32 Requerimiento de Equipos Auxiliares .....	104
Tabla 5.33 Capacidad de planta .....	105
Tabla 5.34 Capacidad de equipos auxiliares .....	106
Tabla 5.35 Calidad de maíz morado .....	107
Tabla 5.36 Calidad de polvo de coronta de maíz morado.....	107
Tabla 5.37 Calidad de azúcar .....	108
Tabla 5.38 Calidad de sal.....	109
Tabla 5.39 Calidad del proceso.....	109

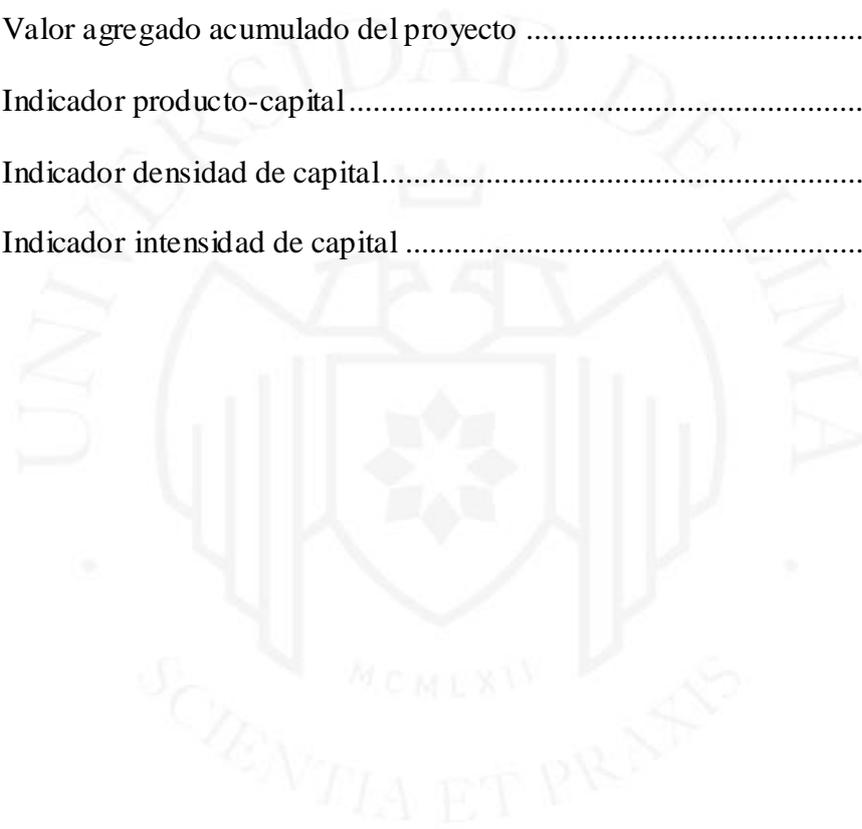
Tabla 5.40 Análisis HACCP .....	111
Tabla 5.41 Punto Críticos de Control .....	112
Tabla 5.42 Calificación para magnitud .....	113
Tabla 5.43 Calificación para importancia .....	113
Tabla 5.44 Matriz Leopold.....	114
Tabla 5.45 Resumen de abreviaciones .....	115
Tabla 5.46 Índice de probabilidad de ocurrencia de un evento .....	117
Tabla 5.47 Índice de severidad al ocurrir un evento .....	117
Tabla 5.48 Nivel de riesgo de un evento y su significancia.....	117
Tabla 5.49 Matriz IPER .....	118
Tabla 5.50 Plan de Mantenimiento .....	122
Tabla 5.51 Plan de Producción .....	127
Tabla 5.52 Producción vs Capacidad .....	127
Tabla 5.53 Conversiones de Insumos .....	128
Tabla 5.54 Requerimiento de Maíz Morado .....	128
Tabla 5.55 Requerimiento de Azúcar .....	129
Tabla 5.56 Requerimiento de Polvo de Coronta .....	129
Tabla 5.57 Requerimiento de Sal.....	130
Tabla 5.58 Requerimiento de materiales.....	130
Tabla 5.59 Requerimiento de Bolsas .....	131
Tabla 5.60 Requerimiento de Cajas .....	131
Tabla 5.61 Requerimiento de cajas a proveedor .....	131
Tabla 5.62 Requerimiento de Cinta .....	132
Tabla 5.63 Requerimiento de sacos para residuos .....	132
Tabla 5.64 Requerimiento de agua para producción.....	133

Tabla 5.65 Requerimiento de agua para servicios .....	134
Tabla 5.66 Requerimiento anual de agua.....	134
Tabla 5.67 Horas laboradas al año por equipo.....	135
Tabla 5.68 Requerimiento de Energía.....	136
Tabla 5.69 Consumo de energía de operarios .....	137
Tabla 5.70 Consumo de energía en oficinas .....	137
Tabla 5.71 Requerimiento energía para el equipo de calidad .....	137
Tabla 5.72 Requerimiento de energía para el detector de metales.....	138
Tabla 5.73 Requerimiento de energía para los adaptadores de fajas .....	138
Tabla 5.74 Requerimiento total de energía .....	138
Tabla 5.75 Requerimiento de Gas Natural.....	139
Tabla 5.76 Trabajadores indirectos .....	139
Tabla 5.77 Requerimiento de servicio de mantenimiento .....	140
Tabla 5.78 Requerimiento de servicio de calidad .....	141
Tabla 5.79 Requerimiento de publicidad .....	141
Tabla 5.80 Área mínima para el almacén de MP y materiales .....	144
Tabla 5.81 Pasillos en Almacén de MP e Insumos .....	144
Tabla 5.82 Área mínima para el almacén de PT .....	145
Tabla 5.83 Área para la Zona de Producción.....	146
Tabla 5.84 Área mínima para el Laboratorio de calidad.....	147
Tabla 5.85 Tabla de dimensiones del patio de maniobras y estacionamiento .....	148
Tabla 5.86 Tabla de dimensiones de los servicios higiénicos .....	148
Tabla 5.87 Motivos para análisis relacional.....	149
Tabla 5.88 Códigos de análisis relacional.....	149
Tabla 5.89 Áreas de la planta industrial.....	150

Tabla 5.90 Valores de proximidad de las áreas de la planta .....	150
Tabla 5.91 Tabla resumen de tamaño por áreas .....	152
Tabla 5.92 Duración de actividades de implementación del proyecto .....	155
Tabla 6.1 Cantidad total de personal en la planta industrial .....	159
Tabla 7.1 Costo de maquinaria y equipo .....	160
Tabla 7.2 Costo de equipos complementarios asociados a la producción .....	161
Tabla 7.3 Costo de mobiliario .....	161
Tabla 7.4 Implementos de Seguridad y Salubridad .....	162
Tabla 7.5 Costo de Terreno .....	162
Tabla 7.6 Costo de Edificio .....	162
Tabla 7.7 Costo de activos intangibles .....	162
Tabla 7.8 Capital de trabajo del proyecto .....	163
Tabla 7.9 Capital para las pruebas de planta .....	163
Tabla 7.10 Inversión total del proyecto .....	164
Tabla 7.11 Costo de materia prima .....	164
Tabla 7.12 Costo de azúcar .....	165
Tabla 7.13 Costo de polvo de coronta .....	165
Tabla 7.14 Costo de sal .....	165
Tabla 7.15 Costo de bolsas de envase .....	166
Tabla 7.16 Costo de cajas .....	166
Tabla 7.17 Costo de cintas de embalaje .....	166
Tabla 7.18 Costo de sacos para residuos .....	167
Tabla 7.19 Costo de mano de obra directa .....	168
Tabla 7.20 Costo de mano de obra indirecta con labores en planta .....	169
Tabla 7.21 Costos de agua potable .....	169

Tabla 7.22 Costos de energía eléctrica.....	170
Tabla 7.23 Costos de gas natural .....	171
Tabla 7.24 Costo de implementos de seguridad e higiene .....	171
Tabla 7.25 Costo de servicio de limpieza .....	171
Tabla 7.26 Costo de servicio de análisis microbiológico .....	172
Tabla 7.27 Costo de servicio de mantenimiento .....	172
Tabla 7.28 Costo de servicio de publicidad .....	172
Tabla 7.29 Costo de servicio de distribución del producto terminado .....	173
Tabla 7.30 Costo de servicio de distribución del maíz morado .....	173
Tabla 7.31 Costo de servicio de distribución del azúcar .....	173
Tabla 7.32 Costo de servicio de distribución del polvo de coronta .....	174
Tabla 7.33 Costo de servicio de distribución de la sal.....	174
Tabla 7.34 Costo de distribución total .....	174
Tabla 7.35 Costo de servicio de seguridad de la planta .....	175
Tabla 7.36 Costo de servicio de seguro de la planta .....	175
Tabla 7.37 Costo de útiles de escritorio .....	175
Tabla 7.38 Presupuesto de ventas .....	176
Tabla 7.39 Depreciación de activos tangibles.....	177
Tabla 7.40 Amortización de activos intangibles .....	178
Tabla 7.41 Presupuesto operativo de costos .....	178
Tabla 7.42 Presupuesto de Costos de Ventas.....	179
Tabla 7.43 Presupuesto operativo de gastos .....	180
Tabla 7.44 Estructura de financiamiento del proyecto .....	181
Tabla 7.45 Servicio de la deuda .....	182
Tabla 7.46 Presupuesto de estado de resultados del proyecto .....	182

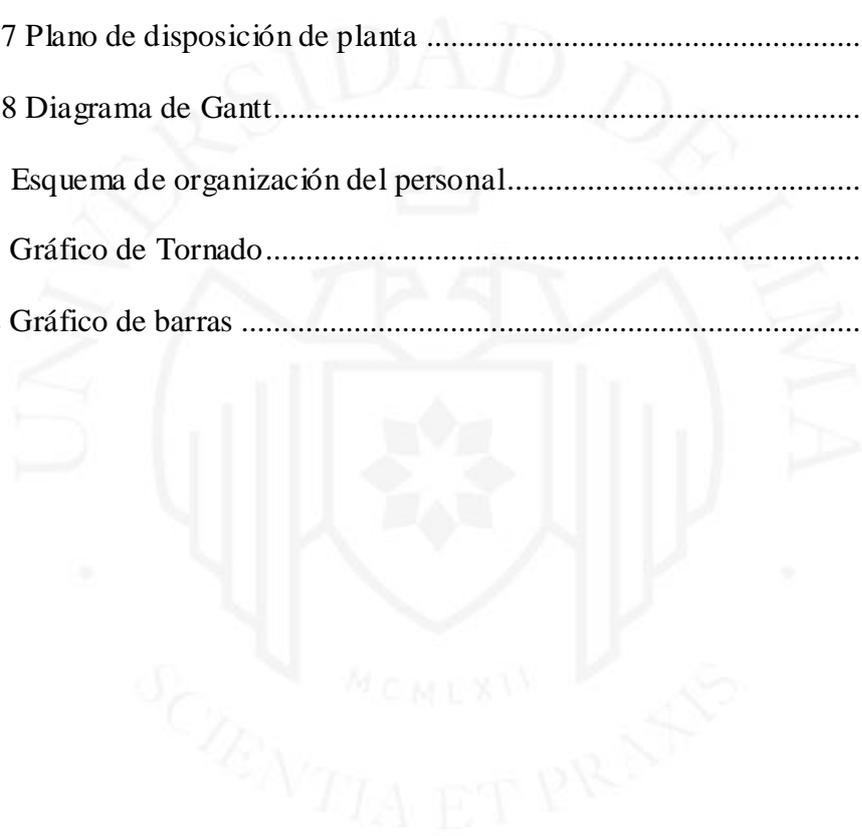
Tabla 7.47 Presupuesto de estado de situación financiera .....	183
Tabla 7.48 Flujo de caja de corto plazo .....	184
Tabla 7.49 Flujo de fondos económicos .....	186
Tabla 7.50 Flujo de fondos financieros.....	187
Tabla 7.51 Evaluación económica .....	188
Tabla 7.52 Evaluación financiera.....	188
Tabla 7.53 Variables del análisis del tornado .....	191
Tabla 8.1 Valor agregado acumulado del proyecto .....	193
Tabla 8.2 Indicador producto-capital.....	193
Tabla 8.3 Indicador densidad de capital.....	194
Tabla 8.4 Indicador intensidad de capital .....	194



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Autoservicios en Perú.....	26
Figura 2.2 Consumo de Cereal.....	29
Figura 2.3 Consumo en el hogar .....	29
Figura 2.4 Frecuencia de compra .....	30
Figura 2.5 Intención de compra .....	30
Figura 2.6 Intensidad de compra.....	31
Figura 2.7 Tipo de cereal .....	31
Figura 2.8 Presentación de cereal .....	32
Figura 2.9 Concentración del mercado .....	37
Figura 2.10 Política de precio .....	38
Figura 2.11 Política de distribución .....	39
Figura 2.12 Precio de presentación pequeña.....	42
Figura 2.13 Evolución de la producción .....	43
Figura 5.1 Diseño del producto.....	71
Figura 5.2 Diseño de la caja.....	72
Figura 5.3 Información del empaque .....	72
Figura 5.4 Método Clásico.....	75
Figura 5.5 Método de cocción-extrusión .....	78
Figura 5.6 Inspección de materia prima (prueba en cocina).....	79
Figura 5.7 Desgranado (prueba en cocina) .....	80
Figura 5.8 Limpieza y acondicionado (prueba en cocina).....	80
Figura 5.9 Diagrama de Operaciones del Proceso .....	86

Figura 5.10 Balance de materia Parte 1 .....	87
Figura 5.11 Balance de materia Parte 2 .....	88
Figura 5.12 Diagrama de flujo .....	89
Figura 5.13 Plano de señalizaciones y extintores .....	121
Figura 5.14 Cadena de Suministro .....	126
Figura 5.15 Diagrama relacional.....	151
Figura 5.16 Análisis Relacional.....	152
Figura 5.17 Plano de disposición de planta .....	154
Figura 5.18 Diagrama de Gantt.....	156
Figura 6.1 Esquema de organización del personal.....	159
Figura 7.1 Gráfico de Tornado.....	191
Figura 7.2 Gráfico de barras .....	192



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 : Encuesta Parte 1 .....	206
Anexo 2: Encuesta Parte 2 .....	207
Anexo 3 : Encuesta Parte 3 .....	208
Anexo 4 : Encuesta Parte 4 .....	209
Anexo 5: Suplementos .....	210
Anexo 6: Valoración por cada tipo de actividad.....	210
Anexo 7 : Tiempo por lote y estándar.....	211
Anexo 8: Ciclos de Operación .....	213
Anexo 9: Resumen de Tiempo de Ciclo .....	214
Anexo 10 Diagrama de Gantt del ciclo .....	215

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio es determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social de la instalación de una planta de producción de hojuelas de maíz morado.

El producto tendrá una presentación en bolsas de 200 gramos. El mercado meta será Lima Metropolitana, que representa el 32,6% de la población del Perú. A nivel de segmentación socioeconómica, los sectores elegidos son el A y el B. A nivel de segmentación conductual, se ha elegido a la generación Millennial (18 – 39 años) del sector A y B de Lima Metropolitana por su apertura a nuevos productos y estilo de vida. Esta generación representa el 36,88% de la población. El valor de venta a los distribuidores del canal moderno será de S/. 3,03 por bolsa, y el precio al consumidor final será de S/. 5,50 por bolsa de 200 gramos.

La planta de producción se instalará en el distrito de Lurín en Lima Metropolitana, seleccionado por su ubicación adecuada con el proveedor y centros de distribución de los establecimientos del canal moderno. El tamaño de planta es de 71,75 kg/h de producto final. Por otro lado, la tecnología requerida para la elaboración de los productos es factible de adquirirse y emplearse.

En cuanto a inversión, ésta asciende a S/. 2.291.744,12. Se consideró un financiamiento del 39% de la inversión, que incluye la construcción de la planta. El horizonte de la deuda es de 6 años, y 11,50% de tasa efectiva con cuotas crecientes. La evaluación económica establece S/1.032.096,94 de valor actual neto, 23,5% de tasa interna de retorno, 1,45 de relación beneficio-costo y un periodo de recupero de 5 años, 2 meses y 16 días. La evaluación financiera establece S/1.229.592,91 de valor actual neto, 31% de tasa interna de retorno, 1,88 de relación beneficio-costo y un periodo de recupero de 4 años, 11 meses y 3 días. Finalmente, en relación con la evaluación social, el valor agregado asciende a S/12.109.122 y se logra una relación sobre inversión total de 5,28 soles por cada sol invertido.

**Palabras claves:** Maíz morado (ZEA MAYS L.), extrusión de cereal, planta productora, prefactibilidad y Lima.

## ABSTRACT

The objective of the present research is to determine the market, technical, economic, financial, and social viability for the installation of a purple corn flakes plant.

The product will have a presentation in bags of 200 grams. The target market will be Metropolitan Lima, which represents 32,6% of the population of Peru. At the level of socioeconomic segmentation, the sectors chosen are A and B. At the level of behavioral segmentation, the Millennial generation (18 - 39 years old) from sector A and B of Metropolitan Lima have been chosen for their openness to new products and Lifestyle. This generation represents 36,88% of the population. The sale value to the modern channel distributors will be S/. 3,03 per bag, and the price to the final consumer will be S/. 5,50 per bag of 200 grams.

The production plant will be installed in the district of Lurin in Metropolitan Lima, selected for its suitable location with the supplier and distribution centers of the supermarkets. The plant size is 71,75 kg / h of final product. On the other hand, the technology required to produce the products is feasible to acquire and use.

Regarding investment, this amounts to S/. 2.291.744,12. A financing of 39% of the investment was considered, which includes the construction of the plant. The debt horizon is 6 years, and an effective rate of 11,50% with increasing installments. The economic evaluation establishes S/. 1.032.096,94 of net present value, 23,5% of internal rate of return, 1,45 of benefit-cost relation and a recovery period of 5 years, 2 months and 16 days. The financial evaluation establishes S/. 1.229.592,91 of net present value, 31% of internal rate of return, 1,88 of benefit-cost relation and a recovery period of 4 years, 11 months and 3 days. Finally, in relation to the social evaluation, the added value amounts to S/. 12.109.122 and a total investment ratio of 5.28 soles is achieved for each sol invested.

**Keywords:** Purple corn (ZEA MAYS L.), cereal extrusion, producing factory, pre-feasibility and Lima.

# INTRODUCCIÓN

El Perú es un país que, pese a su diversidad de productos agrícolas, aún posee el reto de expandir su influencia en el mundo a través de la promoción de sus productos oriundos. En la actualidad, es necesario lograr innovar en las presentaciones, a fin de lograr competitividad en el mercado alimentario. Uno de los productos oriundos representativos es el maíz morado, el cual es ampliamente conocido por los peruanos, pero que posee aún un uso limitado. En ese sentido, la idea de industrializar el maíz morado es la principal motivación del presente proyecto.

Por otro lado, las nuevas tendencias de consumo y el crecimiento económico han resultado en cambios en las necesidades de las personas. Actualmente, se valora más la practicidad y la diversidad de sabores, así como la claridad en la información nutricional.

Como respuesta a este contexto, se propone un cereal para desayuno o snack en base al maíz morado, con un color característico y con solo 4 ingredientes en su composición. Con esta alternativa, se logra aplicar la innovación de alimentos en un cereal característico sin dejar de asegurar una alta calidad en el producto, así como proponer una presentación de fácil acogida por la sociedad peruana.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

El Perú es un país con una gran diversidad de productos agrícolas, pero que aún posee el gran reto de posicionar sus productos oriundos en el mercado nacional y extranjero con presentaciones industriales, que añadan valor, calidad y prestigio a la marca Perú. Uno de estos productos es el maíz morado, el cual es conocido en la sociedad peruana como ingrediente principal para la elaboración de bebidas como la chicha morada o de postres como la mazamorra morada. El proyecto busca industrializar el maíz morado, a fin de ofrecer al público una nueva alternativa de uso de esta materia prima.

Por otro lado, el crecimiento económico del país ha generado cambios en los estilos de vida, pues las personas, actualmente, valoran más su tiempo. Un producto sinónimo de este cambio es el cereal para desayuno o snack. El cereal se ha convertido es un alimento práctico y fácil de consumir, con gran aceptación por sus diversas presentaciones, sabores y formas (Euromonitor International, 2019).

Finalmente, se reconoce en la sociedad una tendencia de parte de los consumidores por conocer lo que consumen, ya sea a nivel de composición de ingredientes como de información nutricional clara (Lezcano, 2017).

En respuesta a estas premisas, el proyecto busca ofrecer un cereal para desayuno o snack en base al maíz morado, con un característico color y con una composición basada en solo 5 ingredientes (harina de maíz morado, polvo de coronta de maíz morado, azúcar, agua y sal). El formato será en bolsas herméticas de 200 gramos, que buscarán ser una alternativa confiable al consumidor, pues se evitará la utilización de colorantes químicos, así como de otros aditivos.

Un caso de éxito de producción de cereales en el Perú, es la marca de cereales O 'Rayan, que posee una línea hecha a base de maca y otra línea fitness, la cual ha podido establecer un market share de 1,7 % en el año 2019, siendo todo un hito para el mercado peruano (Euromonitor International, 2019).

El maíz morado, históricamente, ha sido utilizado como colorante para bebidas y alimentos, sin embargo, tras noticias que afirman su alta concentración de antocianinas, las cuales podrían proteger contra el cáncer o la obesidad, se ha convertido en tendencia en países como Estados Unidos, que han logrado diversas presentaciones entre las que se incluye el cereal para desayuno (Food Business News, 2015).

En Estados Unidos, existe una empresa llamada “Back to the roots”, que inició operaciones en el año 2009, y que ha posicionado una presentación de cereales para desayuno en base a maíz morado. Su propuesta inició con una alianza con colegios, para reemplazar el tradicional cereal, lleno de azúcares y colorantes químicos, por una propuesta colorida, de pocos ingredientes y con información nutricional muy clara para sus consumidores (Watson, 2018).

Finalmente, se busca que el siguiente trabajo de investigación pueda proponer una solución en base al maíz morado para el mercado de cereales para desayuno y/o snack y lograr conocer la viabilidad del proyecto en aspectos comerciales, técnicos, económicos y financieros.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de hojuelas de maíz morado (*Zea mays* L.) con el fin de insertar al mercado peruano un producto vanguardista.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar la demanda mediante un estudio de mercado.
- Cuantificar la disponibilidad de insumos.
- Analizar la localización, tamaño y diseño de planta óptimos para su instalación.
- Definir el proceso productivo para la fabricación de hojuelas de maíz morado.
- Determinar la inversión total y la fuente de financiamiento.
- Realizar la evaluación económica, financiera y social del proyecto.

### **1.3 Alcance de la investigación**

#### **1.3.1 Unidad de análisis**

La unidad de análisis es hojuelas de maíz morado.

#### **1.3.2 Población**

Personas que busquen una alternativa de cereal distinto como desayuno o “snack”.

#### **1.3.3 Espacio**

El estudio de mercado y el estudio de localización de la planta se realizarán en Perú.

#### **1.3.4 Tiempo**

El plazo de investigación es de 1 año.

#### **1.3.5 Limitaciones**

- Falta de trabajos de investigación relacionados a la aplicación del maíz morado en la industria de los cereales dentro de las universidades del consorcio.
- Tiempo de los integrantes, que deberá ser balanceado con sus respectivos trabajos.
- Las temperaturas, tiempos de fabricación y acondicionamiento, porcentaje en la composición y mermas son teóricos.

### **1.4 Justificación del tema**

#### **1.4.1 Técnica**

En primer lugar, en el ámbito técnico, el proyecto presenta una viabilidad ya que en el Perú se producen diversos productos de cereales como las hojuelas, barras energéticas, entre otros. La maquinaria para el producto se encuentra disponible, dado que es la misma en las diferentes presentaciones en base al maíz amarillo. Por ejemplo, las investigaciones

en las máquinas extrusoras que se han realizado en la tesis de Chinchilla y Ortega (2017), que se indagará profundamente en el marco referencial, muestra que solo es necesario hacer algunas adaptaciones en humedad y temperatura en referencia a la materia prima a utilizar.

Por otro lado, otra variable a analizar es la producción nacional y por departamento del maíz morado ya que es la información necesaria para evidenciar una constante producción lista para industrializarse. A partir de ello, al recabar información del Ministerio de Agricultura y Riego, se ha obtenido que la producción promedio, de estos últimos años, es de 23 mil toneladas con una tendencia a crecer cada año. Asimismo, Lima es el representante del 33% de producción de anual (Ministerio de Agricultura y Riego, 2020).

#### **1.4.2 Económica**

En el ámbito económico, el proyecto tiene viabilidad porque se espera que se rentable. En primer lugar, fundamentalmente se encuentra sustentado en la tesis de Licenciatura de Chávez Aquino (Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de hojuelas de tarwi y quinua para el mercado peruano), donde muestra indicadores óptimos tales como, VAN financiero de S/. 5. 200.853 y Relación Beneficio-Costo Financiero de 1,078. Por ello, al ser el VANF mayor a 0 y B/C Financiero mayor a 1 en una investigación similar se puede justificar económicamente el proyecto (Chávez Aquino, 2014).

En segundo lugar, el consumo en Perú de cereales para el desayuno va en aumento progresivamente logrando 15.500 toneladas anuales de venta en el año 2019, según la investigación hecha por Euromonitor. En tal sentido, el volumen de ventas ha logrado un crecimiento sostenido desde el año 2014, con un incremento promedio de 7% anual. Esto denota que el mercado para el producto se sigue expandiendo, por lo que la demanda del producto se incrementará. Asimismo, el informe de Euromonitor afirma que el incremento sostenido del volumen de ventas corresponde a los cambios alimenticios en la población, la cual busca opciones convenientes, es decir que sean nutritivas pero que al mismo tiempo puedan prepararse y/o ingerirse rápidamente (Euromonitor International, 2019).

### **1.4.3 Socio-Ambiental**

A nivel social, el desarrollo agroindustrial genera mayor identificación nacional, mejores vías de comunicación, pero, sobre todo, mayor empleo (826.000 empleo para el 2021) (Cillóniz, 2017).

El desarrollo de mayor tecnología agrícola, la cual, con un correcto aseguramiento puede generar un entorno más responsable, consciente, y participativo con el cuidado del ambiente, dado que la mayoría de países exigen certificaciones de calidad, sostenibilidad ambiental y procedencia orgánica.

Asimismo, en la actualidad, existe una gran necesidad de revalorar los productos oriundos del país, por lo que la innovación y buenas prácticas de manufactura son el camino para lograr industrializar estos productos y hacerlos más accesibles al mercado local y posiblemente, también, al extranjero.

### **1.5 Hipótesis de trabajo**

La instalación de una planta productora de hojuelas de maíz morado es viable económicamente porque existe un mercado; socialmente, porque genera empleo y revalorización de productos oriundos, y técnicamente porque existe la maquinaria, mano de obra y materia prima disponible.

### **1.6 Marco referencial**

- Chinchilla Ormeño, M. M. y Ortega Puma, D. C. (2017). Elaboración de Snack y Hojuelas Extruidos a Partir de Cereales y Lenteja (*lens culinaris*), con la Optimización del Equipo de Extrusión en Seco. (tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Industria Alimentaria, Universidad Católica de Santa María). Repositorio institucional de la Universidad Católica de Santa María.  
<https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6457>

## **Resumen**

El trabajo de investigación elaborado por Miluska Chinchilla y Diana Ortega, consiste en determinar la elaboración de snacks y hojuelas extruidas, a partir del proceso de extrusión en seco, de diversos cereales (kiwicha, maíz germinado, trigo y avena) y lentejas. Además de los diferentes parámetros óptimos para la elaboración del producto, tales como, humedad, temperatura, tiempo de germinación, entre otros; el trabajo de investigación también determina la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social de una planta productora de bolsas de 200g y cajas de 700g en el departamento de Arequipa. La localización de la planta será en el parque industrial de Zamacola, distrito de Cerro Colorado en el departamento de Arequipa con un tamaño de planta de 77,55 TM/Año. Así mismo, se logra determinar los indicadores económicos y financieros para 5 años de duración del proyecto siendo lo más relevantes la relación beneficio-costo económico y financiera que son 1,8 y 3,37 respectivamente.

## **Similitudes**

En la tesis, se detalla la producción de hojuelas en el Perú a través del método de extrusión, lo cual brinda mucho conocimiento relacionado a la técnica adecuada a usar en el planteamiento de producción. Además, se plantean las variables críticas en el proceso como son la temperatura, el porcentaje de humedad y presión a considerar en la formulación de la composición de las hojuelas.

Asimismo, la referencia sirve de guía para identificar la problemática a solucionar, pues se afirma que su objetivo es “pretender diversificar el consumo de hojuelas y snack tradicionales por un producto novedoso, orientado a consumidores que llevan una vida muy agitada y, por ende, no se alimentan de una forma correcta” (Chinchilla Ormeño & Ortega Puma, 2017).

## **Diferencias**

La principal diferencia es que se hace referencia a materia prima distinta como maíz germinado y lentejas; por lo que, se reconoce que el cambio en la materia prima puede hacer diferir la formulación del proyecto.

- Chávez Aquino, B. (2014). Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de hojuelas de tarwi y quinua para el mercado peruano (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú). Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

<http://hdl.handle.net/20.500.12404/6013>

## **Resumen**

El trabajo de investigación elaborado por Bryan Chávez, consiste en evaluar la viabilidad técnica, económica y financiera de la instalación de una planta de procesamiento de hojuelas de quinua y tarwi en Lima Metropolitana, en una presentación de bolsas de 350g.

La localización de la planta será en el distrito de Ate, con un ambiente de 600m<sup>2</sup> requerido, para un tamaño de planta de 441,9 TM/Año debido al proceso de extrusado considerado como cuello de botella. Finalmente se logra determinar los indicadores económicos y financieros para 10 años de duración del proyecto, con una inversión de S/. 6.278.011, siendo los más relevantes la relación beneficio-costo económico y financiera que son 1,089 y 1,078 respectivamente.

## **Similitudes**

En la referencia, se reconoce que el mercado objetivo es el mismo, por lo que los datos utilizados para el estudio de mercado y capacidades de producción podrían ser muy similares. Asimismo, la tesis aporta en la justificación de la presenta de investigación, pues se afirma que “se ha encontrado una creciente demanda en el mercado peruano hacia los cereales diversificados de productos peruanos” (Chávez Aquino, 2014, p. 2). Estas líneas son la base para el planteamiento del problema y la razón de la investigación.

## **Diferencias**

En primer lugar, la diferencia más reconocida es el uso de una materia prima distinta. La tesis utiliza tarwi y quinua para la producción de hojuelas, por lo que será necesario realizar adaptaciones en el proceso de producción.

Por otro lado, el proyecto presenta la evaluación económica-financiera completa proyectada a 10 años, por lo que es diferente gran comparar indicadores de gestión.

- Guillén Sánchez, J., Mori Arismendi, S. y Paucar Menacho, L. M. (2014). Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. subnigroviolaceo. *Scientia Agropecuaria*, 5(4), 1-7. <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/735>

## **Resumen**

El artículo elaborado para la revista *Scientia Agropecuaria*, describe las características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.), entre las cuales destaca sus funciones como anticancerígenos, antioxidante y tiene compuestos bioactivos que ayudan a las enfermedades cardiovasculares. Además, dentro de sus características principales destacan, su composición entre almidón (77%), azúcar (10%), proteínas (11%) y vitaminas (2%). Finalmente, la finalidad del artículo es recopilar la información para proponer al maíz morado como alternativa al uso de colorantes artificiales de alimentos y por sus beneficios incluirlo en diferentes dietas; sin embargo, cuando el producto es sometido a temperaturas en el proceso de cocción tiene un impacto significativo en su cantidad de proteínas.

## **Similitudes**

El artículo hace mucho énfasis en las propiedades del maíz morado. Se presenta al maíz morado como un alimento funcional.

Más adelante, se detalla la composición química de la materia prima, resaltando su alto porcentaje de almidón y azúcares. Toda esta información es base para el desarrollo de la formulación del producto y el proceso de producción adecuado.

## **Diferencias**

El enfoque de la información es la principal diferencia. Al ser un informe de investigación, se basa solo en el detalle de propiedades y datos básicos, mas no se profundiza en su viabilidad de ser materia prima industrial ni sus limitaciones en la industria de los alimentos de consumo masivo.

- Lavado Soto, M. A., Ráez Guevara, L. y Robles Calderón, R. (2013). El maíz morado como materia prima industrial. *Industrial Data*, 16 (1), 1-7.  
doi:[10.15381/ldata.v16i1](https://doi.org/10.15381/ldata.v16i1).

## **Resumen**

El informe elaborado para la revista de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM, detalla los diferentes usos industriales que se podría dar al maíz morado (*Zea mays L.*) tales como, harina, afrecho y marlo triturado. Este último se utiliza para obtener una solución acuosa conocida comúnmente como “chicha morada”; por otro lado, el afrecho puede funcionar como alimentos para animales. Finalmente, la finalidad del artículo es comprobar el mejor rendimiento entre la trituración de los granos separado del marlo o de la forma integral, siendo la primera la que logra un mejor rendimiento en las tres diferentes presentaciones de insumos industriales, detallados anteriormente.

## **Similitudes**

El informe de investigación resalta las características del maíz morado como materia prima para el desarrollo de industrias y presenta una serie de evaluaciones y resultados, con relación a su comportamiento a través del tiempo, para justificar sus planes de desarrollo. Asimismo, en el informe, se dan a conocer una serie de métodos y técnicas a utilizar para industrializar el componente como el concentrado de soluciones y la molienda de los granos. El informe da como conclusión lo siguiente: “los altos rendimientos experimentales obtenidos con las muestras, en la producción de harina y marlo triturado constituyen un buen índice para considerar el maíz morado como materia prima industrial, cuyos productos finales pueden ser harina, marlo triturado y afrecho” (Robles Calderón, Soto Mooner, & Ráez Guevara, 2013, p. 91).

Por otro lado, el informe nos presenta la situación actual de la materia prima y su estancamiento industrial, debido, principalmente, a la poca investigación de innovación alimentaria necesaria para el desarrollo de productos de alta calidad.

## **Diferencias**

Debido a ser una investigación científica, las pruebas de laboratorio presentadas no son de solo estudios para la harina de maíz, sino también para soluciones acuosa y afrecho, que, en este caso, no son materia de investigación.

- Álvarez Cano Fernández, M. A. y De Lama Ramírez, P. R. (2016). Estudio de Pre Factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima). Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/4260>

### **Resumen**

El trabajo de investigación elaborado por María Álvarez y Pierina De Lama, consiste en evaluar la viabilidad técnica, económica y financiera de la instalación de una planta de procesamiento de hojuelas de quinua endulzadas con miel en Lima Metropolitana, en una presentación de bolsas de 50g. La localización de la planta será en el distrito de Los Olivos, con un ambiente superior a 900m<sup>2</sup> requerido, para un tamaño de planta de 233.9 TM/Año debido al punto de equilibrio. Finalmente, se logra determinar los indicadores económicos y financieros para 6 años de duración del proyecto, con una inversión de S/. 3.307.766, siendo los más relevantes la relación beneficio-costo económico y financiero que son 1,05 y 1,37 respectivamente.

### **Similitudes**

La tesis explica a detalle el proceso de producción de extrusión, así como presenta una opción de composición del producto.

### **Diferencias**

La principal diferencia es la utilización de una materia prima, que podría influir en algunas operaciones iniciales del proceso de producción.

- Ministerio de Agricultura y Riego (2017). *Maíz Morado*. <http://repositorio.minagri.gob.pe/handle/MINAGRI/506>

### **Resumen**

El informe elaborado por el Ministerio de Agricultura y Riego detalla todas las características técnicas, zonas de producciones y zonas de exportación del maíz morado (*Zea mays L.*). El informe define la principal propiedad del maíz morado, como su propiedad colorante que se encuentra mayoritariamente en el marlo o coronta. Así mismo, los principales departamentos donde se produce son Lima, Huánuco y Ancash que tienen

el 70% de toda la producción nacional. Por otro lado, el informe de MINAGRI detalla que Estados Unidos es el destino del 63% de las exportaciones del maíz morado, en sus presentaciones de Zea Mays L. y la Antocianina. Finalmente, el informe detalla los diferentes requisitos de acceso para su uso industrial, como la Humedad (NTP 2015.002), porcentaje de antocianina (PNTP 011.601) y la longitud (Evaluación Físico sensorial)

### **Similitudes**

El artículo es bastante completo y explica temas de características técnicas, producción nacional, comercio exterior, las diferentes presentaciones del maíz morado y las especificaciones de calidad del producto. Asimismo, se plantean los requisitos para ingresar a mercados como la Unión Europea, Estados Unidos y Japón. Este último artículo va a ser la base de mucha información relacionada a la materia prima, pues contiene información muy actual y de una fuente bastante confiable. Asimismo, proporciona los datos exactos de producción y exportaciones, lo cual ayudaría en el cálculo de la demanda del proyecto.

### **Diferencias**

En el artículo, dado que es presentado por el Ministerio de Agricultura y Riego, tiene mayor enfoque en la presentación de resultados de solo materia prima, por lo que su uso será limitado.

## **1.7 Marco conceptual**

Se detallará las definiciones relacionadas al producto, a la materia prima y al proceso de producción.

- **Cereal para desayuno:** Alimento preparado a partir del laminado o extruido, así como del tostado de diversos cereales.

A continuación, se detalla una serie de datos que representa al maíz morado como un producto único.

- **Nombre Común:** Maíz Morado
- **Nombre científico:** Zea mays L.
- **Familia:** Gramínea
- **Origen:** Andes peruanos

La descripción mejorada del producto es la siguiente: “Maíz de tipo amiláceo que tiene pigmentos de antocianina distribuidos en la planta; se caracteriza por presentar mazorcas con coronta o marlo fuertemente pigmentadas de color morado tanto externamente como en su interior y sus granos tienen el pericarpio de color morado” (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

Asimismo, se detallan algunos conceptos nuevos de la definición:

- **Amiláceo:** Hace referencia a que el sabor es similar al almidón. Se considera como el sexto sabor, y se lo relaciona profundamente con el sabor de las harinas, es decir, sabor a harina de pizza, pasta, arroz, papas fritas, etc (BioScript, 2018).
- **Antocianina:** Son pigmentos naturales de color azulado o morado que se encuentran en las plantas. Se clasifican dentro de los flavonoides y su principal beneficio es su poderosa acción antioxidante.
- **Antioxidante:** Un antioxidante es una molécula capaz de prevenir o retardar la oxidación (pérdida de uno o más electrones) de otras moléculas, generalmente sustratos biológicos como lípidos, proteínas o ácidos nucleicos. Sus principales beneficios para la salud son protección frente al envejecimiento y enfermedad de las células, protección cardiovascular, entre otras (Boveri, 1999).

### Descripción del proceso

Por otro lado, para la fabricación de hojuelas de maíz se hace necesario atravesar operaciones que transformen a la materia prima inicial en harina y posteriormente, el proceso de producción de hojuelas. A continuación, se detallará las operaciones y sus significados.

- **Acondicionado:** Para poder refinar el maíz, es necesario eliminarle el germen que genera la rápida fermentación del producto. Para ello, dado que el producto ingresa con una humedad media de 12%, es necesario atravesar un proceso de rociado con agua, a fin de elevar su humedad a 20%.

- **Desgerminado:** Este proceso elimina la capa externa de los granos del maíz, así como el germen presente. En total, ambos representan el 17% en peso del producto ingresado.
- **Desgranado:** Dado que la materia prima que se compra es maíz morado, es necesario eliminar la coronta del proceso de producción inicial de la harina. La coronta eliminada representa el 21% en peso.
- **Embolsado:** En esta etapa, se realiza el embolsado de los 200 gramos.
- **Encajado:** La distribución a los centros de distribución será en cajas de 20 unidades, por lo que se deberá encajar el producto.
- **Enfriado:** Las hojuelas al salir del extrusor presentan altas temperaturas, por lo que será necesario enfriarlas previo al proceso de secado.
- **Extrusión:** En este proceso, se realiza la cocción, amasado y moldeado de los cereales. Al inicio, la mezcla seca se humedece por el ingreso de agua a través de la tolva del extrusor. Esta mezcla se amasa y atraviesa las boquillas finales del extrusor a fin de moldearlas.
- **Limpieza:** Para la limpieza de los granos, existen diversos mecanismos. En este proyecto, se utilizará separadores magnéticos y por aspiración, así como una criba para la selección de los tamaños adecuados. Se elimina 4% en mermas, relacionadas a pajillas, piedras pequeñas u otros elementos.
- **Mezclado:** En esta etapa, la harina de maíz producida se mezcla con el colorante de coronta en polvo, azúcar y sal.
- **Molienda:** Se hace uso de un molino de rodillos, el cual generará partículas entre 450 a 1.200 micrones.
- **Secado:** Los granos atraviesan un secador convencional que eleva la temperatura a 100°C, reduciendo la humedad al valor de 10%.
- **Tostado/Secado:** Etapa final para obtener las hojuelas listas para el embolsado.

## **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 Aspectos generales del estudio de mercado**

#### **2.1.1 Definición comercial del producto**

El producto es hojuelas de maíz morado empaquetadas en bolsas herméticamente cerradas con contenido neto de 200 gramos. El producto contiene una coloración de morado claro y posee una composición con solo 5 ingredientes (harina de maíz morado, polvo de coronta de maíz morado, azúcar, agua y sal). A continuación, se detallan los niveles del producto:

##### **Nivel básico**

Hojuelas de maíz morado, listo para el consumo directo. La necesidad principal que satisface es la alimentación.

##### **Nivel real**

- Bolsa de 200 gramos de contenido neto.
- El empaque resalta que no posee aditivos químicos fuera de la azúcar, sal, agua y polvo de coronta, así como el contenido nutricional claro.
- Agiliza el proceso de preparación de desayuno, así como es una alternativa de alimento a media mañana o tarde.

##### **Nivel aumentado**

- En el empaque se encuentra el teléfono de atención al cliente para atender y solucionar incidentes, como también las sugerencias.
- Por otro lado, el empaque poseerá un código QR que dirija a la página web en donde se encontrarán la misión y visión de la empresa y número de contactos para pedidos.
- Finalmente, se creará una página de Facebook que promocionará el producto y brindará canales de comunicación con los clientes.

## **2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios**

### **Uso del producto**

El cereal pertenece al grupo de alimentos para el desayuno, pero su consumo puede ser también idóneo para la merienda o como snack. Debido a su aporte de carbohidratos y sus diversas presentaciones, su consumo ha tenido un crecimiento sostenido.

### **Bienes sustitutos**

Esta versión de alimentos es un sustituto de las avenas tradicionales, las cuales debido a su dificultosa preparación es limitada a cierto sector. Asimismo, el cereal se ha convertido en un reemplazo del pan para un gran sector de la sociedad, pues genera la misma sensación de saciedad, pero con mayor variedad de presentación. Algunos otros productos que son considerados sustitutos para el cereal, o viceversa, son las golosinas o el pop corn, dado que existe la tendencia de consumir al cereal como snack al momento de ver televisión, viajar por transporte público o como lonchera.

### **Bienes complementarios**

Los productos complementarios al cereal son el yogurt, las frutas de acompañamiento y las bebidas de jugos naturales que se consumen como parte de un desayuno, merienda o a mitad de la mañana o tarde.

## **2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio**

El estudio de mercado se realizará en Perú, con una población total de 32 millones 495 500 personas al 2019. Su departamento más poblado es Lima, que alberga 11 millones 591 mil habitantes (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019).

## **2.1.4 Análisis del sector industrial**

El sector industrial de cereales para desayuno viene liderado por Alicorp. La compañía combina una extensa red logística y es considerada como una compañía que ofrece productos de alta calidad en la categoría de alimentos envasados a precios asequibles. Un dato interesante es que, para mediado del año 2019, la compañía aún no había reaccionado

a la obligación de colocar los octógonos en su embalaje, característica que evidencia su alto contenido de azúcar en sus productos. La compañía ofrece gran cantidad de cereales para niños con alto contenido en azúcar y que, para mediados del año 2019, aún no había logrado cambiar sus recetas para adaptarse a las nuevas disposiciones. En ese sentido, no se espera que la compañía modifique la formulación debido a que una de las razones de su fuerte preferencia entre los consumidores es el sabor de sus productos (Euromonitor International, 2019).

Otra noticia importante del sector es que la compañía Nestlé ha iniciado una fuerte diferenciación de sus productos. Por ejemplo, se ha incluido una franja verde en la parte superior de sus productos para indicar que algunos de ellos están hechos a base de trigo integral. Asimismo, la compañía está desarrollando una estrategia de mejorar la cantidad de ingredientes naturales o saludables en todos sus productos (Euromonitor International, 2019).

- **Amenaza de nuevos participantes**

La amenaza de nuevos participantes es baja debido a que la compra de maquinaria que es muy costosa, aproximadamente superior a 120 mil dólares. (Álvarez Cano Fernández & De Lama Ramírez, 2016)

Por otro lado, la concentración del mercado, donde las cuatro empresas más representativas (Alicorp SAA, Nestlé Perú SA, Molitalia S,A, y Kellogg's Perú SAC) poseen cerca del 86,1% del mercado, hace muy difícil que existan nuevas propuestas de empresas (Euromonitor International, 2019).

Por otro lado, se ha evaluado los impedimentos de la normativa peruana para entrar en el rubro alimenticio que está contemplada en la Ley de Inocuidad de los Alimentos, que posee parámetros exigentes cuando la distribución es hacia el consumo humano por todo el territorio peruano y posee sanciones económicas drásticas a las empresas que la incumplen. Así mismo, existen varias entidades estatales que supervisan el correcto funcionamiento, tales como DIGESA, SENASA, entre otros.

- **Poder de negociación de los proveedores**

Es baja ya que existen diversos productores de maíz morado en el país, siendo producidas en 8 departamentos diferentes. Así mismo, la mayor concentración (80%) lo poseen las zonas de Lima, Huánuco, Ancash y Ayacucho, siendo en la producción nacional 21,2 mil toneladas en el año 2015 (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

Por otro lado, los precios para la adquisición del maíz morado no poseen grandes variaciones. Actualmente, el precio promedio en el Gran Mercado Mayorista de Lima es de 1,6 soles por kilo de maíz (Gran Mercado Mayorista de Lima, 2020).

- **Poder de negociación de los compradores**

Es relativamente alta porque son pocos compradores que distribuirán los productos a los clientes finales, siendo la mayoría de ellos los establecimientos del canal moderno ya posicionados en Perú, como lo son Plaza Vea, Tottus, Wong, entre otros. Estos selectos distribuidores tendrán un poder de negociación alta por lo que podría desembocar en unos descuentos para que ellos perciban ganancias significativas.

- **Amenaza de los sustitutos**

Es relativamente alta porque existen diversas presentaciones a nivel de cereales y/o hojuelas para desayuno o snack. Además, también es sustituible con varios productos para el desayuno, como por ejemplo barras energéticas, bites de cereal, avena, etc. Por otro lado, la avena se ha convertido en un sustituto del cereal ya que, en los últimos 5 años, ha tenido un incremento de volumen en 25,6%, con lo cual se confirma su posicionamiento como snack y/o desayuno en los hogares peruanos (Euromonitor International, 2019).

- **Rivalidad entre los competidores**

La rivalidad entre los competidores es alta debido a que en el mercado peruano existe una gran variedad de empresas nacionales y extranjeras que distribuyen sus cereales en que se concentra cerca del 86,1 % de Market share en solo cuatro empresas (Alicorp SA, Nestlé, Molitalia S.A. y Kelloggs). Por otro lado, las marcas de alternativas diferentes al maíz amarillo como por ejemplo O 'Rayan posee solamente el 1,7% de Market Share (Euromonitor International, 2019).



### 2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

**Tabla 2.1**

*Modelo de Negocios Canvas*

<p><b>Aliados Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores de materia prima confiables</li> <li>• Empresas Retail (canal moderno)</li> <li>• Estado con organismos regulatorios (DIGESA, INACAL)</li> <li>• Empresa para apoyo crediticio</li> <li>• Promperú</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento de materia prima e insumos</li> <li>• Proceso productivo y control de calidad</li> <li>• Control de la distribución del producto</li> <li>• Gestión de las redes sociales y página web</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsa hojuelas de cereal de maíz morado de 200 gramos</li> <li>• Alternativa en el consumo de un producto oriundo</li> <li>• Alternativa de cereal con menor contenido de azúcares</li> <li>• Producto con beneficios para la salud</li> </ul>	<p><b>Relación con el cliente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizará FanPages (Facebook, Instagram, Página Web) para promocionar el producto.</li> <li>• Se hará uso de un call center para atender reclamos y sugerencias</li> </ul>	<p><b>Segmentos de Cliente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geográficos: Lima Metropolitana</li> <li>• Demográfico: Nivel Socioeconómico A y B</li> <li>• Conductual: Generación Millennial y Z</li> </ul>
	<p><b>Recursos Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta con maquinaria e infraestructura con capacidad suficiente para satisfacer la demanda.</li> <li>• Disponibilidad de operarios calificados.</li> <li>• Materia Prima de calidad</li> </ul>		<p><b>Canales de Distribución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canal Moderno</li> </ul>	
<p><b>Estructura de costos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo en publicidad</li> <li>• Costo en formación de la empresa</li> <li>• Costo en insumos, materiales y pago a mano de obra</li> <li>• Costo de distribución de producto</li> </ul>		<p><b>Flujo de Ingresos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso por la venta del producto terminado</li> </ul>		

## **2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado**

La metodología usada para la investigación del mercado será a través de la recolección de información primaria, decantándose por las técnicas cuantitativas para mostrar que nos apoyarán para encontrar una demanda potencial y una demanda del proyecto. El método cuantitativo que usaremos será las Encuestas, vía internet haciendo uso de la herramienta virtual de Google Form, que nos ayuda a llegar a un mayor número de personas, sin tener que invertir tiempo ni recursos. Por otro lado, para lograr un adecuado muestreo probabilístico que refleje en una gran medida el comportamiento del universo de potenciales clientes se realizará una muestra aleatoria simple de 385 encuestas.

Se utiliza la siguiente expresión:

$$N = (p * q * Z^2) / E^2$$

Siendo los valores,

P=0,5

Q=0,5

E=0,05

Z=1,96

Finalmente, el método para realizar las proyecciones de demanda será una proyección de tendencias porque se afirma que la demanda de cereales de Perú conlleva un aumento progresivo al pasar los años.

## **2.3 Demanda potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo**

Como el estudio de mercado se hará en Perú es necesario realizar un estudio de patrones de consumo acerca de su población. En primer lugar, es necesario conocer la cantidad de habitantes para el año 2019, que según CPI, en su informe de Perú: Población 2019 es de 32 millones 495 mil 500 personas (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019).

En segundo lugar, se debe evaluar la estacionalidad del consumo del producto en estudio que son las hojuelas de maíz. Sin embargo, este producto se consume regularmente sin picos ni consumos diferenciados a lo largo del año.

Por otro lado, otro factor clave del éxito en la categoría de cereales es la presencia en los diferentes canales de distribución. Según Euromonitor, el 99,9% de empresas del rubro utilizan un distribuidor (tradicional o moderno). De este porcentaje, 44,2% se distribuye por un canal moderno, ya sea Supermercado, Hipermercado o Tienda de conveniencia. Este canal de distribución es preferido por la centralización de despachos, mayor alcance y buenas políticas de promoción (Euromonitor International, 2019).

El informe de Euromonitor International del año 2019 muestra algunos datos interesantes de los nuevos patrones de consumo del sector. La mayoría de los consumidores buscan diferentes opciones para el desayuno, prueban nuevos sabores, y ven reducidos sus tiempos disponibles para cocinar y/o comer. En ese sentido, el estilo de vida de los peruanos se está volviendo más agitados, en especial en las ciudades, con horarios de trabajo más largos. Asimismo, cada vez más mujeres ingresan a la fuerza laboral, lo que lleva a menos tiempo para preparar los desayunos tradicionales. Algunas personas reconocen la tendencia de salir de casa temprano y tomar un desayuno rápido. Por otro lado, se reconoce la tendencia a la reducción del contenido de azúcar en los cereales (Euromonitor International, 2019).

En relación a la disposición de los octógonos, varios fabricantes se vieron en la necesidad de incluir la simbología para indicar si el producto tiene un alto contenido de grasa, azúcar o sal. Esta medida busca que los consumidores estén más atentos a lo que comen y puedan tomar mejores decisiones.

Finalmente, el informe anual de “Waitrose Food & Drink 2017-2018” relaciona los productos “listos para comer” o snacks con la generación Millennial (18 – 40 años). Se afirma que esta generación no se limita a las tres comidas al día, en cambio, está muy familiarizada a comer snacks entre comidas (Industria Alimentaria, 2018). Asimismo, esta generación busca constantemente una alternativa a las comidas tradicionales. Para esta generación, hay tres factores fundamentales: la calidad, el sabor y la información nutricional clara (Jodar Marco, 2018).

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

Se escogerá una realidad similar a Perú a nivel de características económicas, sociales y políticas; en ese sentido, se escogió Chile. Este país posee un consumo per cápita de cereal para desayuno 2,0 kg por persona, con un ritmo de crecimiento sostenido (Telecheque Group, 2016).

**Tabla 2.2***Demanda Potencial*

Año	Consumo Per Cápita(kg)	Habitantes de Perú	Demanda Potencial (t)
2020	2,0	32.495.500,0	64.991,0

**2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias****2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica****2.4.1.1 Importación, Exportación y Demanda Histórica**

A fin de entender el comportamiento del producto, es necesario analizar y entender la data histórica de Importación y Exportación. En primer lugar, se determinó que la partida arancelaria correcta sería la 1904.10.00.00, que son cereales para el consumo humano obtenidos por inflado o tostado de maíz amarillo; se escogió esta partida arancelaria porque la producción de hojuelas de maíz morado es muy insignificante para el estudio. Se mostrará a continuación la data de importaciones y exportaciones desde el año 2014 hasta el año 2019.

**Tabla 2.3***Importación de cereal*

Año	Peso Neto(T)
2014	2.199,2
2015	2.119,0
2016	1.990,1
2017	1.935,3
2018	2.227,2
2019	8.158,0

*Nota.* Los datos son de Veritrade (2020).

**Tabla 2.4***Exportación de Cereal*

Año	Peso Neto(T)
2014	2.746,52
2015	3.033,89
2016	3.172,92
2017	2.977,58
2018	2.799,04
2019	3.638,80

*Nota.* Los datos son de Veritrade (2020).

Sin embargo, se optó por usar los reportes generados de Euromonitor International a noviembre 2019, ya que, a partir de ellos, se puede obtener la demanda histórica de los cereales para desayuno y/o snack (Ready to Eat) de manera más precisa.

**Tabla 2.5**

*Demanda Histórica de Cereal (Ready to Eat)*

Año	Peso Neto(T)
2014	11.000,0
2015	11.700,0
2016	12.400,0
2017	13.900,0
2018	14.800,0
2019	15.500,0

*Nota.* Los datos son obtenidos de Euromonitor International (2019).

**2.4.1.2 Proyección de la demanda**

A partir de los datos obtenidos de la demanda histórica, se proyectará la demanda a partir de la definición de una tendencia.

La tendencia con mayor coeficiente de correlación es la función exponencial con un  $R^2 = 0,9863$ . La función por utilizar es  $y=10179e^{0,0724x}$ . En segundo orden, se encuentra el coeficiente de determinación de la función lineal con un  $R^2 = 0,9859$ . Se decidió utilizar la función exponencial porque presenta un  $R^2$  mayor.

Por último, con la demanda interna aparente histórica se proyectó exponencialmente para el año 2020.

**Tabla 2.6**

*Demanda Histórica Proyectada*

Año	Demanda Histórica Proyectada
2020	16.896,84

## 2.4.2 Definición del mercado objetivo

### Segmentación Demográfica y Psicográfica

En el reporte del CPI, se logra evidenciar que el 77,6% de los hogares de los sectores alto/medio (A y B) consumen cereales para desayuno/snack, representando el sector que posee mayor aceptación. En términos de población, el sector A-B representa 12,4% de la población de Perú (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019).

El siguiente sector hace referencia al nivel socioeconómico C, el cual presenta 69,8% de consumo, lo cual representa el 27,1 % de la población del Perú. Finalmente, los sectores D-E poseen un consumo de 60,3%.

Analizando el perfil de estos tres segmentos (A-B, C y D-E), se logra reconocer que el 8,9% del sector A y B consumen y/o tiene apertura a consumir cereales de marcas distintas a las conocidas (Ángel, Kellogs, Nestlé Chocapic o Quaker), lo que evidencia un interés del sector en buscar alternativas distintas a los cereales tradicionales. Para el sector C y D-E, este interés representa un 3,6% y 0% de consumo de marcas alternativas, respectivamente. Cabe recalcar, que existe una categoría de “Sin Marca” que son productos de venta a granel y a precios mayoristas, los cuales tienen un consumo excepcional de 12,5% en el sector E (Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, 2008).

**Tabla 2.7**

*Consumo de Cereal en Perú*

	Total	Sectores		
		A-B	C	D-E
<b>Consumo de Cereal</b>	67,70%	77,6%	69,8%	60,3%
<b>Consumo de Cereal</b>	<b>Total</b>	<b>A-B</b>	<b>C</b>	<b>D-E</b>
Angel	78,50%	70,4%	79,6%	83,5%
Sin Marca	8,40%	9,1%	3,7%	12,5%
Kellogg's	4,90%	5,7%	8,5%	0,7%
Nestle	1,80%	3,1%	2,5%	0,0%
Chocapic	1,50%	2,8%	2,1%	0,0%
Quaker	1,20%	0,0%	0,0%	3,3%
Otras marcas	3,70%	8,9%	3,6%	0,0%

*Nota.* Los datos son de CPI (2008).

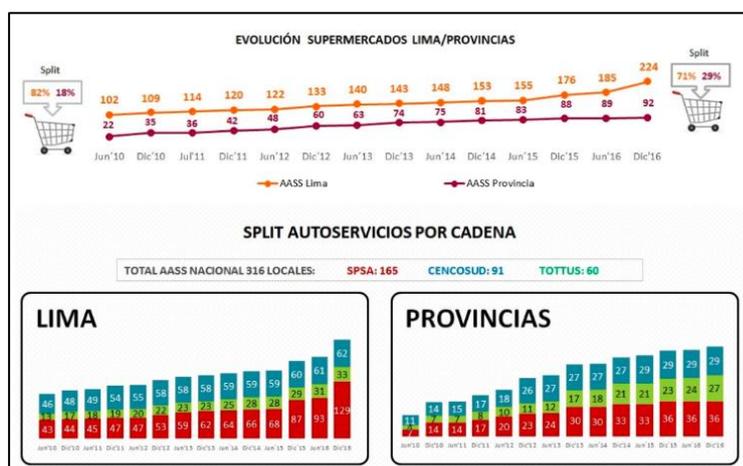
A partir de esta información y análisis, y considerando las especificaciones del producto a ofrecer, se decide que el proyecto se enfocaría solo a sectores A y B. Estos sectores tienen el mayor consumo de cereal y, sobre todo, poseen una mayor aceptación de otras marcas, lo cual es fundamental para el proyecto, pues se ofrecerá un cereal para desayuno no convencional (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019).

## Segmentación Geográfica

A partir de la primera segmentación, el proyecto se enfocará solo a los sectores A y B. Analizando los patrones de consumo de este sector, se reconoció que cerca del 70% de la población de los sectores A y B realiza sus compras en el canal moderno (Supermercados, Hipermercados y/o tiendas de conveniencia), por lo cual es necesario considerar una zona geográfica que permita la correcta logística de distribución del producto para este canal (Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, 2008). En referencia a este factor, se ha analizado la presencia de tiendas de las cadenas de canal moderno en Lima y en Provincias.

**Figura 2.1**

*Autoservicios en Perú*



Nota. Los datos son de Perú Retail (2017).

Como se logra evidenciar, Lima representa el 71% de los establecimientos de canal moderno en todo el Perú, por lo cual esta zona geográfica es una buena alternativa para segmentar geográficamente el mercado objetivo (Perú Retail, 2017).

Por otro lado, según estudios de Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública (CPI), el departamento que alberga el mayor porcentaje de personas de los sectores A y B (25,7% a nivel nacional) es Lima. En específico, el número de habitantes en Lima Metropolitana en el 2019 en los niveles socioeconómicos A y B es de 2.922.800 personas (27,7% de su población), lo cual es un mercado atractivo para el proyecto (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019).

Finalmente, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, el Producto Bruto Interno (PBI) de Lima Metropolitana es de 36,7%, lo cual evidencia la gran importancia de la ciudad a nivel productivo y comercial (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020).

En conclusión, siguiendo el patrón de consumo del sector segmentado (A y B), así como las variables de tamaño de población e indicadores económicos, se define a Lima Metropolitana como segmentación geográfica para el mercado objetivo.

### **Segmentación Conductual**

El concepto de “Ready to Eat” y snack está relacionado a un segmento específico de la población: los Millenials y la generación Z (18 a 39 años). Estos 2 grupos abarcan una serie de características como ser considerados una generación global, ya que crecieron de la mano de la digitalización y la inclusión del internet en sus vidas. Son considerados una generación promotora de la alimentación saludable, con estilos de vida rápidos y muy activos en redes sociales, plataforma desde la cual se informan y deciden compras (Redacción Gestión, 2020, sección Tendencias, párr. 7).

Asimismo, los Millenials y la generación Z no compran a cualquier marca. Esta generación busca consumir marcas con una personalidad y un mensaje definido. En otras palabras, buscan el valor agregado en los distintos productos que adquieren (Destino Negocio, 2019, Negocio por Internet, párr. 5).

Finalmente, algunos patrones de consumo a considerar por estos dos grupos son el sabor, la calidad, los ingredientes y las redes sociales. Si bien a esta generación le interesa la información nutricional de un producto, sigue considerando al sabor como el factor más determinante en su compra. La calidad y la cantidad de ingredientes también son otros factores a considerar. Estas generaciones buscan y tratan de entender todos los ingredientes que contiene

un producto, por lo cual, la presencia de ingredientes naturales será gratamente aceptado por ellos. Finalmente, estas generaciones buscan recomendaciones a través de redes sociales, ya que están muy atentos a opiniones y/o reclamos públicos (Tenant, 2020).

Según los reportes de CPI, en Lima Metropolitana y en los sectores A y B, la generación Z y Millennial representan el 36,88% de la población.

#### **2.4.2.1 Diseño y Aplicación de Encuestas**

La encuesta fue hecha en Google Form, una herramienta web que nos ayuda, como se mencionó antes, en llegar a número de encuestados con mayor facilidad. La encuesta se encuentra en la sección de Anexo 1 al final de este trabajo. Por otro lado, para lograr un adecuado muestreo probabilístico que refleje en una gran medida el comportamiento del universo de potenciales clientes se realizara una muestra aleatoria simple, para tener una validación científica se realizara la siguiente formula:

$$N = ( p * q * Z^2 ) / E^2$$

Siendo los valores,

$$P=0,5$$

$$Q=0,5$$

$$E=0,05$$

$$Z=1,96$$

Con todo ello se realizó el cálculo:

$$N = 385$$

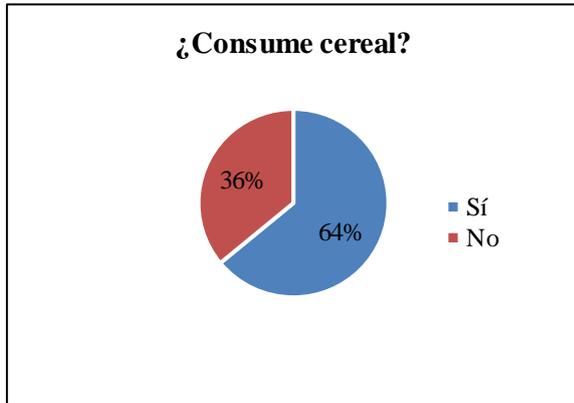
#### **2.4.2.2 Resultados de la encuesta**

Los resultados que se obtuvo luego de encuestar, fueron para encontrar la intensidad e intención de compra. También se pudo hallar la frecuencia con la que comprarían el cereal y precios tentativos.

En primer lugar, de todos los encuestados, se descubrió que el 64% consume cereal regularmente como se muestra en la siguiente gráfica.

**Figura 2.2**

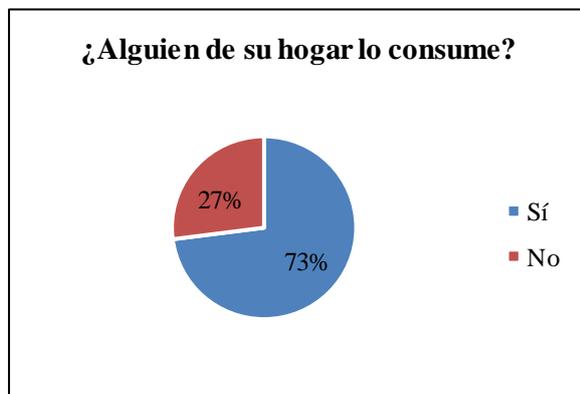
*Consumo de Cereal*



Para los que respondieron que no consumen cereal regularmente, se les preguntó si alguien en su hogar lo consume. La respuesta es 73% posee alguien que consume cereal en el hogar.

**Figura 2.3**

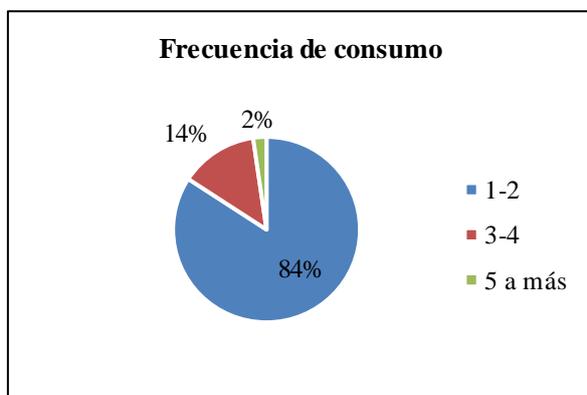
*Consumo en el hogar*



Luego, se determinó su frecuencia de compra al mes. Las respuestas se evidencian en la siguiente figura. Se reconoce que el 84% realiza una o dos compras al mes de cereal.

**Figura 2.4**

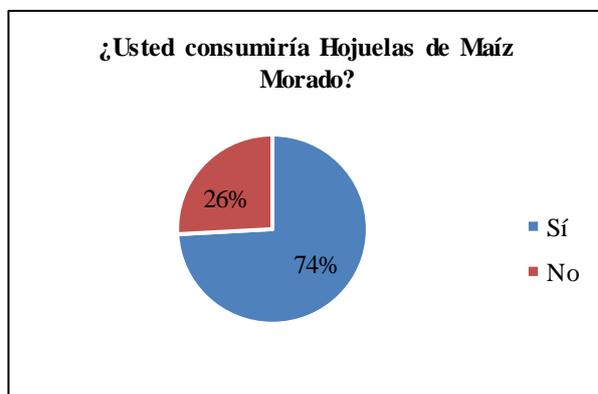
*Frecuencia de compra*



Más adelante, se determinó cuántos de los encuestados, que consumen o poseen a alguien en el hogar que consuma, consumiría hojuelas en base a maíz morado. Se evidencia que el 74% de los encuestados consumiría el producto. Este dato es la intención de compra del producto.

**Figura 2.5**

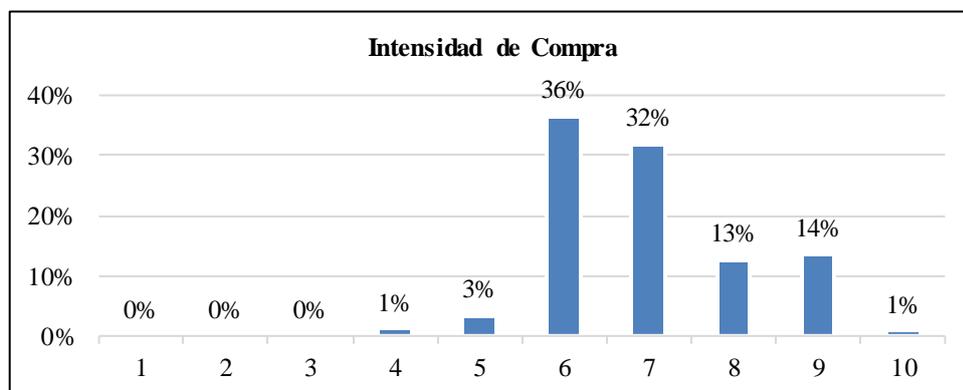
*Intención de compra*



Por otro lado, la intensidad de compra en promedio se determinó en 69.54%, con los datos de la siguiente gráfica.

**Figura 2.6**

*Intensidad de compra*

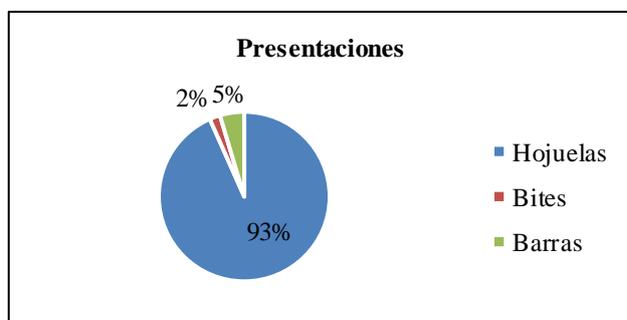


Para corroborar la presentación, se realizaron dos preguntas.

La primera es ligada a la preferencia del tipo de cereal para desayuno. La presentación en hojuelas tuvo una preferencia de 93%.

**Figura 2.7**

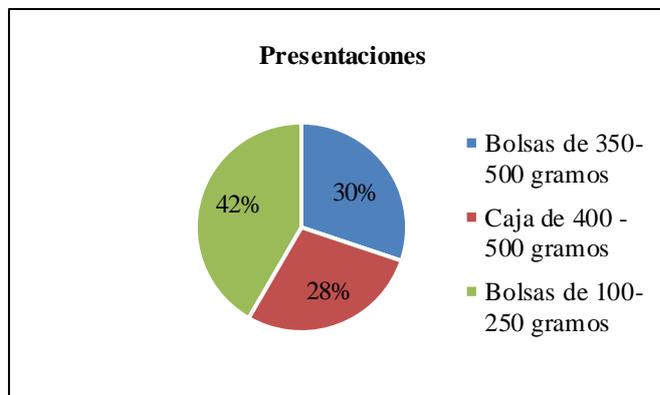
*Tipo de cereal*



Asimismo, se preguntó la presentación de preferencia, la cual tuvo una respuesta de 42% por las bolsas pequeñas, en presentaciones de 150- 250 gramos.

**Figura 2.8**

*Presentación de cereal*



### **2.4.3 Determinación de la demanda del proyecto**

Para determinar la demanda del proyecto, se han utilizado diversos factores. El primero de ellos es la segmentación geográfica, en la cual se definió que el proyecto abarcará solo a la población de Lima Metropolitana (32,6%) por abarcar al mayor número de establecimientos del canal moderno, el cual es el principal canal de ventas según Euromonitor. En segundo lugar, considerando los estudios de la aceptación de nuevas marcas en los diversos niveles socioeconómicos y evaluando el producto que se va a ofrecer, se decidió limitar a solo los sectores alto/medio de hogares, es decir, los sectores A y B de Lima Metropolitana (27,7%). En tercer lugar, se definió que el proyecto abarcará solo a las edades comprendidas entre 18-39 años de los sectores A y B de Lima Metropolitana, debido a la segmentación conductual (36,9%). Con todas estas segmentaciones, para el año 2020, el proyecto lograría un porcentaje de mercado a tomar en el sector industrial de cereales para desayuno de 1,7%.

**Tabla 2.8***Demanda del proyecto*

<b>Año</b>	<b>Demanda Proyectada</b>	<b>Población de Lima Metropolitana</b>	<b>Sectores alto/ medio de población (A,B)</b>	<b>18 a 39 años</b>	<b>Intención de compra</b>	<b>Intensidad de compra</b>	<b>Demanda del proyecto (T)</b>	<b>Demanda del proyecto (Kg)</b>	<b>% de Mercado a tomar</b>
2020	16.896,84	32,6%	27,7%	36,88%	74,1%	69,5%	289,8	289.761,25	1,7%
2021	18.165,55	32,6%	27,7%	36,9%	74,1%	69,5%	311,5	311.518,05	
2022	19.529,51	32,6%	27,7%	36,9%	74,1%	69,5%	334,9	334.908,48	
2023	20.995,89	32,6%	27,7%	36,9%	74,1%	69,5%	360,1	360.055,18	
2024	22.572,37	32,6%	27,7%	36,9%	74,1%	69,5%	387,1	387.090,03	
2025	24.267,23	32,6%	27,7%	36,9%	74,1%	69,5%	416,2	416.154,80	

## 2.5 Análisis de oferta

### 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

- **Alicorp SAA**

Es una empresa peruana de consumo masivo con operaciones industriales en seis países de Latinoamérica: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Perú, en donde está su sede principal. Gestiona alrededor de 125 marcas que son líderes en los sectores de consumo masivo, productos industriales y nutrición animal.

Para el rubro de cereales para el desayuno, maneja las marcas Ángel en todas sus variedades, Almohaditas, Life y Snack (formato de barras energéticas).

- **Nestlé Perú SA**

La empresa forma parte del grupo Nestlé, quien es la empresa de alimentación y bebidas más grande del mundo. Posee un portafolio de productos variado, con una oferta para todas las necesidades en todas las etapas de la vida. La producción de cereal se da en las marcas de Fitness y la versión cereal de sus marcas reconocidas como Nesquik, Chocapic y Milo. Asimismo, maneja marcas en plena consolidación como Trix, Estrellitas, Cheerios y Corn Flakes.

- **Kellog's Perú SAC**

Es una compañía multinacional agroalimentaria estadounidense. Se enfoca en la producción de alimentos para el desayuno, cereales y galletas. Su sede central está en Battle Creek en Michigan, USA. La fórmula de sus primeros productos se basó en la alimentación de los practicantes del Adventismo del Séptimo Día, la cual se extendió rápidamente y dio inicio a su producción en masa. En el Perú, solo operan como distribuidor, es decir, sus productos son importados de sus centros de producción y vendidos en los distintos canales del país. Las marcas que manejan en su portafolio son Corn Flakes, All-Bran, Musli, Granola y Frutella para su gama de alta calidad. Por otro lado, sus marcas genéricas son Zucaritas, Choco Krispies, Rice Krispies, entre otras.

- **Molitalia SA**

La empresa forma parte de la multinacional Empresas Carozzi S.A, la cual posee, en Perú, las marcas Molitalia, 3 ositos, Costa, Ambrosoli y Fanny. En el rubro cereales para desayunos (Ready to eat), posee bajo su filial a los cereales O 'Rayan, la cual es una propuesta de cereales diferenciados, entre los que se encuentra su variedad Siluet Diet, Mega Trigo, Choco Wiz, Color Rings, Bran Flakes y Maca Flakes.

## 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

**Tabla 2.9**

*Market Share*

Company Name	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alicorp SAA	0,0%	58,8%	57,3%	58,1%	58,9%	62,0%
Nestlé Perú SA	9,1%	9,2%	9,2%	9,2%	8,9%	8,9%
Molitalia SA	8,9%	8,8%	8,7%	8,6%	8,3%	8,3%
Kellogg's Perú SAC	6,6%	6,9%	7,0%	6,8%	6,9%	6,9%
Quaker Perú SRL	3,2%	3,2%	3,1%	2,9%	2,9%	2,8%
Agroindustria Santa Maria SAC	0,8%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
Industrias Alimenticias Cusco SA	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Industrias Unidas del Perú SA	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
Chur Cereal	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Universidad Peruana Unión SA	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Global Alimentos SAC	58,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Private Label	0,9%	1,0%	1,1%	1,4%	1,5%	1,7%
Others	10,7%	10,4%	11,7%	11,1%	10,7%	7,4%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

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

Tal como muestra la imagen, en el Perú, el market share del rubro se encuentra bastante diferenciado. Para el año 2019, la empresa Alicorp SAA logró obtener un 62,0% del mercado, principalmente gracias a su marca Ángel. Seguidamente, se encuentra la empresa Nestlé Perú con 8,9% del share. Para esta empresa, el posicionamiento de sus

marcas como Nesquik o Milo es vital para lograr altos indicadores de compras en los cereales con los sabores de las marcas ya mencionadas.

A continuación, se encuentra Molitalia S.A., el cual posee 8,3% de participación. Kellogs Perú, subsidiaria del multinacional número uno de producción de cereales en el mundo, posee un 6,9%. Posteriormente, Quaker Perú posee un 2,8% del share, principalmente gracias a su buena reputación de marca.

Por otro lado, a partir de este punto, la participación de mercado se hace muy competitiva ya que cerca del 11% del mercado restante se lo disputan las empresas en pleno crecimiento y consolidación. Cabe recalcar, que muchas de estas empresas ingresan al mercado con versiones de cereales alternativos enfocados a un sector muy exigente y dispuesto a pagar un precio razonable por un producto de calidad.

**Tabla 2.10**

*Market share por marca*

Brand Name (GBO)	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cereales Angel (Alicorp SAA)	0,0%	28,3%	27,7%	27,4%	26,9%	26,7%
Angel Flakes (Alicorp SAA)	0,0%	17,0%	18,0%	17,9%	18,4%	19,0%
Life (Alicorp SAA)	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	7,9%	10,6%
Angel Fibra (Alicorp SAA)	0,0%	5,6%	5,8%	5,8%	5,7%	5,6%
Quaker (PepsiCo Inc)	3,2%	3,2%	3,0%	2,8%	2,8%	2,8%
Kellogg's Corn Flakes (Kellogg Co)	2,7%	2,8%	2,9%	2,9%	2,8%	2,8%
Nestlé Cornflakes (Cereal Partners Worldwide SA)	2,0%	2,0%	2,1%	2,0%	1,9%	1,9%
Others	92,2%	41,1%	40,6%	35,2%	33,7%	30,8%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

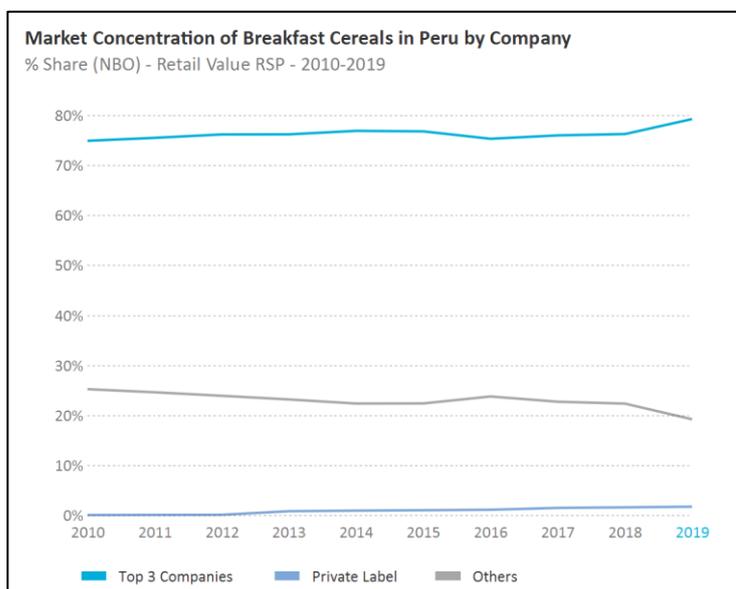
*Nota.* Los datos son de Euromonitor (2019).

A nivel de marcas, la marca más reconocida del Perú es Cereales Ángel con una participación de 26,7%. Posteriormente, se posicionan Ángel Flakes con 19%, Life con 10,6% y Ángel Fibra con 5,6%, todos de la misma familia de productos que la primera. Finalmente, se posicionan dos marcas de las empresas más competitivas del sector como Quaker con 2,8% de participación y Kellogg's Corn Flakes con 2,8%, respectivamente.

### 2.5.3 Competidores Potenciales

**Figura 2.9**

Concentración del mercado



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

Para reconocer los posibles competidores del sector, es necesario analizar la distribución del market share. Dado que el 20% de participación en el Perú corresponde a empresas distintas al top 4, es vital reconocer que, al ingreso en el sector, ese grupo será la principal competencia.

**Tabla 2.11**

*Marcas competidoras*

Marca	Presentación	Tamaño (gramos)	Empaque
Ángel	Life Protein	300	Caja
Ángel	Miel	170	Bolsa
Ángel	Copix	150	Bolsa
Ángel	Almohada	350	Bolsa
Kellog's	Original	200	Caja
Kellog's	Especial	400	Caja
Nestlé	Corn Flakes	405	Caja
Nestlé	Multigranos	400	Caja
Bells	Trigo	400	Bolsa

(continúa)

(continuación)

Marca	Presentación	Tamaño (gramos)	Empaque
Incasur	Hojuelas de quinua	250	Caja
Gloria	Corn Flakes	400	Bolsa
Kiwigen	Quinua y Kiwicha	180	Bolsa
Union	Granola	300	Bolsa

## 2.6 Definición de Estrategia de Comercialización

### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

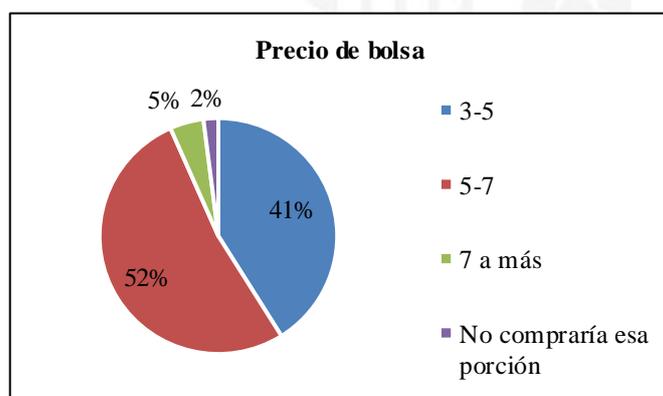
#### Políticas de precio

Se ofrecerá el producto a un valor de S/. 5,5 cada bolsa hermética de 200 gramos.

El precio está basado en la encuesta realizada, en la cual, el 41% estaría dispuesto a pagar entre 3-5 soles, mientras que el 52% estaría dispuesto a pagar entre 5-7 por una bolsa entre 150 a 250 gramos.

**Figura 2.10**

Política de precio



#### Políticas de pago

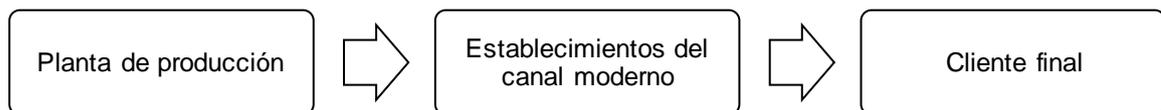
Se ofrecerá un crédito de 60 días al canal moderno, tiendas que pertenecen a las principales cadenas (Tottus, Hipermercados UNO, Plaza Vea, Vivanda, Wong, Metro).

## Políticas de distribución

Los canales de distribución elegidos, en relación a las respuestas de la encuesta realizada, son los establecimientos del canal moderno (hipermercados, supermercados). El flujo de distribución es el siguiente.

**Figura 2.11**

Política de distribución



Como se puede observar, la planta de producción distribuye al canal moderno los productos, y éste, con el gran alcance por la distribución de sus tiendas, hace posible que el producto llegue al cliente final. La unidad de venta que sale del almacén de productos terminados es cajas de 20 productos (bolsa hermética de 200 gramos de hojuelas de maíz morado).

## Órdenes de compra

Se define que la única manera de hacer una solicitud es por contacto directo a la empresa, la cual previamente ha registrado y verificado a los compradores. Se puede realizar las órdenes por correo o teléfono. Además, el tiempo de entrega de los pedidos siempre se indicará al momento de ordenar.

### 2.6.2 Publicidad y promoción

Las estrategias se desarrollarán en relación a la distribución, publicidad y servicio al cliente. Para el canal moderno, se acordará días de despacho, horarios y medios para realizar pedidos.

La publicidad hace referencia al material gráfico/visual propiamente dicho y a ventas. Para la publicidad, se manejará material gráfico (posters) los cuales se buscará colocar en los canales modernos y tradicionales. Para el material visual, se buscará tener presencia en medios a través de comerciales, solo en horarios acorde a las generaciones determinadas, para hacer énfasis de los beneficios del producto.

Para las ventas, se manejará un portafolio de vendedores, a los cuales se les asignará un sector de venta, en el cual deberá lograr obtener la mayor cantidad de puntos para ser acreedores de incentivos por rendimiento o números de ventas efectuadas. Mucha de las labores de estos vendedores incluirá la promoción del producto en el piso de ventas de las tiendas del canal moderno. Se destinará el 8% de las ventas para los conceptos de publicidad y promoción.

## 2.6.3 Análisis de precios

### 2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Se analizará los precios FOB y CIF de los cereales para desayuno, tanto para las importaciones, como para las exportaciones.

**Tabla 2.12**

*Precios de importaciones*

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Variación %	Tendencia
FOB (USD/KG)	2,91	2,80	2,64	2,93	3,11	3,39	8,9%	Creciente
CIF(USD/KG)	3,10	2,97	2,81	3,13	3,31	3,61	8,9%	Creciente

*Nota.* Los datos son de Veritrade (2020).

**Tabla 2.13**

*Precios de exportaciones*

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Variación %	Tendencia
Promedio de FOB (USD/KG)	3,21	3,55	3,36	3,55	4,19	4,66	11,3%	Creciente

*Nota.* Los datos son de Veritrade (2020).

Para las importaciones, se reconoce que existe una tendencia creciente en los precios, con valores promedio FOB de USD/kg 3,39 y CIF de USD/kg 3,61. Por otro lado, para los cereales exportados de producción nacional, el valor FOB es de USD/kg 4,66 en promedio.

### 2.6.3.2 Precios actuales

Los precios a analizar serán en función a la presentación de los productos. A continuación, se muestra los precios por las distintas presentaciones y marcas de cereal

para desayuno ofrecidos al mercado peruano. Asimismo, se reconocerá el precio en base a la presentación del presente proyecto, es decir, el precio para 200 gramos de cereal.

**Tabla 2.14**

*Precios actuales de otras marcas*

Marca	Presentación	Tamaño (gramos)	Empaque	Precio en supermercado	Precio en base a 200 gramos
Ángel	Life Protein	300	Caja	S/ 9,89	S/ 6,59
Ángel	Miel	170	Bolsa	S/ 6,60	S/ 7,76
Ángel	Copix	150	Bolsa	S/ 6,60	S/ 8,80
Ángel	Almohada	350	Bolsa	S/ 10,90	S/ 6,23
Kellog's	Original	200	Caja	S/ 8,49	S/ 8,49
Kellog's	Especial	400	Caja	S/ 18,90	S/ 9,45
Nestlé	Corn Flakes	405	Caja	S/ 11,89	S/ 5,87
Nestlé	Multigranos	400	Caja	S/ 15,99	S/ 8,00
Bells	Trigo	400	Bolsa	S/ 8,00	S/ 4,00
Incasur	Hojuelas de quinua	250	Caja	S/ 13,39	S/ 10,71
Gloria	Corn Flakes	400	Bolsa	S/ 7,99	S/ 4,00
Kiwigen	Quinua y Kiwicha	180	Bolsa	S/ 6,35	S/ 7,06
Union	Granola	300	Bolsa	S/ 12,99	S/ 8,66

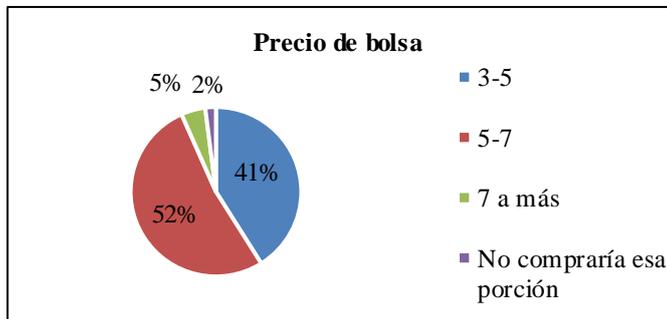
*Nota.* Los datos son de Plaza Vea (2020).

### 2.6.3.3 Estrategia de precio

La estrategia de precio está basada en los resultados de la encuesta. La presentación elegida es la bolsa de 200 gramos a un precio de 5,5 soles. A continuación, se muestran los resultados de la encuesta, que fundamentan el precio escogido.

**Figura 2.12**

Precio de presentación pequeña



Según los resultados, el 52% de los encuestados pagarían entre S/. 5 y S/. 7. Asimismo, un 41% pagaría entre S/. 3 a S/.5 soles. Estos resultados corroboran la elección del precio, pero, también expone que será necesario ingresar con promociones u ofertas, a fin de lograr captar a los clientes aún no convencidos del precio a pagar.

Analizando los precios de la competencia, el promedio de precios para una presentación de 200 gramos es de S/7,36. En ese sentido, el precio de ingreso al mercado es menor al precio actual promedio del mercado.

## 2.7 Análisis de disponibilidad de los insumos principales

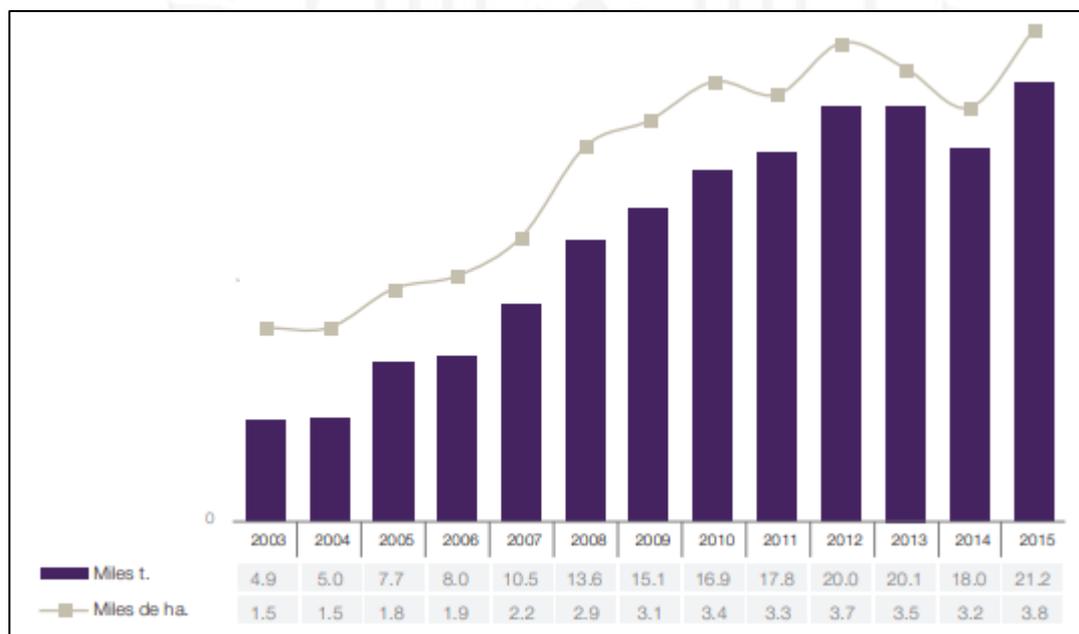
### 2.7.1 Características principales de la materia prima

- **Nombre común:** Maíz Morado
- **Nombre científico:** Zea mays L. (var. amilácea )
- **Origen:** Originario de los andes peruanos, pertenece a la Raza Kculli
- **Varietades nativas:** Morado Canteño, Morado Caráz, Morado, Arequipeño, Morado Cusco, Negro de Junín
- **Ambientes de adaptación:** Costa y valles interandinos de la sierra, hasta 3200 msnm
- **Épocas de siembra:** De agosto a octubre en la sierra y abril a septiembre en la costa
- **Periodo vegetativo:** De la siembra a cosecha, transcurre 180-240 días.

- Propiedades y uso:** “Su principal utilidad está referida a su propiedad colorante o tintórea, cuyo poder o capacidad de coloración se encuentra mayoritariamente concentrada en el marlo o coronta. Químicamente, la materia colorante del maíz morado es la antocianina, que son glucósidos que se encuentran constituyendo el principio colorante responsable de los colores rojo, violeta, azul y púrpura. Estos pigmentos representan una opción para el reemplazo competitivo de colorantes sintéticos en alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos” (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).
- Evolución de producción y Superficie Cosechada Nacional**  
 Tal como se muestra en la figura, se evidencia un crecimiento de la producción nacional, así como, de la superficie cosechada. Las cinco provincias con mayor producción durante el año 2015 son Lima (51%), Huánuco (10%), Áncash (10%), La Libertad (9%) y Arequipa (7%) (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

**Figura 2.13**

*Evolución de la producción*



*Nota.* Los datos son de Ministerio de Agricultura y Riegos (2018).

## 2.7.2 Disponibilidad de la materia prima

Para el análisis de la disponibilidad real de la materia prima, se ha escogido a un proveedor apto para el abastecimiento. El proveedor elegido es el Gran Mercado Mayorista de Lima, el cual se encuentra en el distrito de Santa Anita.

El maíz morado es un producto que posee ingreso de alto volumen al mercado, por lo cual, se evaluará la disponibilidad del maíz durante los meses del año 2019, a fin de reconocer si existe estacionalidad en el producto y verificar si será posible el abastecimiento mensual.

**Tabla 2.15**

*Ingreso a Mercado Mayorista*

Mes	TM	KG
Enero	3.338	3.338.000
Febrero	2.358	2.358.000
Marzo	2.834	2.834.000
Abril	1.964	1.964.000
Mayo	2.522	2.522.000
Junio	2.344	2.344.000
Julio	1.893	1.893.000
Agosto	1.872	1.872.000
Setiembre	2.041	2.041.000
Octubre	2.210	2.210.000
Noviembre	3.098	3.098.000
Diciembre	3.906	3.906.000

*Nota.* Los datos son de Mercado Mayorista de Lima (2019).

Tal como se observa en la tabla, existen épocas donde el ingreso por volumen es superior; sin embargo, no existe un total desabastecimiento del producto, lo cual evidencia que la disponibilidad del producto es adecuada.

Por otro lado, se debe reconocer que, en los mercados mayoristas existen acuerdos con ciertos empresarios y/o fábricas, por lo cual, la disponibilidad del producto no será del 100%. Haciendo un análisis de los compradores en el Gran Mercado Mayorista, se reconoce que el porcentaje a obtener del volumen total será de 5%, lo cual es un factor aceptable para una empresa que recién inicia operaciones con el Gran Mercado

Mayorista. A continuación, se presentan los valores mensuales de disponibilidad con el valor de participación.

**Tabla 2.16**

*Materia prima disponible*

Mes	Ingreso en kg	Materia prima disponible (kg)
Enero	3.338.000	166.900
Febrero	2.358.000	117.900
Marzo	2.834.000	141.700
Abril	1.964.000	98.200
Mayo	2.522.000	126.100
Junio	2.344.000	117.200
Julio	1.893.000	94.650
Agosto	1.872.000	93.600
Setiembre	2.041.000	102.050
Octubre	2.210.000	110.500
Noviembre	3.098.000	154.900
Diciembre	3.906.000	195.300
<b>Anual</b>	<b>30.380.000</b>	<b>1.519.000</b>

*Nota.* Los datos son de Mercado Mayorista de Lima (2019).

### 2.7.3 Costo de la materia prima

Para hallar los costos de la materia prima, se evaluará los datos de la página del Gran Mercado Mayorista, en el cual se registra los precios diarios de los productos ingresados.

**Tabla 2.17**

*Precios de materia prima*

Fecha	Precio promedio (Soles/kg)
1/01/2019	1,60
5/02/2019	1,80
10/03/2019	1,45
15/04/2019	1,80
20/05/2019	1,50
25/06/2019	1,50
30/07/2019	1,45
1/08/2019	1,60
5/09/2019	1,45
10/10/2019	1,80
15/11/2019	1,60
20/12/2019	1,50
<b>Promedio</b>	<b>1,6</b>

*Nota.* Los datos son de Mercado Mayorista de Lima (2019).

Tal como se evidencia, existen variaciones en los precios a lo largo del año, relacionados a los volúmenes de ingreso del producto. En promedio, el precio de la materia prima para el proyecto es de S/. 1,6 por kilogramo.



## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Se considera como factores de localización los siguientes:

- **Cercanía al mercado objetivo**

El mercado objetivo definido por la cantidad de hogares es Lima Metropolitana. El análisis se realizará en km como en horas.

- **Disponibilidad de materia prima**

Hace referencia a la producción de maíz morado, el cual es la materia prima. Se espera que la planta se ubique cerca de la zona productiva, a fin de evitar costos de transporte.

- **Disponibilidad de mano de obra**

El factor indica la posibilidad de captar personal para la planta. Para el análisis, se hallará la PEA (Población Económicamente Activa).

- **Costo de energía**

Hace referencia al costo de la energía eléctrica, teniendo en consideración que tanto la planta como las áreas administrativas harán uso de ella.

- **Costo de agua potable**

Debido a la variación de precios en el país, así como su necesidad en el proceso productivo, se tomará en consideración para la evaluación.

- **Costo de terreno**

El terreno es una de las fuertes inversiones en el proyecto, por ello, se analizará terrenos en las zonas de estudio elegidas.

- **Red vial**

Hace referencia a la red vial apta para el transporte de materia prima, insumos y producto terminado.

Los factores para la micro localización son:

- **Cercanía a los centros de distribución del canal moderno**

Dado que el sector al que se va dirigido concentra sus compras en el canal moderno, se debe analizar la cercanía a los centros de distribución de las diversas cadenas en el canal elegido.

- **Cercanía a la materia prima**

Este factor hace referencia a la distancia entre la planta y el proveedor de materia prima, el cual será el Mercado Mayorista de Santa Anita.

- **Costo Terreno**

Los distritos poseen diversas ofertas por metro cuadrado, por lo cual, este factor es necesario de analizar.

- **Facilidades municipales**

Este factor mide las facilidades que brindan las municipalidades para la licencia de edificación industrial y las licencias de funcionamiento.

- **Seguridad Ciudadana**

Dado el contexto del país, es necesario medir el riesgo ligado a la seguridad a través del número de denuncias/robos.

- **Disponibilidad de gas natural**

Dada la necesidad del uso de gas natural en el proyecto, es necesario analizar la disponibilidad en los diversos distritos.

### **3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización**

Para la elaboración de las alternativas, se tomó en consideración la producción departamental, así como la cercanía a Lima, el cual es el mercado objetivo del estudio. A

partir de ello, se eligió analizar a los departamentos de Lima, Áncash, Ayacucho y Huánuco.

Las calificaciones se asignarán considerando los valores numéricos correspondientes, considerando al 10 como una calificación más alta, mientras que una más baja como una menos apropiada.

**Tabla 3.1**

*Calificación para Localización*

Calificación	Descripción
10	Excelente
8	Muy bueno
6	Bueno
4	Regular
2	Malo

**Cercanía al mercado objetivo**

Para el análisis, se determinó como punto de referencia a la capital del departamento de Lima. Debido a que el tiempo de traslado varía en función a los km recorridos, condición de las vías y congestión vehicular, se consideró a esta variable como la base de la calificación. Cabe recalcar, que el tiempo se calculó a través del aplicativo de Google Maps alrededor de las 10:00 pm.

**Tabla 3.2**

*Cercanía al mercado*

Departamento	Distancia (km)	Tiempo de traslado a Lima en auto	Calificación
Áncash	405 km	6 horas y 37 minutos	4
Huánuco	379 km	7 horas y 41 minutos	2
Lima	0	0	10
Ayacucho	564 km	8 horas y 59 minutos	2

*Nota.* Los datos son de Google Maps (2020).

**Tabla 3.3***Calificación para cercanía al mercado*

Valor (horas)	Calificación
[0-1>	10
[1-3>	8
[3-5>	6
[5-7>	4
[7-más)	2

**Disponibilidad de la materia prima**

Es importante identificar las zonas geográficas donde la producción de materia prima sea suficiente para satisfacer las necesidades para sostener el proyecto. Es de vital importancia que las materias primas necesarias para la elaboración del producto se encuentren próximas a la planta, para así poder minimizar costos de transporte.

En el Perú, es el departamento de Lima el que produce un 37.11% de la totalidad de producción nacional, le siguen en orden de importancia los departamentos de Ayacucho, Ancash, Huánuco, entre otros (Ministerio de Agricultura y Riego, 2020).

**Tabla 3.4***Disponibilidad de la materia prima por departamento*

Departamento	Producción (TM)	Calificación
Áncash	2.569	4
Huánuco	2.016	4
Lima	7.559	10
Ayacucho	4.910	8

*Nota.* Los datos son de Ministerio de Agricultura y Riego (2020).

**Tabla 3.5***Calificación para disponibilidad de materia prima*

Valor (TM)	Calificación
[0-1.500>	2
[1.500-3.000>	4
[3000-4.500>	6
[4.500-7.000>	8
[7.000-más)	10

### Disponibilidad de la mano de obra

Las maquinarias que se utilizarán son semi automáticas, porque lo que se necesitaría poco trabajo manual de parte de los operarios. Ellos se encargarán de revisar y controlar los parámetros de las maquinas, para que así el proceso productivo no se salga de control. Se requerirá que los operarios tengan conocimiento suficiente y amplia experiencia laboral en el manejo de maquinarias similares. Es por ello que se evaluará los niveles de la PEA (población económicamente activa) en los siguientes departamentos de Lima, Huánuco, Ancash y Ayacucho.

**Tabla 3.6**

*Disponibilidad de mano de obra*

Departamento	PEA (Miles personas)	Calificación
Áncash	637,9	6
Huánuco	470,4	4
Lima	5.582,8	10
Ayacucho	380,9	4

*Nota.* Los datos son de INEI (2019).

**Tabla 3.7**

*Calificación para disponibilidad de mano de obra*

Valor (T)	Calificación
[0-300>	2
[300-600>	4
[600-900>	6
[900-1.200>	8
[1.200-más)	10

### Costo de Energía

Se evaluará los precios de tarifa según el departamento.

**Tabla 3.8**

*Costo de Energía*

Departamento	Precio medio de Energía Eléctrica (céntimos de S./kWh)	Calificación
Áncash	25,15	8

(continúa)

(continuación)

Departamento	Precio medio de Energía Eléctrica (céntimos de S./kWh)	Calificación
Huánuco	26,34	4
Lima	26,085	4
Ayacucho	26,24	4

Nota. Los datos son de Osinergmin (2020).

**Tabla 3.9**

*Calificación de Costo de Energía*

Valor (céntimos de S./kWh)	Calificación
[24,5-25>	10
[25-25,5>	8
[25,5-26>	6
[26-26,5>	4
[26,5-más)	2

### Costo de agua potable

A nivel nacional, las empresas que brindan el servicio de agua y alcantarillado son diversas. A continuación, se muestra las empresas prestadoras de estos servicios en los departamentos elegidos a evaluar.

**Tabla 3.10**

*Costo de agua potable*

Departamento	Empresa Prestadora de Servicio	Tarifa			Total	Total mayor	Calificación
		Cargo Fijo	Cargo por Volumen	Alcantarillado			
Lima	SEDAPAL	5,04	5,83	2,78	13,66	13,66	2
	SEMAPA BARRANCA S.A	1,70	3,39	1,25	6,35		
	EMAPA HUACHO S.A	2,82	3,77	1,24	7,82		
	EMAPA CAÑETE S.A	1,45	1,45	0,81	3,71		
	EMAPA HUARAL S.A	3,31	3,46	0,98	7,75		

(continúa)

(continuación)

Departamento	Empresa Prestadora de Servicio	Cargo Fijo	Cargo por Volumen	Alcantarillado	Total	Total mayor	Calificación
Áncash	EPS CHAVÍN S.A.	1,99	1,88	0,84	4,71	8,40	6
	SEDACHIM BOTE S.A.	2,29	4,33	1,78	8,40		
Ayacucho	SEDAAYACUCHO S.A.	2,89	2,91	1,32	7,12	7,12	6
Huánuco	SEDAHUÁNUCO S.A.	1,45	2,19	0,60	4,24	4,24	8

Nota. Los datos son de SEDAPAL, (2020); SEMAPA BARRANCA S.A., (2019); EMAPA CAÑETE S.A., (2020); EMAPA HUARAL S.A., (2020); EPS CHAVÍN S.A., (2020); SEDACHIMBOTE S.A., (2020); SEDAAYACUCHO S.A., (2020); SEDA HUÁNUCO S.A., (2020)

**Tabla 3.11**

*Calificación de costo de agua potable*

Valor (soles)	Calificación
[0-3>	10
[3-6>	8
[6-9>	6
[9-12>	4
[12-más)	2

### Costo del terreno

Se analizaron las ofertas actuales de locales industriales en venta en el portal de Adondevir. La calificación se realiza en base al costo promedio por metro cuadrado.

**Tabla 3.12**

*Costo de terreno*

Departamento	Costo (Soles)	Área (m2)	USD/m2	Costo promedio (USD/m2)	Calificación
Lima	5.200.000	4.860	315,62	984,6	2
	12.920.000	3.700	1.030,06		
	18.998.000	7.022	798,08		
	7.360.992	1.098	1.977,58		
	2.730.600	840	958,91		
	1.764.675	629	827,59		
Ayacucho	2.850.559	604	1.392,17	939,4	2
	2.128.500	1.290	486,73		
Áncash	2.587.500	850	897,97	645,4	4
	1.332.000	1.000	392,92		
Huánuco	325.000	1.000	95,87	226,5	8
	850.000	702	357,18		

Nota. Los datos son de Adondevir (2020).

**Tabla 3.13***Calificación de costo de terreno*

Valor (USD)	Calificación
[0-150>	10
[150-300>	8
[300-450>	6
[450-650>	4
[650-más)	2

**Red vial**

La planta debe tener acceso a las principales carreteras para el adecuado traslado de materia prima y productos terminados.

**Tabla 3.14***Red vial por departamento*

Departamento	Red vial (Km)	Calificación
Áncash	1.954	8
Huánuco	1.343	6
Ayacucho	1.720	8
Lima	1.714	8

*Nota.* Los datos son de Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2014).

**Tabla 3.15***Calificación de red vial*

Valor (Km)	Calificación
[0-500>	2
[500-1.000>	4
[1.000-1.500>	6
[1.500-2.000>	8
[2.000-más)	10

**3.3 Identificación y descripción de las alternativas de localización**

El método de localización que se usara es el Ranking de factores, la cual ese consideraron los factores que se mencionó con anterioridad.

Entre las alternativas de la macro-localización se escogió las primeras 4 opciones que poseen una mayor producción de Materia Prima y se encuentren en cercanía al mercado objetivo (Lima Metropolitana).

Para definir cuáles son los factores más relevantes para el sector industrial en estudio, se utilizará una matriz de enfrentamiento teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Incidencia del factor sobre la producción de la planta.
- Importancia estratégica de una buena selección.
- Proyección de su relevancia en el tiempo.

### 3.4 Evaluación y selección de localización

#### 3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para la evaluación, se utilizará abreviaciones para los factores, lo cuales se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.16**

*Factores de macro localización*

<b>Factor</b>	<b>Código</b>
Disponibilidad de Materia Prima	DMP
Cercanía al mercado	CM
Disponibilidad de Mano de Obra	DMO
Costo de Terreno	CT
Costo de Energía	CE
Costo de Agua	CA
Red vial	RV

El factor de cercanía al mercado (CM), junto a la disponibilidad de materia prima (DMP), son los más importantes, ya que involucran costos de transporte. En segundo lugar, con igual prioridad, se tiene a la disponibilidad de mano de obra (DMO), costo de terreno (CT). En tercer lugar, se encuentra el costo de energía (CE), costo de agua potable

(CA) y red vial (RV). En la siguiente tabla, se muestra la tabla de enfrentamiento entre factores, a fin de obtener una ponderación para cada uno.

**Tabla 3.17**

*Ponderación de factores de macro localización*

Factores	DMP	CM	DMO	CT	CE	CA	RV	Conteo	Ponderación
<b>DMP</b>	X	1	1	1	1	1	1	6	23,08%
<b>CM</b>	1	x	1	1	1	1	1	6	23,08%
<b>DMO</b>	0	0	x	1	1	1	1	4	15,38%
<b>CT</b>	0	0	1	x	1	1	1	4	15,38%
<b>CE</b>	0	0	0	0	x	1	1	2	7,69%
<b>CA</b>	0	0	0	0	1	x	1	2	7,69%
<b>RV</b>	0	0	0	0	1	1	x	2	7,69%
<b>TOTAL</b>								26	100,00%

Para seleccionar el departamento, a través del ranking de factores, se evaluará los puntajes en relación a la calificación y ponderación de cada factor.

**Tabla 3.18**

*Ranking de factores para macro localización*

Factor es	Ponderación	Lima		Áncash		Huánuco		Ayacucho	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
<b>DMP</b>	23,1%	10	2,31	4	0,92	2	0,46	2	0,46
<b>CM</b>	23,1%	10	2,31	4	0,92	4	0,92	8	1,85
<b>DMO</b>	15,4%	10	1,54	6	0,92	4	0,62	4	0,62
<b>CT</b>	15,4%	2	0,31	4	0,62	8	1,23	2	0,31
<b>CE</b>	7,7%	4	0,31	8	0,62	4	0,31	4	0,31
<b>CA</b>	7,7%	2	0,15	6	0,46	8	0,62	6	0,46
<b>RV</b>	7,7%	8	0,62	8	0,62	6	0,46	8	0,62
<b>Total</b>		<b>7,54</b>		5,08		4,62		4,62	

Como se puede observar Lima es la ciudad que posee un mayor puntaje en relación a los otros tres candidatos. Por ello, se elige esa ciudad y se pasa a la siguiente etapa que es la micro localización.

### 3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización

Los factores para la micro localización ya se mencionaron con anterioridad, pero para su utilización en la tabla de enfrentamiento y en el ranking de factores, se utilizarán las siguientes abreviaciones.

**Tabla 3.19**

*Factores para micro localización*

<b>Factor</b>	<b>Código</b>
Cercanía al mercado	MER
Cercanía al proveedor	PRO
Costo de Terreno	CTE
Facilidades municipales	MUN
Seguridad Ciudadana	SEG
Disponibilidad de Gas Natural	DGN

Para la selección de las localidades al interior de Lima, se considerará la cercanía al mercado, la cercanía al proveedor y el costo de terreno. Para el primer factor, se toma en consideración los centros de distribución, dado que el canal de distribución es el moderno (hipermercados, supermercados). Para el segundo factor, se tomará en consideración la cercanía al Mercado Mayorista de Lima (Santa Anita), el cual se ha decidido como el proveedor de la materia prima. Finalmente, se tomará en consideración los precios por metro cuadrado en las localidades cercanas, a fin de seleccionar las mejores opciones a evaluar. Tras este análisis, las localidades elegidas son Huachipa (Luriganchu), Villa El Salvador y Lurín.

#### **Cercanía al mercado**

Debido a la segmentación elegida (sectores A y B), el canal de distribución será a través del canal moderno. Para este canal, los órdenes de pedido se trasladan a los centros de distribución, a partir de donde se realiza la distribución en la ciudad. A continuación, se muestra la ubicación de los centros de distribución para las principales cadenas.

**Tabla 3.20***Dirección de centros de distribución*

<b>Empresa</b>	<b>Establecimientos</b>	<b>Dirección</b>
Tottus	Tottus - Hiperbodegas Precio Uno	Avenida El Sol 2295, Huachipa
Supermercados Peruanos	Plaza Veá - Vivanda	Panamericana Sur Km. 38
Cencosud	Metro - Wong	Carretera Central Km. 2.5, Santa Anita

*Nota.* Los datos son de Google Maps (2020).

En la siguiente tabla, se evalúa el tiempo de traslado hasta los centros de distribución desde el centro de la ciudad.

**Tabla 3.21***Tiempos de traslado a los centros de distribución*

<b>Distrito</b>	<b>Tiempo de traslado a CD Supermercados Peruanos</b>	<b>Tiempo de traslado a CD Tottus</b>	<b>Tiempo de traslado a CD Cencosud</b>	<b>Tiempo de traslado promedio (min)</b>	<b>Calificación</b>
Lurín	19 minutos	51 minutos	19 minutos	29,67	6
Villa El Salvador	10 minutos	43 minutos	9 minutos	20,67	6
Huachipa (Lurigancho)	40 minutos	11 minutos	41 minutos	30,67	4

*Nota.* Los datos son de Google Maps (2020).

**Tabla 3.22***Calificación de cercanía al mercado (Centro de distribución)*

<b>Valor (min)</b>	<b>Calificación</b>
[0-10>	10
[10-20>	8
[20-30>	6
[30-40>	4
[40-más)	2

### **Cercanía al proveedor**

Para analizar este factor, se ha decidido utilizar los tiempos de recorrido entre el proveedor y la posible locación de la planta. El proveedor de maíz morado es el Gran Mercado Mayorista de Lima, ubicado en Avenida La Cultura 808-Santa Anita.

En la siguiente tabla, se evalúa el tiempo de traslado desde el proveedor.

**Tabla 3.23**

*Tiempo de traslado al proveedor*

<b>Distrito</b>	<b>Tiempo de traslado (min)</b>	<b>Calificación</b>
Lurín	44	2
Villa El Salvador	34	4
Huachipa (Lurigancho)	26	6

*Nota.* Los datos son de Google Maps (2020).

**Tabla 3.24**

*Calificación de tiempo de traslado a proveedor*

<b>Valor (minutos)</b>	<b>Calificación</b>
[0-10>	10
[10-20>	8
[20-30>	6
[30-40>	4
[40-más)	2

### **Costo de Terrenos**

Uno de los factores más importantes para el Proyecto es localizar una zona industrial con precios bajos por metro cuadrado para la instalación de la planta. En la siguiente tabla, se presentan los costos obtenidos para terrenos industriales del año 2018.

**Tabla 3.25**

*Costo de terrenos para micro localización*

<b>Distrito</b>	<b>Costo promedio (USD/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Calificación</b>
Lurín	250	8
Villa El Salvador	377	4
Huachipa (Lurigancho)	420	2

*Nota.* Los datos son de Colliers International (2018).

**Tabla 3.26***Valoración de costo del terreno para micro localización*

Valor (USD/m <sup>2</sup> )	Calificación
[0-160>	10
[160-260>	8
[260-350>	6
[350-450>	4
[400-más)	2

**Facilidades municipales**

Este factor analiza los costos incurridos en los trámites municipales como licencias de funcionamiento o edificación industrial.

**Tabla 3.27***Facilidades municipales*

Distrito	Costos de licencia para plantas industriales (Soles)	Calificación
Villa El Salvador	271,3	8
Huachipa (Lurigancho)	492,48	4
Lurín	658,54	2

*Nota.* Los datos son de Municipalidad de Villa El Salvador (2020), Municipalidad de Lurigancho (2020), Municipalidad de Lurín (2020).

**Tabla 3.28***Calificación de facilidades municipales*

Valor (Costo en Soles)	Calificación
[0-150>	10
[150-300>	8
[300-450>	6
[450-600>	4
[600-más)	2

### Seguridad Ciudadana

Dado el contexto actual, la seguridad ciudadana se ha convertido en un factor relevante previa a la instalación de una planta, negocio o empresa. En la siguiente tabla, se muestra la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática relacionada a la Seguridad Ciudadana en el periodo de agosto 2019 a enero 2020.

**Tabla 3.29**

*N° de denuncias por distrito*

Localización	Denuncias contra la seguridad pública (Agosto 2019-Enero 2020)	Calificación
Villa El Salvador	3.431	2
Huachipa (Lurigancho)	1.657	4
Lurín	878	8

*Nota.* Los datos son de Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018).

**Tabla 3.30**

*Calificación para seguridad ciudadana*

Valor (N° denuncias)	Calificación
[0-500>	10
[500-1.000>	8
[1.000-1.500>	6
[1.500-2.000>	4
[2.000-más)	2

### Disponibilidad de Gas Natural

Considerando los requerimientos de energía, es necesario evaluar la disponibilidad de gas natural en los diversos distritos. Es importante recordar que el gas natural que llega a Lima es recibido en la estación City Gate en Lurín, lugar desde donde, a partir de redes de gaseoducto, es accesible a hogares e industrias. En la siguiente tabla, se analiza las redes de gaseoducto existentes y proyectadas para el año 2019 según Osinergmin (Osinergmin, 2018).

**Tabla 3.31***Redes de Gas Natural*

Localización	Red de gaseoductos de acero (metros)	Red de gaseoductos de polietileno (metros)	Total redes (metros)	Calificación
Villa El Salvador	14.132,0	7.802,0	21.934,0	10
Huachipa (Lurigancho)	8.064,0	-	8.064,0	6
Lurín	2.381,0	2.262,0	4.643,0	4

**Tabla 3.32***Calificación para disponibilidad de gas natural*

Total redes (metros)	Calificación
[0-3.000>	2
[3.000-6.000>	4
[6.000-9.000>	6
[9.000-12.000>	8
[12.000-más)	10

El factor de cercanía al mercado, cercanía al proveedor y costo de terreno son los tres más importantes. Seguidamente, se ubican los factores de seguridad ciudadana, facilidades municipales y disponibilidad de gas natural. A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento a fin de obtener la ponderación de cada factor.

**Tabla 3.33***Ponderación de factores para micro localización*

Factores	MER	PRO	CTE	DGN	SEG	MUN	Total	Hi (%)
MER	x	1	1	1	1	1	5	23,81%
PRO	1	x	1	1	1	1	5	23,81%
CTE	1	1	x	1	1	1	5	23,81%
DGN	0	0	0	x	1	1	2	9,52%
SEG	0	0	0	1	x	1	2	9,52%
MUN	0	0	0	1	1	x	2	9,52%
<b>TOTAL</b>							21	100.0%

Para la selección de la localidad de la planta, se utilizará el método de ranking de factores.

**Tabla 3.34**

*Ranking de factores de micro localización*

Factores	Ponderación	Villa El Salvador		Huachipa (Lurigancho)		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
<b>MER</b>	23,8%	6	1,43	4	0,95	6	1,43
<b>PRO</b>	23,8%	4	0,95	6	1,43	2	0,48
<b>CTE</b>	23,8%	4	0,95	2	0,48	8	1,90
<b>DGN</b>	9,5%	10	0,95	6	0,57	4	0,38
<b>SEG</b>	9,5%	2	0,19	4	0,38	8	0,76
<b>MUN</b>	9,5%	8	0,76	4	0,38	2	0,19
<b>TOTAL</b>		4,48		3,81		<b>4,95</b>	

En base a los puntajes, se obtuvo como localidad a Lurín. El factor determinante para este distrito es la seguridad ciudadana y el costo del terreno. Sin embargo, también posee puntajes positivos para cercanía al mercado y cercanía al proveedor.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño-mercado

El presente estudio tomará como relación tamaño-mercado a la demanda potencial determinada en el Capítulo II “Estudio de mercado”. Los valores presentados serán para la proyección del año 2025 en kilogramos por hora.

Para el proyecto, se plantea trabajar 24 horas al día, seis días a la semana y 50 semanas al año. El cálculo resulta en 7.200 horas al año.

**Tabla 4.1**

*Relación Tamaño- Mercado*

Año	Producto Terminado (kg)	Producto Terminado por hora (kg/h)
2025	362.226,79	57,80

### 4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Los recursos productivos más importantes a tomar en cuenta para la producción de las hojuelas es el maíz morado, que ha tenido un incremento significativo en su producción por los múltiples beneficios que ofrece. Este crecimiento posee como principal impulsor al departamento productivo de Lima. El crecimiento promedio durante los últimos cinco años es de 25% (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

El análisis de disponibilidad plantea una disponibilidad del 5% del volumen total de maíz morado ingresado al Gran Mercado Mayorista de Lima. A continuación, se presenta el volumen ingresado para el año 2019.

**Tabla 4.2***Disponibilidad de maíz morado*

Mes	TM	KG
Enero	3.338	3.338.000
Febrero	2.358	2.358.000
Marzo	2.834	2.834.000
Abril	1.964	1.964.000
Mayo	2.522	2.522.000
Junio	2.344	2.344.000
Julio	1.893	1.893.000
Agosto	1.872	1.872.000
Setiembre	2.041	2.041.000
Octubre	2.210	2.210.000
Noviembre	3.098	3.098.000
Diciembre	3.906	3.906.000
Anual	30.380	30.380.000

En la siguiente tabla, se muestra el tamaño-recurso productivo haciendo uso de la participación del 5%.

**Tabla 4.3***Tamaño - Recurso productivo*

Año	Materia prima disponible (kg)	Materia prima por hora (kg/h)	Producto Terminado por hora (kg/h)
2025	1.519.000	210,97	148,41

### 4.3 Relación tamaño-tecnología

Para el análisis, se debe utilizar la capacidad instalada de la maquinaria, seleccionada a partir de la operación “cuello de botella”. A continuación, se presenta el tamaño-tecnología.

**Tabla 4.4***Tamaño- Tecnología*

<b>Año</b>	<b>Máquina cuello de botella</b>	<b>Materia Prima por hora (kg/h)</b>	<b>Producto Terminado por hora (kg/h)</b>
2025	Extrusor	101,99	71,75

**4.4 Relación tamaño-financiamiento**

Para la inversión, se considera que un porcentaje será asumido como capital propio, mientras que otro, deberá ser obtenido a través de financiamiento de alguna entidad.

Para la elección de financiamiento, se debe tener en consideración que existen dos productos financieros que aplicarían al proyecto. Primero, existe el crédito para activo fijo, y, en segundo lugar, existe el crédito para capital de trabajo. Ambos, según las entidades financieras, son del tipo de crédito “Pequeña empresa: Préstamos a más de 360 días”.

A continuación, se presenta una tabla recopilatorio de las principales entidades y las tasas promedio para pequeñas empresas. El promedio de tasas es de 13,49%.

**Tabla 4.5***Tasas de financiamiento*

<b>Entidad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tasa Mínima</b>	<b>Observaciones</b>
BBVA	Pequeña empresa	13,63%	Variará en función al plazo, monto, garantía, ventas declaradas
BCP	Pequeña empresa	15,32%	Monto máximo según previa evaluación
Banbif	Pequeña empresa	11,5%	Monto máximo según previa evaluación
GNB	Pequeña empresa	13,5%	Monto máximo según previa evaluación

#### 4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio, se calculó, en el último año, los costos fijos, el valor de venta unitario y el costo variable unitario tal como lo muestra la Tabla 4.6.

**Tabla 4.6**

*Relación tamaño-punto de equilibrio*

Descripción	Hojuelas de maíz morado
Costo fijo	634,292.05
Valor de venta por unidad (S./bolsa)	3.03
Costo variable por unidad (S./bolsa)	2.20
Q (bolsas)	768,825.00
Q (kg)	153,765.00
Q (Tn)	153.77
Horas al año	7,200.00
Q (kg PT/hora)	21.36

#### 4.6 Selección del tamaño de planta

Se eligió el tamaño de planta, a partir del tamaño tecnología, ya que se asume que la planta no trabajará al 100% de utilización ni de eficiencia. Por otro lado, el tamaño-recurso productivo no es limitante para el proyecto, con lo cual es posible trabajar con el tamaño elegido.

**Tabla 4.7**

*Tamaño de planta seleccionado*

Relación	Kg P.T. /hora
Tamaño-Mercado	57,80
Tamaño- Recurso Productivo	148,41
Tamaño- Tecnología	71,75
Tamaño- Punto de Equilibrio	21,36
<b>Relación</b>	<b>Kg P.T. /hora</b>

(continúa)

Tamaño de planta escogido	71,75
---------------------------	-------



## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 Definición técnica

#### 5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto entregado al consumidor serán hojuelas de maíz morado endulzado con azúcar, como complemento alimenticio en el desayuno y para consumo de meriendas para todas las personas interesadas en otras alternativas a las hojuelas del mercado. Las cuales contarán con las siguientes especificaciones técnicas:

**Tabla 5.1**

*Especificaciones técnicas de Hojuelas de Maíz morado*

<b>Nombre del Producto:</b>	Hojuelas de maíz morado			
<b>Función:</b>	Alimento			
<b>Tamaño y apariencia</b>	Bolsas metalizadas 200 g de 19cm de alto x 20cm de ancho x 5.3 cm de espesor			
<b>Composición:</b>	Harina de maíz morado, azúcar, agua, polvo de coronta y sal			
<b>Características:</b>	Clase	Valor Neto +/- Total	Medio de Control	Técnica
<b>-Organolépticas:</b>				
Color	Mayor	Lila con tonalidades moradas	Sensorial	Muestreo
Olor	Critico	Característico del maíz morado	Sensorial	Muestreo
Sabor	Critico	Característicos a hojuelas de maíz	Sensorial	Muestreo
Tacto	Mayor	Rugosas	Sensorial	Muestreo
<b>-Fisicoquímicas:*</b>				
Humedad	Critico	Máximo 5%	Análisis	Muestreo
Grasas	Menor	Máximo 15%	Análisis	Muestreo
Índices de Peróxidos	Mayor	Máximo de 10 Oxígeno/Kg	Análisis	Muestreo
<b>-Microbiológicas:*</b>				
Mohos	Critico	1000 ufc/g	Análisis	Muestreo
E coli	Critico	10 ufc/g	Análisis	Muestreo
Levaduras	Critico	Menos de 10 ufc/g	Análisis	Muestreo

*Nota\**: Todas las muestras de análisis serán usando criterios de las normas técnicas peruanas vigentes tales como la NTP-ISO 712:2018 y NTP 205.041. Los datos son de INEM (2012).

## Composición

El producto cuenta con la siguiente proporción de ingredientes:

**Tabla 5.2**

*Composición de Hojuelas de Maíz Morado*

<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>
Harina de maíz morado	76%
Agua	5,0%
Azúcar	8,6%
Polvo de coronta de maíz morado	10,0%
Sal	0,5%

Asimismo, se presenta la información nutricional del producto para un tamaño de porción de 50 gramos.

**Tabla 5.3**

*Información nutricional*

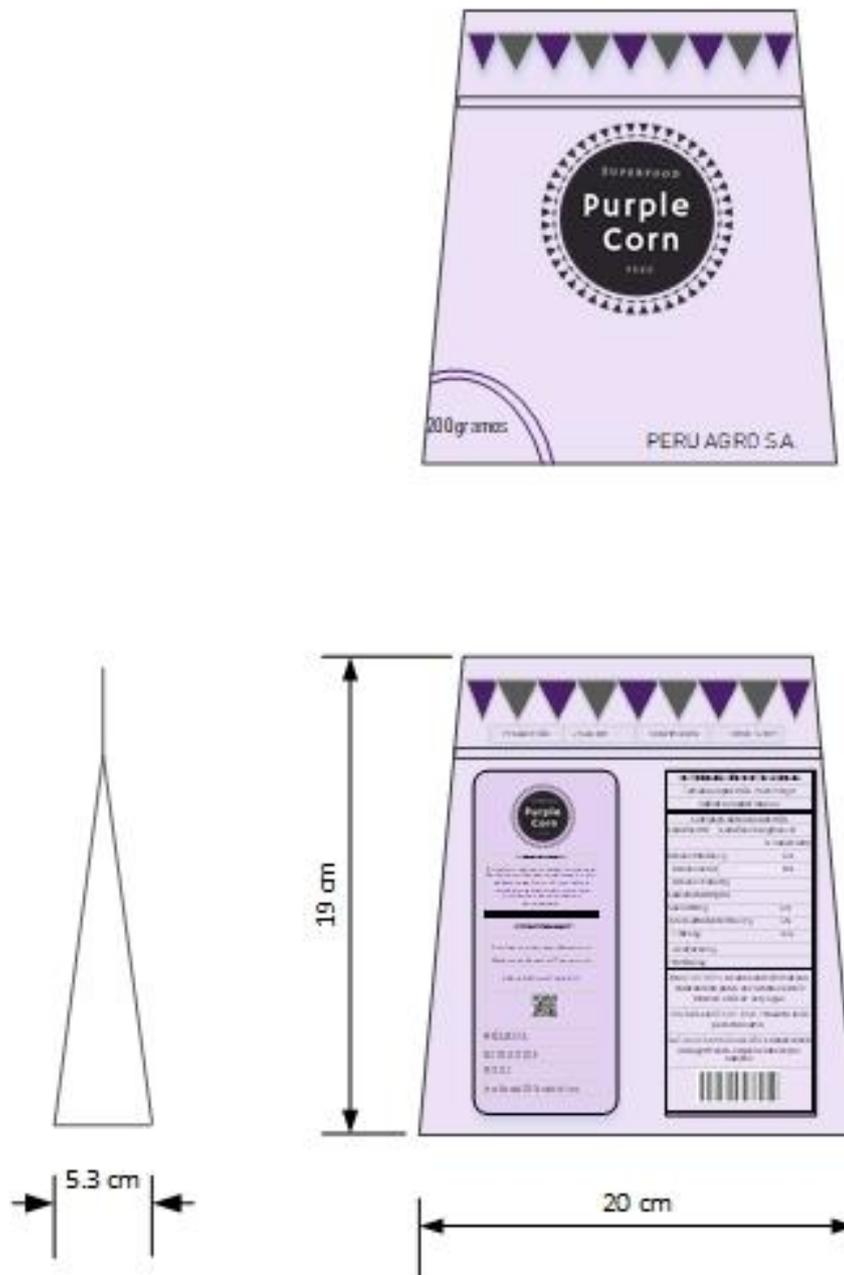
<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>	
Tamaño de porción: 1 taza (50 gr)	
Número de porciones: 4	
Calculado para una porción	
Calorías 180	Calorías de la grasa 20
% Valor diario	
Grasas totales 2g	4%
Grasas saturadas 0g	0%
Grasas Trans 0g	
Colesterol 0mg 0%	
Sodio 90mg	4%
Total Carbohidratos 37 g	12%
Fibra 4g	16%
Azúcares 4,275g	
Proteína 4g	

*Nota.* Los datos son de Back to the roots (2018).

## Diseño del producto

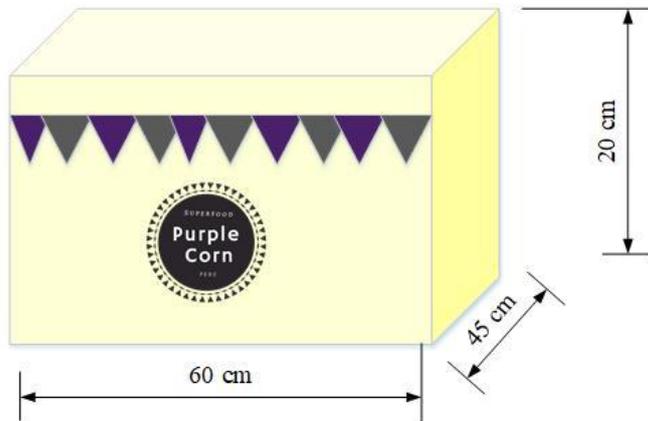
Figura 5.1

*Diseño del producto*



**Figura 5.2**

*Diseño de la caja*



**Figura 5.3**

*Información del empaque*



**¿SABÍAS QUE?**

El maíz morado es un cereal oriundo del Perú que contiene antocianinas, un tipo de flavonoide (color púrpura) que inhibe el colesterol malo, mejora la circulación y es un poderoso antioxidante.

---

**¿TIENES DUDAS?**

Escribenos a [peruagro@gmail.com](mailto:peruagro@gmail.com)  
 Siguenos en Facebook/Twitter como  
 PERUAGRO/MAÍZ MORADO



PERÚ AGRO S.A  
 RUC 20XXXXXXXXX8  
 RS 2000X  
 Jirón Granada 315 Cercado de Lima

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>	
Tamaño de porción: 1 taza (50 gr)	
Número de porciones: 4	
Calculado para una porción	
Calorías 180	Calorías de la grasa 20
% Valor diario	
Grasas totales 2g	4%
Grasas saturadas 0g	0%
Grasas Trans 0g	
Colesterol 0mg 0%	
Sodio 90mg	4%
Total Carbohidratos 37g	12%
Fibra 4g	16%
Azúcares 4.275 g	
Proteína 4g	
<b>INGREDIENTES:</b> Granos de maíz morado, colorante en polvo de coronta de maíz morado, azúcar, sal y agua.	
<b>INSTRUCCIONES DE USO:</b> Producto listo para consumo.	
<b>DATAS DE CONSERVACIÓN:</b> Conservar en un lugar fresco, alejado de los rayos solares.	
	

### 5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Según la nueva modificación (D.L N° 1222) del artículo 91 de la Ley N°26842 que para fabricar y distribuir cualquier producto alimenticio ya no se debe contar solo con Registro Sanitario, en cambio se debe contar con un certificado de Principios Generales de Higiene (PGH) o con la validación técnica oficial del plan HACCP. En otras palabras, la inocuidad ya no es del producto entregado al cliente sino a toda la cadena de producción e instalaciones para su fabricación.

Según el Decreto Supremo N° 017-2017-SA, se deberá añadir advertencias publicitarias, que establecen el cumplimiento de la Ley de Promoción de Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes. En ese sentido, los parámetros técnicos indican que se deberá colocar advertencia si el contenido de sodio es mayor o igual a 400 mg/100 g, mayor o igual a 10g/100 g de azúcar y grasas saturadas mayores o iguales a 4g/100g. (Ministerio de Salud - MINSA, 2018) A continuación, se reconoce que no será necesario añadir ninguna de las advertencias:

**Tabla 5.4**

*Advertencias Publicitarias (Octógonos)*

Contenidos Netos	Límite por 100g	
	Máximos	Producto
Sodio	400	180
Azúcar	10	8.55
Grasas Saturadas	4	0

*Nota.* Los datos son de Ministerio de Salud (2017).

Asimismo, el producto debe cumplir los criterios microbiológicos de la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, en el cual se define los criterios que debe cumplir íntegramente el producto para ser considerado apto para el ser humano. El subgrupo que abarca a las hojuelas de maíz morado es el grupo N°5 de granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros). Dentro de este grupo, las hojuelas pertenecen al subgrupo N° 7 que hace referencia a productos instantáneos extruidos o expandidos y a hojuelas a base de granos. (Ministerio de Salud, 2020). A continuación, se presenta los criterios microbiológicos que debe cumplir el producto:

**Tabla 5.5***Criterios microbiológicos*

Agente	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	104	105
Mohos	2	3	5	2	102	103
Coliformes	5	3	5	2	10	102
Bacillus cereus	8	3	5	1	102	103
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	---

*Nota.* Los datos son de Ministerio de Salud (2003).

Finalmente, el producto debe cumplir con la Guía de Etiqueta de Alimentos Envasados elaborado por INDECOPI en el año 2008 (D. L. N° 1304). En el informe, se define la información obligatoria que debe incluirse en el rotulado:

- Nombre de alimento
- Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto
- Nombre y dirección del fabricante
- Nombre, razón social y dirección del importador y/o comercializador
- Número de Registro Sanitario
- Fecha de vencimiento
- Código o clave del lote
- Condiciones especiales de conservación, cuando el producto lo requiera

También es necesario en el rotulado el contenido neto, que debe estar en el campo de visión del consumidor, expresando en las unidades correspondientes en nuestro caso es 200 gramos al ser un alimento sólido (Debe ceñirse a las disposiciones establecidas en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas aprobado por DS 007-97-SA).

## 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

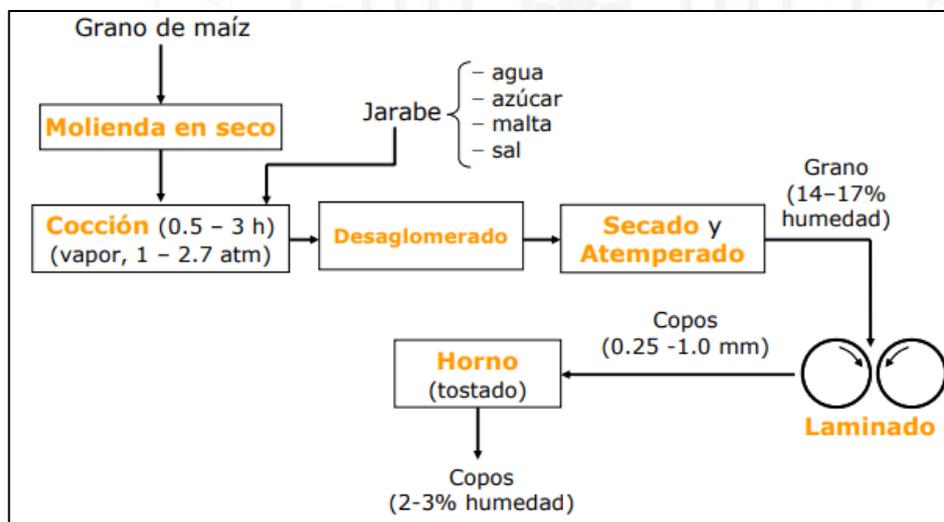
En la actualidad, existen dos métodos de producción de hojuelas de maíz. La principal diferencia en el uso de extrusores de tornillo, que poseen la capacidad de cocción y moldeo del cereal.

- **Método clásico**

En este método la cocción y homogenización tiene lugar en equipos distintos. En ciertos casos, se utilizan extrusores de rodillos para dar forma al producto final, así como otros procedimientos como secado/tostado a fin de retirar la humedad. El proceso clásico inicia con los granos de maíz crudos, los cuales atraviesan el proceso representado a continuación.

**Figura 5.4**

*Método Clásico*



*Nota.* Los datos son de Ministerio de García Román (2011).

En la primera etapa, los granos de maíz atraviesan un proceso de molienda seca, a fin de retirar el germen (rico en aceite), el cual provoca el enranciamiento del producto, y la cáscara del grano (rica en fibra), la cual genera problemas en el laminado del producto.

La siguiente etapa es la cocción, la cual se lleva a cabo junto a un jarabe compuesto de agua, azúcar, malta y sal, los cuales aportan sabor al producto. La operación se realiza en tanques rotatorios horizontales a los que se les adiciona vapor y funcionan de forma discontinua. El proceso toma entre 0,5 y 3 horas.

Al salir de este proceso, es muy probable que ciertos granos se hayan aglomerado, por lo que es necesario separarlos. La operación de Desaglomerado se lleva a cabo en tambores contra rotativos, los cuales inyectan aire suficiente para secar la superficie de los granos. Al salir de estos tambores, los grupos de granos que pudieron entrar aglomerados se rompen a su salida.

La siguiente etapa es el secado y atemperado. Inicialmente, el grano antes de ingresar a este proceso posee una humedad de 28-34%, la cual es alta para un proceso de laminado. A fin de reducir la humedad entre 14-17%, se utilizan secadores con aire caliente (121°C). Es importante que el grano no logre tostarse, por lo cual será necesario constante vigilancia. A la salida del secado, se inicia el proceso de Atemperado, el cual consiste en dejar reposar a los granos, a fin de equilibrar la humedad interior y exterior de los granos.

Con los granos ya atemperados, es posible el proceso de Laminado. Esta operación se lleva a cabo en dos rodillos que giran en sentido opuesto, haciendo que los granos pasen por su espacio intermedio, el cual es regulable. Estos rodillos, normalmente, son huecos, por lo que es conveniente pasar agua fría a fin de refrigerar la superficie de contacto. A la salida de esta operación, se obtiene láminas de cereal de 0,25 mm y 1 mm de espesor.

A fin de obtener hojuelas de similares proporciones, previo a la operación de Tostado, se atraviesa por una criba, la cual separa aquellas que no presentan los tamaños deseados. El Tostado se realiza en tambores rotativos con aire caliente o hornos de lecho fluidizado. La temperatura máxima del aire es de 315°C. Al salir de esta operación, se obtiene copos u hojuelas de 2%-3% de humedad y con la coloración dorada característica de los cereales.

El método clásico concluye con el posible rociado de vitaminas u aditivos que no hubieran resistido las altas temperaturas.

## **Método de cocción-extrusión**

Este método es uno de los más versátiles en la industria, pues satisface los requerimientos de fabricantes y consumidores a través de la obtención de cereales de diversas formas, tamaños y formulaciones.

Para este método, no se parte de granos de maíz, sino de harinas o sémolas (granulometría entre 1.200 y 450  $\mu\text{m}$ ), las cuales son cocidas y moldeadas en el extrusor de tornillo. Existen dos procesos para la elaboración de cereales.

**Expansión directa:** El extrusor cuece, texturiza y da forma al producto final.

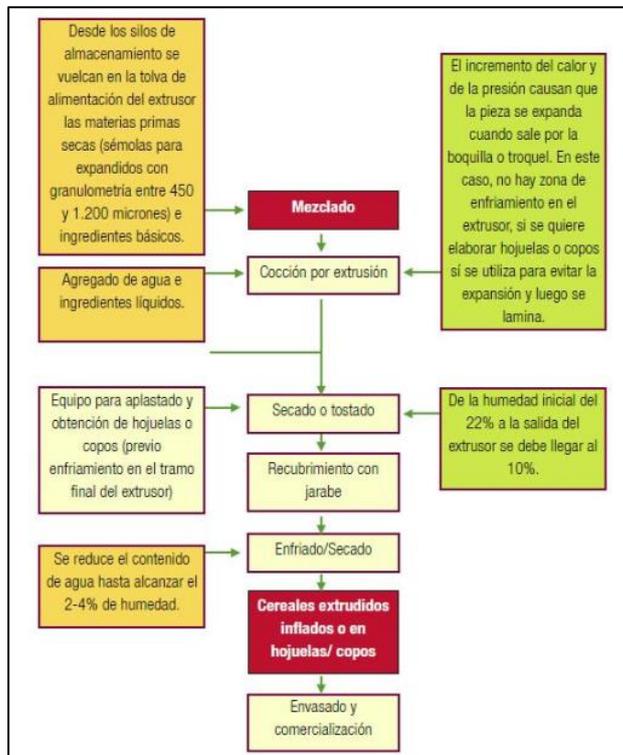
**Expansión retardada:** Se utiliza para producir cereales de copos aglomerados cocidos en el extrusor. En este caso, la extrusora solo cuece las materias primas, mientras que la forma del producto final se da por laminación tradicional.

Una característica del método por extrusión es que, según las condiciones de trabajo, es posible obtener variedades de productos. Por ejemplo, si la presión y la temperatura son altas en el troquel de la extrusora, la descompresión brusca a la salida, logrará productos de cereal expandidos. Otras ventajas de esta metodología es la posibilidad de mezclar harinas, así como la posibilidad de reducción de máquinas, debido a que la extrusora puede incluir mezclado, amasado, cocción y moldeado.

A continuación, se detalla el proceso de expansión directa, en el cual la máquina extrusora realiza la cocción y moldeo del producto final.

**Figura 5.5**

*Método de cocción-extrusión*



Nota. Los datos son de Alimentos Argentinos (2017).

El proceso inicia con el mezclado, donde las materias primas secas como la harina/sémola de maíz ingresan junto a la sal, azúcar u otro ingrediente de la formulación del cereal a obtener. Este proceso se realiza en un mezclador común que deberá conectar a la extrusora.

La operación de la extrusión está compuesta por seis fases fundamentales: tres realizadas en el extrusor-cocedor (dosificación, amasado y formación) y tres en el extrusor-formador (estabilización, enfriamiento y moldeo). La primera etapa se produce en el avance de la mezcla a través de los tornillos. La masa se cuece y adquiere una textura característica debido al roce con los tornillos y la presión ejercida. Es necesario una inyección de agua o ingredientes líquidos a fin de formar una masa que se pueda moldear. La segunda etapa, es la responsable del moldeo del cereal. Las altas temperatura al interior (150-180°C) y alta presión (60-160 bar) hacen posible que la pieza se expanda y moldee a la salida, específicamente en el troquel. En los extrusores de doble tornillo, se combina la cocción y extrusión con los dos tornillos girando en sentido contrario. Comúnmente, la velocidad del husillo es de 200-450 rpm. La energía mecánica

específica involucrada es 400-450 KJ/kg. El tiempo involucrado es muy reducido, pues puede llegar a tomar 30 segundos la cocción y moldeo del cereal (Sanchez Pineda de las Infantas, 2003).

A la salida del extrusor, se atraviesa una etapa de secado, el cual logra reducir la humedad de entre 16-22% a 10%. Se utiliza secadores en cinta transportadora con temperaturas de aire caliente de 130-150°C.

Con las hojuelas ya recubiertas, se atraviesa la etapa final de secado/enfriado que logra obtener hojuelas de 2-4% de humedad. Es importante resaltar, que este porcentaje puede variar en función a requerimientos técnicos, pues existen procesos que prefieren obtener hojuelas con %de humedad menor a 2% (García Román, 2011) .

#### **5.2.1.2 Selección de la tecnología**

A fin de validar la tecnología a utilizar, se realizó una pequeña prueba en cocina que involucró aquellos procesos que no hacen uso de maquinaria industrial. A continuación, se muestra detalles y fotografías de la misma.

#### **Figura 5.6**

Inspección de materia prima (prueba en cocina)



Para esta primera operación, se validó que el maíz morado viene en diferentes tamaños de mazorca y granos y, por lo tanto, es necesario el uso de una balanza para ser exactos en la cantidad requerida.

**Figura 5.7**

Desgranado (prueba en cocina)



Para el desgranado, se verificó que es una operación que podría ser manual, pero que requiere mucho tiempo y la necesidad de un operario dedicado al 100% en esta tarea.

**Figura 5.8**

Limpieza y acondicionado (prueba en cocina)



Para la limpieza, se validó que las mazorcas vienen con pajillas, pequeñas piedras y polvo que será necesario eliminarlo antes de pasar a la siguiente operación. Asimismo, se validó la importancia de la operación de acondicionado, debido a que humedece a los granos y permite que la operación de desgerminado, la cual requiere de maquinaria industrial, sea más efectiva.

Debido a las ventajas relacionadas al método de extrusión, se ha decidido para el proyecto, utilizar el método de extrusión por expansión directa.

**Tabla 5.6**  
*Tecnología de proceso*

<b>Operación</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Descripción</b>
Inspección de la materia prima	Semi-automático	Es una tecnología manual, que se apoya en el uso de balanzas para la inspección correspondiente.
Desgranado	Semi-automático / Desgranador	Debido a que la materia prima que ingresa es el maíz completo, se necesita separar los granos para su molienda.
Limpieza	Tamiz vibratorio	Esta tecnología busca eliminar las piedras o tierra por diferencia de tamaño.
Acondicionado	Rociador	La tecnología hace referencia a un equipo rociador que eleva la humedad de 12% a 20%, a fin de facilitar el proceso de desgerminado.
Desgerminado y Clasificación	Desgerminador	Es una tecnología muy importante, debido a que la presencia del germen en el maíz, puede conllevar procesos de enranciamiento del producto.
Secado	Artificial	Se utiliza secadores que logren reducir la humedad de los granos previos al proceso de molienda.
Molienda Seca	Molino	Esta es la tecnología con la que se obtiene buenos resultados para el pulverizado de cereales, incluido el maíz.
Inspección de insumos	Semi-automático	Es una actividad manual, que se apoya en el uso de balanzas para el control respectivo del proceso a ingresar.
Mezclado	Mezclador de polvo en V	Se eligió esta tecnología debido a que es necesario una mezcla de los insumos secos previos al ingreso al extrusor a fin de obtener, posteriormente, una mezcla homogénea.
Extrusado	Extrusor	La tecnología de extrusión es la más versátil para elaborar productos con formas, tamaños y formulaciones específicos. Se utilizará un extrusor de doble tornillo debido a su mejor capacidad de mezcla, mayor flexibilidad en los procesos y mejor productividad de los procesos.
Enfriado	Artificial	Debido a las altas temperaturas, se debe atravesar una etapa en las fajas transportadoras de reducción de temperatura.
Secado/Tostado	Artificial / Túnel de secado	Se utilizado secadores para reducir la humedad a 5%.
Enfriado	Artificial	Nuevamente, en las fajas transportadoras, se reduce la temperatura del producto.

(continúa)

(continuación)

<b>Operación</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Descripción</b>
Embolsado	Automático	Se utiliza una máquina empaquetadora, la cual dosifica y sella las bolsas.
Encajado	Semi-automático	Los operarios se encargan de contar 20 bolsas y colocar el producto en las cajas, las cuales son selladas con el uso de una máquina embaladora.

## **5.2.2 Proceso de producción**

### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

A continuación, se describirá las etapas para la elaboración de las hojuelas de maíz morado.

#### **Pesado de la materia prima**

El proceso inicia con la recepción de la materia prima (maíz morado) en el almacén de materias primas. La materia prima será proporcionada del Gran Mercado Mayorista de Lima en sacos de 25 kg. La materia prima debe llegar con una humedad de 12%, la cual será verificada previo al almacenamiento.

#### **Desgranado**

Dado que el objeto del procesamiento es la obtención inicial de harina de maíz morado, es necesario atravesar un proceso de desgranado. Se utilizará una máquina desgranadora de maíz, a fin de separar los granos a utilizar de la coronta. En este proceso, la coronta, la cual representa el 21% en peso de la materia prima, es considerada merma. Esta coronta, puede ser utilizada para la obtención de otros productos secundarios. Los granos representan el 79% en peso y al ser desgranados son trasladados a la zona de Limpieza.

Para la carga se deberá ingresar cada maíz manualmente a través de un operario que recibirá el almacén de materia prima a través de contenedores con 75 mazorcas por hora. Todos los granos serán movidos a la siguiente etapa por una faja transportadora y las corontas desechadas.

## **Limpieza**

Los granos pueden contener pequeñas piedras, tierra, paja o semillas, por lo que es necesario eliminar estos materiales, previo a la molienda.

Son varios los procedimientos necesarios, los cuales se basan en diferencias de tamaño, densidad o resistencia al grano.

La primera etapa es a través de un equipo limpiador que permite separar piedras o tierra por diferencia de tamaños. En esta etapa, se pierde 4% en peso de la materia que ingresa.

## **Acondicionado**

Este proceso hace referencia a la utilización de un equipo que opera en sistema continuo, el cual eleva la humedad de 12% de la materia que ingresa hasta lograr 20% de humedad, a fin de obtener granos humedecidos que hagan posible que el desgerminado sea más efectivo. Se utiliza agua temperada que ingresa a través de inyectores en la máquina acondicionadora. Hay una pérdida del 10% del agua que ingresa.

## **Desgerminado y clasificación**

Esta es una de las etapas más importantes para la obtención de la harina de maíz morado.

La máquina de desgerminado utiliza un proceso húmedo que logra a través de fricción contra los granos eliminar el germen. A la salida de este proceso, los granos desgerminados y el germen siguen con una humedad del 20%, por lo que se necesita atravesar una etapa de secado previo a la molienda. En este proceso, se pierde el 17% en peso, correspondiente al elemento desechado (germen, pericarpio)

## **Secado**

Este proceso sirve para reducir la humedad a 10%, indicador óptimo para lograr la molienda correcta de los granos. Se utiliza secadores con aire calentado de la caldera con temperaturas entre 120-140°C. En este proceso, el agua perdida sale en forma de vapor.

## **Molienda**

Se realiza una molienda seca de los granos a través de un molino de martillos. Debido al mismo proceso, se pierde 3% del peso del material que ingresa en reducir humedad. La

granulometría es ajustable, por lo que para poder utilizarse en la extrusora es necesario una harina de 500 micrones.

### **Pesado e inspección de los insumos**

Previo al ingreso al mezclador, los otros ingredientes como azúcar, sal y colorante de coronta de maíz morado se pesan e inspeccionan, a fin de cumplir con las especificaciones de humedad (10% máximo).

Asimismo, se atraviesa un control organoléptico en relación a las especificaciones proporcionadas para cada insumo en el marco regulatorio.

### **Mezclado**

En este proceso, se realiza la mezcla de la harina de granos de maíz morado, colorante de coronta de maíz morado, azúcar y sal. Para este proceso se utiliza una mezcladora de polvos con cierto porcentaje de humedad. En este proceso no hay pérdidas de material.

### **Extrusado**

Se utilizará una extrusora de doble tornillo. La mezcla ingresará por el alimentador del equipo, en el cual logra aumentar la humedad de la mezcla (10% aproximadamente) a 18% de humedad, a través de inyectores de agua necesarios para lograr la masa previa al moldeado. La temperatura del equipo para la cocción es de 140°C-180°C, que se logra con un intercambiador de calor con la caldera y utiliza una presión de 7-8 bares aproximadamente. La temperatura necesaria se logra a través de un flujo de vapor de agua, proveniente de una caldera a gas, la cual está en contacto con los tornillos, los cuales, al calentarse, logran cocinar la masa que transportan. Al final del equipo, en el troquel, es donde se da el moldeo del cereal.

### **Enfriado**

Esta etapa se da en las fajas transportadoras, en las cuales el producto reduce su temperatura, hasta llegar a los secadores. La temperatura aproximada del cereal a la salida del extrusor es de 35° C. Al final de las fajas transportadoras, la temperatura del cereal es de 30° C.

### **Secado**

Debido a la alta humedad con la que sale el cereal extruido, es necesario de secadores con aire caliente entre 130-150°C que logran reducir la humedad hasta 5%. El agua que se pierde se elimina en forma de vapor de agua.

### **Enfriado**

Esta etapa se da en las fajas transportadoras, en las cuales el producto reduce su temperatura nuevamente hasta llegar a la etapa de embolsado. Hay una reducción de 4-6 °C hasta llegar a la temperatura ambiente ideal para el embolsado.

### **Embolsado**

En esta etapa, se utiliza bolsa de polipropileno para embolsar 200 gramos por bolsa. El proceso necesita de un operario quien será el encargado de abastecer las bolsas a la máquina empaquetadora.

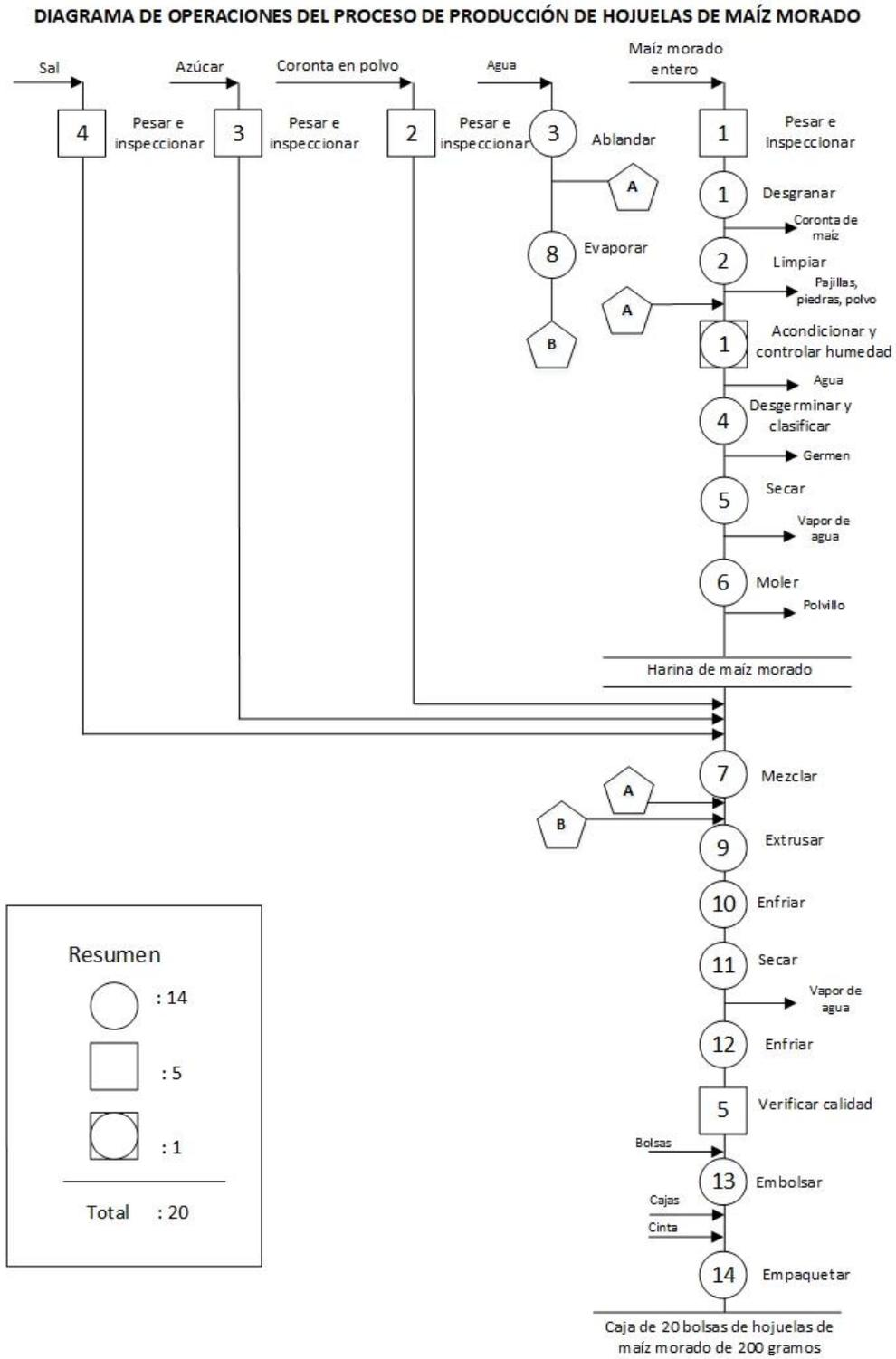
### **Encajonado**

Finalmente, la unidad de venta es en cajas de 20 productos terminados. Esta operación es manual, es decir, el operario es quien cuenta, coloca la cantidad definida en cada caja y embala, junto a un equipo de embalaje. La caja del proveedor proviene con el nombre de la marca.

### 5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.9

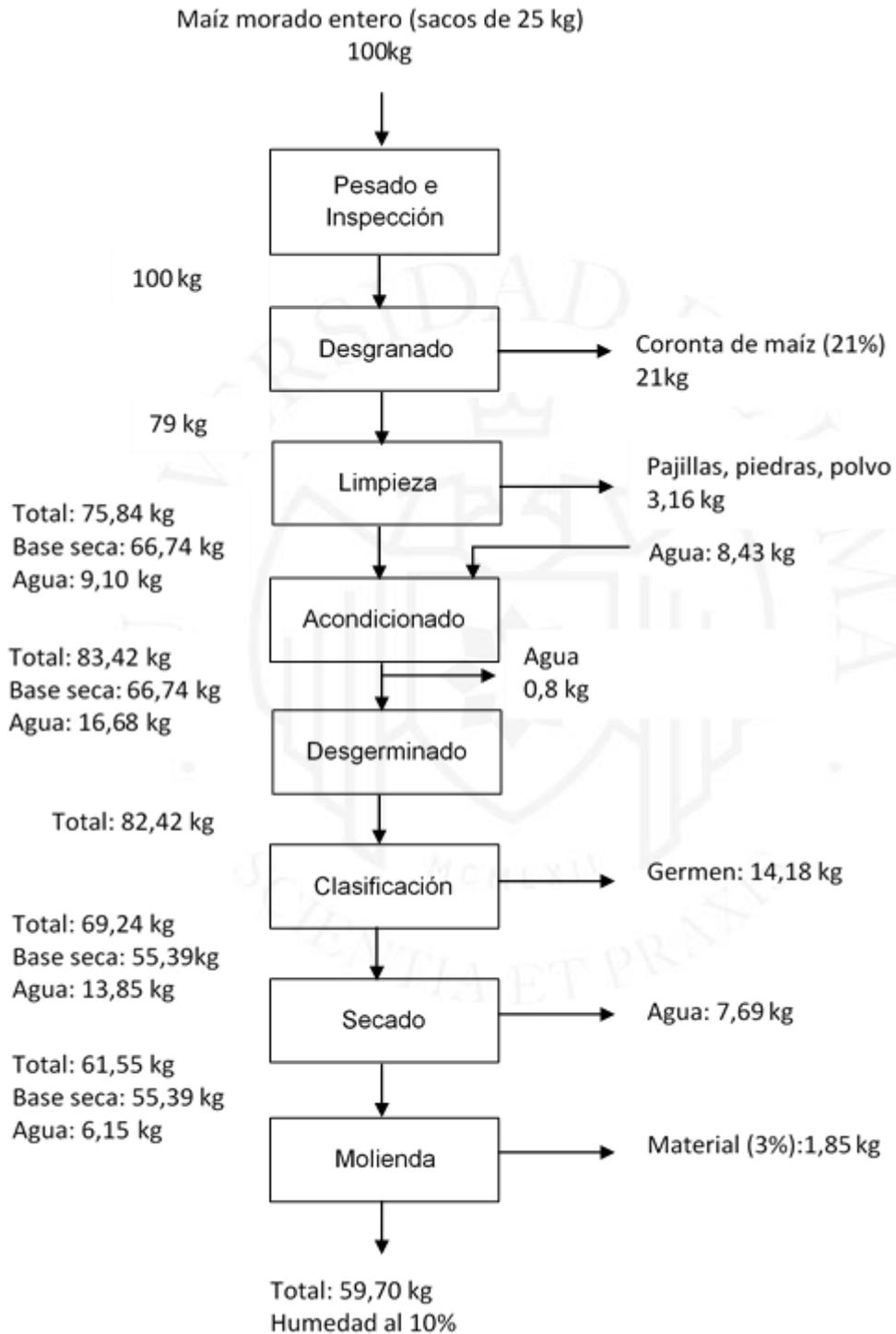
Diagrama de Operaciones del Proceso



### 5.2.2.3 Balance de materia

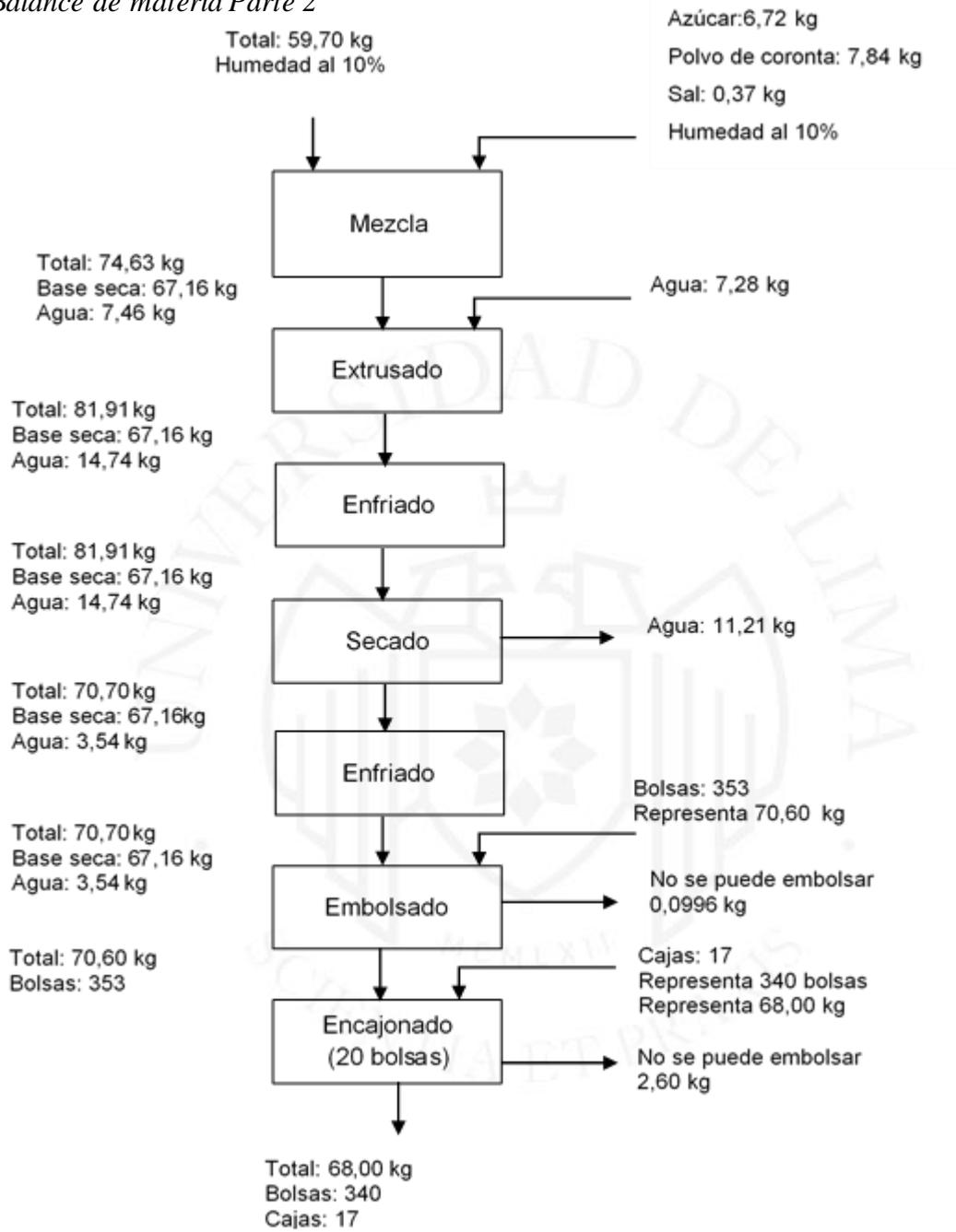
Figura 5.10

Balance de materia Parte I



**Figura 5.11**

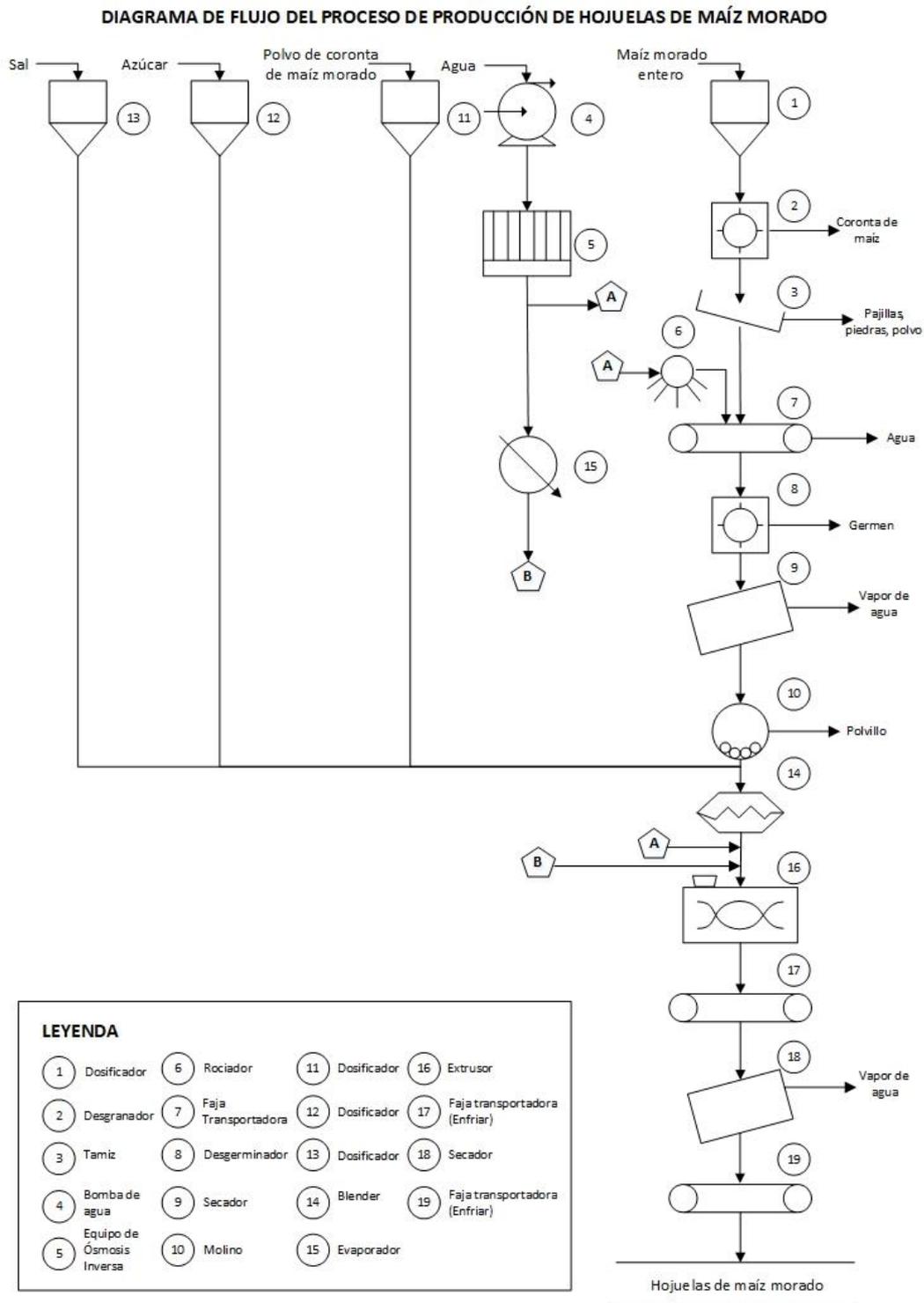
*Balace de materia Parte 2*



### 5.2.2.4 Diagrama de Flujo

**Figura 5.12**

Diagrama de flujo



### 5.3 Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para seleccionar la maquinaria adecuado, se ha considerado la capacidad de procesamiento kg/hora, la cantidad de kW consumidos, el tiempo de procesamiento, el precio FOB y las dimensiones del producto.

Para el proceso de producción, se necesitan las siguientes máquinas:

- 1 desgranador de maíz
- 1 tamiz vibratorio
- 1 rociador
- 1 desgerminador
- 1 secador de granos
- 1 molino
- 1 mezclador
- 1 extrusor de doble tornillo
- 1 túnel de secado
- 1 embolsadora
- 1 precintadora

Como complemento a las máquinas del proceso, se necesitan los siguientes equipos:

- 2 mesas de trabajo para la inspección y el encajonado final
- 4 fajas transportadoras
- 1 carretilla hidráulica manual
- 2 balanzas
- 1 caldera a gas
- 1 equipo de ósmosis inversa
- 3 adaptadores de fajas
- 1 flujómetro volumétrico

Como complemento para el laboratorio de calidad, se necesitan los siguientes equipos:

- 1 analizador de grasas

- 1 termobalanza
- 1 fotómetro
- 1 detector de metales

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se detalla la maquinaria y equipo necesario a utilizar con las especificaciones requeridas.

**Tabla 5.7**

*Especificaciones técnicas de desgranador*

<b>Desgranador</b>	
Marca: Huiju	Modelo: HJ-YMS200
Capacidad de procesamiento: 120 kg/h	Precio FOB: USD 150,00
Dimensiones: Largo: 0,670 m, Ancho: 0,320 m, Alto: 0,290 m  Peso: 30 kg Energía : 0,5 kW	
Trillador de maíz	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.8**

*Especificaciones técnicas de tamiz vibratorio*

<b>Tamiz vibratorio</b>	
Marca: Signi / Modelo: SN-GSM serie	
Capacidad de procesamiento: 100 kg/h	Precio FOB: 850,00 USD
Dimensiones: Largo: 0,8 m, Ancho: 0,800 m, Alto: 0,680 m  Peso: 100 kg Energía: 11 kW	
Equipo para la limpieza de los granos.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.9***Especificaciones técnicas del humedecedor*

<b>Humedecedor</b>	
Marca: Condair	Modelo: JS 60
Capacidad de procesamiento: 80 kg/h	Precio FOB: USD 1.250,00
Dimensiones: Largo: 0,38 m Ancho: 0,535 m Alto: 0,160 m Peso: 15 kg Energía: 0,17 kW Se utiliza sobre la faja transportadora	
Sirve para humedecer los granos previo a la desgerminación.	

*Nota.* Los datos son de Condair (2020).

**Tabla 5.10***Especificaciones técnicas del desgerminador*

<b>Desgerminador</b>	
Marca: Lushan Win Tone Engineering	Modelo: 6NF-80
Capacidad de procesamiento: 80 kg/h	Precio FOB: USD 400,00
Dimensiones: Largo: 0,42 m Ancho: 0,32 m Alto: 0,57 m Peso: 32 kg Energía: 2,2 kW	
Equipo que elimina el germen del maíz, con alto rendimiento y eficiencia.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.11***Especificaciones técnicas del secador*

<b>Secador</b>	
Marca: Huiju	Modelo: SRF 200 AM
Capacidad de procesamiento: 70 kg/h	Precio FOB: USD 450,00
Dimensiones: Largo: 1,1 m Ancho: 0,8 m Alto: 1 m Motor: 1 HP Potencia: 1,5 kW Peso: 200 kg Energía: 1,5 kW	
Equipo secador de granos industriales.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.12***Especificaciones técnicas del molino de granos*

<b>Molino</b>	
Marca: Ohfu	Modelo: HF-820
Capacidad de procesamiento: 75 kg/h	Precio FOB: USD 500,00
Dimensiones: Largo: 0,5 m Ancho: 0,43 m Alto: 0,27 m Energía: 2,2 kW Peso: 53 kg	
El equipo está equipado con dispositivo de succión, sin contaminación en polvo, con baja temperatura, bajo ruido y alta eficiencia.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.13***Especificaciones técnicas del mezclador*

<b>Mezclador</b>	
Marca: Sinoped	Modelo: V-100
Capacidad de procesamiento: 100 kg/h	Precio FOB: USD 6.500,00
Dimensiones: Largo: 1,75 m Ancho: 0,69 m Alto: 1,6 m Peso: 200 kg Energía: 2,2 kW	
Es un mezclador que consta de dos V-recipientes de diferentes o mismas altitudes, las cuales en efecto de la transmisión mecánica, logra que los casquillos se muevan hacia adelante y hacia atrás, y se obtenga una mezcla uniforme definitiva.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.14***Especificaciones técnicas del extrusor*

<b>Extrusor</b>	
Marca: Youdo Machinery Co.	Modelo: UDPH-7
Capacidad de procesamiento: 80 kg/h	Precio FOB: USD 1.250,00
Dimensiones: Largo: 2,3 m Ancho: 0,8 m Alto: 1,2 m Energía: 7,5 kW Peso: 460 kg	
Producción de copos de maíz de cereales en una extrusora de tornillo doble. Ingresa grits/harina como materia básico.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.15***Especificaciones técnicas del horno de secado de cereal*

<b>Horno Secador de cereal</b>	
Marca: Decao	Modelo: DC65
Capacidad de procesamiento: 100 kg/h	Precio FOB: USD 4,000,00
Dimensiones: Largo: 3,9 m Ancho: 1,2 m Alto: 2,2 m Energía: 45 kW Peso: 1.300 kg	
Horno de secado son ampliamente utilizados para reducir humedad del cereal.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.16***Especificaciones técnicas de la Embolsadora*

<b>Embolsadora</b>	
Marca: ChinaPak	Modelo: SP-AG300
Capacidad de procesamiento: 100 kg/h	Precio FOB:4,000,00 USD
Dimensiones: Largo: 1,08 m Ancho: 1,3 m Alto: 1,4 m Energía: 3 kW Peso: 540 kg	
Conveniente para todo tipo de embalaje, en especial bolsas para cereales de desayuno.	

*Nota.* Los datos son de Chinapak (2020).

**Tabla 5.17***Especificaciones de la mesa de trabajo*

<b>Mesa de trabajo</b>	
Marca: OWNFIT	Modelo: A1088/CWA/CWB
Capacidad de peso: 15 kg	Precio FOB: USD 50,00
Dimensiones: Largo: 1,5 m Ancho: 0,6 m Alto: 0,850 m Peso: 650 kg	
Acero inoxidable.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.18***Especificaciones técnicas de la faja transportadora*

<b>Faja transportadora</b>	
Marca: Tianlog	
Capacidad de peso: 500 kg	Precio FOB: USD 1.500,00
Dimensiones: Largo: Ajustable hasta 6 metros Ancho: 1 m Alto: 1,1 m Peso: 650 kg	
Adaptado para la industria de alimentos.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.19***Especificaciones técnicas de la carretilla*

<b>Carretilla elevadora hidráulica manual</b>	
Marca: Kaixun	Modelo: KX-SDC30A
Capacidad de carga: Hasta 3000 kg	Precio FOB: USD 90,00
Dimensiones: Largo: 1,15 m Ancho: 0.685 m	
Para apoyo en el traslado de las materias.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.20***Especificaciones técnicas de la balanza*

<b>Balanza</b>	
Marca: Jieli	Modelo: TCS-JL5
Capacidad de peso: Hasta 300 kg	Precio FOB: USD 40,00
Dimensiones: Largo: 0,4 m, Ancho: 0,5 m, Alto: 1m Potencia: AC: 110/220V	
Ideal para la inspección de materia prima e insumos.	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.21***Especificaciones técnicas de la precintadora*

<b>Precintadora</b>	
Marca: Tesa	Modelo: 06400-00001-02
Dimensiones: Largo: 24,4 cm, Ancho: 7,5 cm, Alto: 18 cm Peso: 744 gr	Precio FOB: USD 18,00
Es un dispensador manual robusto para el precintado de cajas que puede ser usado con todo tipo de cintas de embalaje de hasta 50 mm.	

*Nota.* Los datos son de Amazon (2020).

**Tabla 5.22***Especificaciones técnicas del envase de acero inoxidable*

<b>Envases de acero inoxidable</b>	
Marca: Kirin Oro	Modelo: GK-S-008
Diámetro: 0,35 m Alto: 0,3 m Peso: 20 kg	Precio FOB: USD 40,00
Recipiente para traslado de materia prima e insumos.	 <p style="text-align: center;">www.chinagoldkylin.com www.chinagoldkirin.com</p>

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.23***Especificaciones técnicas del caldero*

<b>Caldero</b>	
Marca: Yano	Modelo: LSSO.03-0.4-Y/Q
Dimensiones: Largo: 0.78 m Ancho: 8,5 m Alto: 1,15 m Consumo Gas Natural: 2,4 m <sup>3</sup> /h Capacidad de procesamiento: 20 kg/h Temperatura del vapor: 180°C Peso: 900 kg	Precio FOB: USD 2.500,00
El caldero proporcionará vapor al extrusor, a fin de lograr que la mezcla logre ser cocida.	 <p style="text-align: center;">SHANGHAI HUASHENG SPECIAL BOILER MANUFACTURE CO., LTD. MS. TANG</p>

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.24***Especificaciones técnicas del purificador de agua*

<b>Purificador de agua</b>	
Marca: Canature HuaYu	Modelo: 0744/2.5T
	Precio FOB: USD 75,00
Dimensiones: Largo: 1,125 m Ancho: 0,181 m Alto: 1,12 m Consumo Energía: 3 kW Capacidad de procesamiento: 30 l/h Peso: 300 kg	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.25***Especificaciones técnicas del analizador de grasas*

<b>Analizador de grasas</b>	
Marca: Biostellar	Modelo: BFA-2
	Precio FOB: USD 7.000,00
Dimensiones: Largo: 0,8 m Ancho: 0,8 m Alto: 0,8 m Consumo Energía: 1 kW Peso: 80 kg	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.26***Especificaciones técnicas de la termobalanza*

<b>Termobalanza</b>	
Marca: Hxh	Modelo: Hx
Dimensiones: Largo: 0,36 m, Ancho: 0,43 m, Alto: 0,24 m Peso: 5 kg	Precio FOB: USD 75,00
	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.27***Especificaciones técnicas del fotómetro*

<b>Fotómetro</b>	
Marca: Hanna Instruments	Modelo: HI83730-02
Peso: 0,8 kg	Precio FOB: USD 900,00
	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.28***Especificaciones técnicas del detector de metales*

<b>Detector de metales</b>	
Marca: Dongguan	Modelo: JZD-366
	Precio FOB: USD 2.200,00
Peso: 330 Kg Largo: 1,6 m Ancho: 0,9 m Alto: 1 m Energía: 0,1 kW	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.29***Especificaciones técnicas del adaptador de fajas*

<b>Adaptador de fajas</b>	
Marca: Maxsen	Modelo: MAX0100
	Precio FOB: USD 500,00
Peso: 150 Kg Largo: 1 m Ancho: 1 m Alto: 1,2 m Energía: 1 kW	

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

**Tabla 5.30**

*Especificaciones técnicas del flujómetro volumétrico*

<b>Flujómetro volumétrico</b>	
Marca: Sunwoald	Modelo: ZJ-LCD-M
	Precio FOB: USD 40,00
Largo: 0,47 m Ancho: 0,42 m Alto: 0,25 m Energía: 0,012 kW	 <p>The image shows a Sunwoald ZJ-LCD-M flow meter system. It consists of a rectangular display unit with a screen and several buttons, and a cylindrical black flow sensor. They are connected by a multi-colored cable. The background is blue with the Sunwoald logo and the text 'Flow Meter Display+ flow sensor'.</p>

*Nota.* Los datos son de Alibaba (2020).

## 5.4 Capacidad instalada

La capacidad Instalada está determinada por la operación “cuello de botella”, es decir por la operación o control que ralentiza todo el proceso productivo. En el presente proceso, la operación de Extrusado es el cuello de botella puesto que demora procesar 71,75 Kg en una hora.

### 5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

La siguiente tabla muestra el requerimiento de maquinaria u operario por cada operación. Para este cálculo se inicia dando las valoraciones y suplementos a cada uno de las operaciones (Anexo 2). Se debe precisar si son manuales, semiautomáticos o automáticos. Una vez consolidados se halla el tiempo estándar de la operación y su eficiencia. Finalmente, con todos los tiempos estándar se logra hallar el factor de utilización con un Diagrama de Gantt (Anexo 3 y 4).

**Tabla 5.31**

*Requerimiento de maquinaria u Operario*

Operación	Cantidad a ingresar (Kg/año) en función a la capacidad	Tiempo estándar (hora/kg)	Horas/Año	U(%)	E(%)	N° de maquinarias u operarios	N° real de maquinaria
Inspección de materia Prima	591.581,52	0,0036	7200	100,0%	85%	0,34	
Desgranado	588.623,61	0,0104	7200	91,8%	95%	0,92	1
Limpieza	465.012,65	0,0095	7200	91,8%	84%	0,79	1
Acondicionad o	496.013,49	0,0106	7200	91,8%	85%	0,94	1
Desgerminado y Clasificado	491.053,36	0,0113	7200	91,8%	90%	0,93	1
Secado	407.574,29	0,0149	7200	91,8%	96%	0,95	1
Molienda	362.288,26	0,0132	7200	91,8%	89%	0,82	1
Pesado e inspección de insumos	87.854,90	0,0210	7200	100,0%	86%	0,30	
Mezclado	439.274,51	0,0111	7200	91,8%	87%	0,84	1
Extrusado	439.274,51	0,0120	7200	91,8%	89%	0,90	1
Enfriado	482.130,56	0,0015	7200	91,8%	90%	0,12	1
Secado 2	482.130,56	0,0090	7200	91,8%	90%	0,73	1
Enfriado 2	416.154,80	0,0017	7200	91,8%	90%	0,12	1

(continúa)

(continuación)

Operación	Cantidad a ingresar (Kg/año) en función a la capacidad	Tiempo estándar (hora/kg)	Horas/Año	U(%)	E(%)	N° de maquinarias u operarios	N° real de maquinaria
Embolsado	416.154,80	0,0112	7200	91,8%	90%	0,79	1
Encajonado	416.154,80	0,0009	7200	91,8%	77%	0,07	1

A partir de la suma y redondeo del requerimiento de operarios, se ha determinado que se requerirán 10 operarios para el proceso principal.

**Tabla 5.32**

*Requerimiento de Equipos Auxiliares*

Operación	Cantidad a ingresar L o kg/h	Tiempo estándar	Horas/Año	U(%)	E(%)	N° de maquinarias u operarios	N° real de maquinaria
Osmosis Inversa	97.219,18	0,0300	7200	91,8%	90%	0,4902	1
Caldero	42.856,05	0,0450	7200	91,8%	90%	0,3241	1

A partir de la suma y redondeo del requerimiento de operarios, se ha determinado que se requerirá 1 operario para el manejo y acondicionamiento de los equipos auxiliares. En síntesis, se requerirá de 11 operarios para la planta de producción.

#### **5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada**

Como se podrá observar la menor capacidad en cuanto a producto terminado corresponde a la operación unitaria de secado, misma que representa la capacidad instalada.

**Tabla 5.33***Capacidad de planta*

Operación	Cantidad Entrante (Kg) según mercado	Producción Kg/h	Maquinaria/ Operario	Horas/Año	Factor de Utilización	Factor Eficiencia	Capacidad de Producción	Factor de Conversión	Capacidad de Producción (PT)
Inspección de materia Prima	100,00	280,94	1,00	7.200,00	1,00	0,85	1.728.000,00	0,71	1.221.689,86
Desgranado	100,00	96,30	1,00	7.200,00	0,92	0,95	604.848	0,71	427.625
Limpieza	79,00	105,59	1,00	7.200,00	0,92	0,84	586.845,99	0,89	525.187,38
Acondicionado	84,27	94,12	1,00	7.200,00	0,92	0,85	528.904,23	0,84	443.750,09
Desgerminado	83,42	88,89	1,00	7.200,00	0,92	0,90	528.904,23	0,85	448.232,42
Secado	69,24	67,17	1,00	7.200,00	0,92	0,96	426.832,41	1,02	435.818,36
Molienda	61,55	75,49	1,00	7.200,00	0,92	0,89	441.988,98	1,15	507.705,77
Pesado e inspección de insumos	14,93	47,60	1,00	7.200,00	1,00	0,86	293.082,16	4,74	1.388.283,93
Mezclado	74,63	90,45	1,00	7.200,00	0,92	0,87	521.396,92	0,95	493.954,98
Extrusado	81,91	83,12	1,00	7.200,00	0,918	0,890	489.095,75	0,86	422.166,85
Enfriado	81,91	666,67	1,00	7.200,00	0,92	0,90	3.966.781,73	0,86	3.423.958,97
Secado 2	81,91	111,11	1,00	7.200,00	0,92	0,90	661.130,29	0,86	570.659,83
Enfriado 2	70,70	575,44	1,00	7.200,00	0,92	0,90	3.423.958,97	1,00	3.423.958,97
Embolsado	70,70	89,01	1,00	7.200,00	0,92	0,90	529.650,72	1,00	529.650,72
Encajonado	70,70	1.163,54	1,00	7.200,00	0,92	0,77	5.950.172,60	1,00	5.950.172,60
								Capacidad de planta Anual	<b>422.166,85</b>

Nota: \*6 días/semana, 8 horas/turmo, 3 turnos/día y 50 semanas/año.

**Tabla 5.34***Capacidad de equipos auxiliares*

<b>Operación</b>	<b>Capacidad de Procesamiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>Maquinaria/ Operario</b>	<b>Horas/Año</b>	<b>Factor de Utilización</b>	<b>Factor Eficiencia</b>	<b>Capacidad de Producción (Agua)</b>	<b>Factor de Conversión</b>	<b>Capacidad de Producción (PT)</b>
Ósmosis Inversa	30,0	l/h	1	7200	91,8%	90,0%	178.505	2,54	453.282
Caldero	20,0	kg/h	1	7200	91,8%	90,0%	119.003	5,83	693.352



## 5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

### 5.5.1 Calidad de materia prima

Las materias primas usadas son el maíz morado y el polvo de coronta, para el suministro se contará con dos proveedores principales y dos alternativos para resguardar la disponibilidad y calidad del producto. Para este punto se realizará las inspecciones adecuadas cada vez que llegue un cargamento de materia prima y se revisará a nivel sensorial los aspectos organolépticos. El color del maíz y el polvo de coronta deben ser morados; y su tamaño, para el caso del maíz, debe bordear los 25cm. Adicionalmente, para resguardar la inocuidad, se tomarán muestras para analizar la materia prima e insumos mensualmente a través de un laboratorio tercerizado (microbiológico, residuos de plaguicidas y metales pesados). La normativa que se debe cumplir para cada análisis se muestra en las siguientes tablas:

**Tabla 5.35**

#### *Calidad de maíz morado*

Tipo de Análisis	Norma	Contaminante	LMP
Microbiológico	NTS N°071-MINSA/DIGESA-V,01	Moho	10.000 ufc/g
Residuos de Plaguicidas	LMR de Plaguicidas- Codex Alimentarius	Glifosato	5 mg/Kg
		Cicloxdim	0,2 mg/Kg
		Glufosinato-Amonio	0,1 mg/Kg
		Metidation	0,1 mg/Kg
Metales Pesados	LMP de Metales Pesados-Codex Alimentarius (CODEX STAN 193-1995)	Cadmio	0,1 mg/Kg
		Plomo	0,2 mg/Kg
		Deoxinivalenol	2 mg/Kg
		Fumonisinias	4 mg/Kg
Organoléptica	Según el manual de recepción de la empresa	Olor	Característico
		Color	Morado

*Nota.* Los datos son de Ministerio de Salud (2015) y FAO (2018).

**Tabla 5.36**

#### *Calidad de polvo de coronta de maíz morado*

Tipo de Análisis	Norma	Contaminante	LMP
Microbiológico	NTS N°071-MINSA/DIGESA-V,01	Moho	10.000 ufc/g
		Escherichia coli	10 ufc/g
		Bacillus cereus	100 ufc/g
		Salmonella sp.	Ausencia/25 g

(continúa)

(continuación)

Tipo de Análisis	Norma	Contaminante	LMP
Residuos de Plaguicidas	LMR de Plaguicidas- Codex Alimentarius	Glifosato	5 mg/Kg
		Cicloxdim	0,2 mg/Kg
		Glufosinato-Amonio	0,1 mg/Kg
		Metidation	0,1 mg/Kg
Metales Pesados	LMP de Metales Pesados-Codex Alimentarius (CODEX STAN 193-1995)	Cadmio	0,05 mg/Kg
		Plomo	0,2 mg/Kg
		Deoxinivalenol	1 mg/Kg
		Fumonisinias	4 mg/Kg
Organoléptica	Según el manual de recepción de la empresa	Olor	Característico
		Color	Morado

Nota. Los datos son de Ministerio de Salud (2015) y FAO (2018).

### 5.5.2 Calidad de los insumos

Los insumos por usarse son azúcar y sal, los cuales deberán ser inocuos. En primer lugar, deben pasar unas pruebas organolépticas por los colaboradores que la reciben, como por ejemplo los envases deben estar totalmente sellados mínima y sus olores deben ser los característicos, es decir sin ningún olor de malogrado o vencido. Por otro lado, ambos deben pasar pruebas microbiológicas para demostrar su inocuidad respecto a su consumo, como, por ejemplo, no debe poseer moho ni polvo ni ningún agente contaminante supere el LMP (Límite Máximo Permissible). (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018)

**Tabla 5.37**

*Calidad de azúcar*

Tipo de Análisis	Norma	Contaminante	LMP
Microbiológico	NTS N°071-MINSA/DIGESA-V,01	Aerobios mesófilos	100 ufc/g
		Mohos	<10 ufc/g
		Levaduras	< 50 ufc/g
Residuos de Plaguicidas	LMR de Plaguicidas- Codex Alimentarius	Glifosato	5 mg/Kg
		Cicloxdim	0,2 mg/Kg
		Glufosinato-Amonio	0,1 mg/Kg
		Metidation	0,1 mg/Kg
Metales Pesados	LMP de Metales Pesados-Codex Alimentarius (CODEX STAN 193-1995)	Cadmio	0,05 mg/Kg
		Plomo	0,2 mg/Kg
Organoléptica	Según el manual de recepción de la empresa	Olor	Característico
		Color	Rubio oscuro

Nota. Los datos son de Ministerio de Salud (2015) y FAO (2018).

**Tabla 5.38***Calidad de sal*

Tipo de Análisis	Norma	Contaminante	LMP
Microbiológico	NTS N°071- MINSA/DIGESA- V,01	Aerobios mesófilos esporulados	10.000 ufc/g
		Mohos	1000 ufc/g
		Coliformes	100 ufc/g
		Escherichia coli	10 ufc/g
		Salmonella sp.	Ausencia/25g
Residuos de Plaguicidas	LMR de Plaguicidas- Codex Alimentarius	Glifosato	5 mg/Kg
		Cicloxdim	0,2 mg/Kg
		Glufosinato-Amonio	0,1 mg/Kg
		Metidation	0,1 mg/Kg
Metales Pesados	LMP de Metales Pesados- Codex Alimentarius (CODEX STAN 193-1995)	Cadmio	0,05 mg/Kg
		Plomo	0,2 mg/Kg
Organoléptica	Según el manual de recepción de la empresa	Olor	Característico
		Color	Blanco

*Nota.* Los datos son de Ministerio de Salud (2015) y FAO (2018).

**5.5.3 Calidad del proceso**

En el Decreto Supremo N°007-98-SA (Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos de alimentos y bebidas industrializadas comercializadas en Perú), en su artículo 58 señala que el control sanitario debe sustentar la implementación de un sistema HACPP. Es por ello, luego de cada lote de tomará 10 muestras de 1 gr por producto luego del Secado para evaluar el grado de humedad para este proceso se seguirá los lineamientos de la NTE 712:2013 y otras 5 de 2 g para hallar los peróxidos siguiendo los lineamientos de la NTE 277. También, se tomará por cada lote toda la producción que no pudo ser embolsada para su análisis microbiológico en E Coli.

**Tabla 5.39***Calidad del proceso*

Característica	Medio de Control	Técnica	Instrumento	Encargado
<b>Organolépticas</b>				
Color	Sensorial	Muestreo por lote		Analista de calidad
Olor	Sensorial	Muestreo por lote		Analista de calidad

(continúa)

(continuación)

<b>Característica</b>	<b>Medio de Control</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Encargado</b>
Sabor	Sensorial	Muestreo por lote		Analista de calidad
Tacto	Sensorial	Muestreo por lote		Analista de calidad
<b>Fisicoquímicas</b>				
Humedad	Análisis	Muestreo por lote	Termobalanza	Analista de calidad
Grasas	Análisis	Muestreo por lote	Analizador de grasas	Analista de calidad
Índice de Peróxidos	Análisis	Muestreo por lote	Fotómetro	Analista de calidad
<b>Microbiológicas</b>				
Mohos	Análisis	Muestreo por lote		Laboratorio tercerizado
E coli	Análisis	Muestreo por lote		Laboratorio tercerizado
Levaduras	Análisis	Muestreo por lote		Laboratorio tercerizado

**Tabla 5.40**

*Análisis HACCP*

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	¿Peligro Significativo?	Justificación	Medidas preventivas a ser aplicadas	¿Es un punto crítico de control?
Inspección de materia Prima	Físico	No	Polvo, piedra, entre otros	Evaluación organoléptica y análisis microbiológicas	No
	Químico	Si	Plaguicidas y Metales		
	Biológico	Si	Presencia de bacterias como E Coli		
Desgranado	Físico	No	Oxido y Suciedad	Evaluación visual y limpieza de los Rodillos	No
	Químico	No	-		
	Biológico	No	-		
Limpieza	Físico	No		Aplicar dosis de desinfectante correcta y enjuagar bien.	No
	Químico	Si	Restos de Desinfectante		
	Biológico	No	-		
Acondicionado	Físico	No	Merma de Procesos Anteriores	Limpieza de la maquina	No
	Químico	No	-		
	Biológico	No	-		
Desgerminado	Físico	No	Merma de Procesos Anteriores	Limpieza de la maquina	No
	Químico	No	Restos de Desinfectante		
	Biológico	No	-		
Clasificación	Físico	No	-	Evaluación organoléptica	No
	Químico	Si	Restos de Germen		
	Biológico	No	-		
Secado	Físico	No	Suciedad en la maquinaria	Limpieza de la maquina	No
	Químico	No	Restos de Desinfectante		
	Biológico	No	-		
Molienda	Físico	No	Merma de Procesos Anteriores	Limpieza de la maquina	No
	Químico	No	Restos de Desinfectante		
	Biológico	No	-		
Pesado e Inspección de Insumos	Físico	No	Polvo, Suciedad	Evaluación organoléptica y análisis microbiológicas	No
	Químico	No	-		
	Biológico	No	-		

(continúa)

(continuación)

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	¿Peligro Significativo?	Justificación	Medidas preventivas a ser aplicadas	¿Es un punto crítico de control?
Mezclado	Físico	No	Merma de Procesos Anteriores	Limpieza de la maquina	No
	Químico	No	Restos de Desinfectante		
	Biológico	No	-		
Extrusado	Físico	No	Merma de Procesos Anteriores	Limpieza de la maquina	No
	Químico	No	Restos de Desinfectante		
	Biológico	No	-		
Enfriado	Físico	No	-	Análisis Organoléptico de todo el ambiente	No
	Químico	No	-		
	Biológico	No	Microorganismos en el ambiente		
Secado	Físico	No	-	Análisis organoléptico de todo el ambiente	No
	Químico	No	-		
	Biológico	No	Microorganismos en el ambiente		
Embolsado	Físico	Si	Metales (Piezas sueltas)	Detector de metales, Pruebas aleatorias de lote.	Si
	Biológico	Si	Presencias de Bacteria E-coli		
Encajonado	Físico	-	-	-	No
	Químico	-	-		
	Biológico	-	-		

Por consiguiente, se establece las acciones preventivas a ejecutar cuando el punto crítico se desvía de los límites establecidos.

**Tabla 5.41**

*Punto Críticos de Control*

Puntos Críticos de Control	Peligros Significativos	Límites Críticos	Monitoreo				Medidas Correctivas
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	
Embolsado	Elementos Extraños al Proceso	0% de elementos extraños	Presencia de Extraño	Análisis Visual	Cada Producto	Operario	Rechazar e informar al Gerente de Producción
	Presencia de Bacterias E coli	10ufc	Presencia de Extraño	Análisis Microbiológico	Cada lote	Analista de calidad	Rechazar e informar al Gerente de Producción

## 5.6 Estudio de Impacto Ambiental

En este punto, se busca evidenciar los efectos positivos y negativos que la implementación del proyecto puede generar. Para tal análisis, se utilizó la matriz Leopold, la cual considera la magnitud del impacto y la importancia del mismo. A continuación, se muestran los criterios para calificar a las distintas operaciones.

**Tabla 5.42**

*Calificación para magnitud*

<b>Magnitud</b>	<b>(+)Positivo / (-)Negativo</b>
<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Muy baja magnitud	1
Baja magnitud	2
Mediana magnitud	3
Alta magnitud	4
Muy Alta magnitud	5

**Tabla 5.43**

*Calificación para importancia*

<b>Importancia</b>	<b>Valor</b>
Sin importancia	1
Poco importante	2
Medianamente importante	3
Importante	4
Muy importante	5

**Tabla 5.44**

*Matriz Leopold*

Factores Ambientales	Elementos ambientales / Impacto	P e I	D	L	A	D y C	S	M	P e I 2	M	Ex	En	SH	En2	Em	Enc	Suma	Promedio		
<b>Medio Físico</b>	<b>Aire</b>																			
	Contaminación sonora		-2/2	-2/2	-2/3	-3/3	-3/3	-4/4			-2/2	-4/4		-3/3		-3/3		-32/29	-3/3	
	Emanación de vapor						-4/4						-4/4					-8/8	-4/4	
	<b>Agua</b>																			
	Vertimiento de aguas residuales				-4/4														-4/4	-4/4
	<b>Suelo</b>																			
	Desechos de residuos sólidos		-4/3	-3/3		-4/4		-3/3								-2/2	-2/2	-18/17	-3/3	
<b>Medio Ecológico</b>	<b>Flora</b>																			
	Reducción de áreas de cultivo	-2/4																	-2/4	-2/4
	Desgaste de suelo fértil	-2/4																	-2/4	-2/4
	<b>Fauna</b>																			
	Reducción de hábitat silvestre	-2/3																	-2/3	-2/3
<b>Medio socioeconómico</b>	<b>Seguridad y Salud</b>																			
	Exposición del personal a ruidos	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-45/45	-4/4	
	Exposición del personal a inseguridad ciudadana de los alrededores	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-3/4	-45/60	-3/4	
	Exposición a altas temperaturas	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-45/45	-3/3	
	<b>Economía</b>																			
	Generación de empleo	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	45/60	3/4	
Mejora en calidad de vida	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	45/45	3/3		

**Tabla 5.45***Resumen de abreviaciones*

<b>Operación</b>	<b>Abreviación</b>
Pesado e Inspección	P e I
Desgranado	D
Limpieza	L
Acondicionado	A
Desgerminado y Clasificado	Dy C
Secado	S
Molienda	M
Pesado e inspección de insumos	P e I 2
Mezclado	M
Extrusado	Ex
Enfriado	En
Secado de hojuelas	S2
Enfriado2	En2
Embolsado	Em
Encajonado	Enc

Tal como se observa en la matriz, a nivel de medio físico, uno de los impactos más grandes es la emanación de vapor, así como el vertimiento de aguas residuales, resultado del acondicionamiento de los granos previos al desgerminado. Asimismo, se evidencia contaminación sonora y contaminación del suelo producto de los desechos sólidos.

Por otro lado, a nivel ecológico, la instalación de una planta conlleva un impacto a nivel de flora y fauna. Existe un desgaste de los suelos fértiles, reducción de áreas de cultivo y reducción del hábitat silvestre.

Finalmente, a nivel socioeconómico, los impactos pueden ser positivos y negativos. Los impactos negativos están relacionados a la inseguridad ciudadana y exposición a ruidos o altas temperaturas. Al contrario, los impactos positivos son la generación de empleo y la posterior mejor de la calidad de vida a los trabajadores.

### **Gestión de residuos sólidos**

Según la Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos, los residuos sólidos generados en el proceso productivo deben tener una gestión adecuada. La labor de la gestión es un trabajo conjunto con la Municipalidad de Lurín y la empresa productora, dado que el municipio es el encargado del recojo de los residuos sólidos. La empresa productora debe separar los sólidos según su clase, ya sea orgánico, inorgánico, vidrio, papel, etc. Asimismo, dado que dentro de los residuos se encuentra el germen del maíz, se debe tener especial cuidado con este desecho debido a la presencia de aceite y/o grasa, que podría contaminar a los residuos en conjunto.

Para las empresas y/o sector industrial, la Municipalidad de Lurín realiza el recojo de lunes a sábado en la tarde, en el horario de 14:00 a 19:00 horas, es por ello que al final del día se eliminara todo residuo de la producción. Asimismo, dado que el distrito no cuenta con una planta de tratamiento y recuperación de residuos sólidos, todos los residuos recogidos se dirigen al relleno sanitario de Portillo Grande.

En el proceso, se generan cuatro tipos de residuos: coronta de maíz morado, germen, pajillas y polvillo de molienda. Estos residuos se almacenan en sacos de polipropileno de 50 kg y se realiza su posterior desecho a través de los lineamientos de la Municipalidad del distrito.

### **Gestión de aguas residuales**

Las aguas residuales que se generan, aparte de las de uso para los servicios sanitarios, son las provenientes del proceso de acondicionado, en el cual se eleva la humedad de los granos a través de inyectores de agua. Según el Decreto Supremo N° 021-2009-Ministerio de Vivienda, se definen los valores máximos admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario. Los valores aplicables al proyecto son Sólidos Suspendidos Totales menores a 500 mg/L, ph entre 6-9, sólidos sedimentables como máximo en 8,5/MI/L/h, entre otros. (Sedapal, 2015)

## 5.7 Seguridad y salud ocupacional

Existe un marco legal que regula el ámbito de seguridad y salud ocupacional de acuerdo por DS N° 009-2005-TR, de la Ley N° 29783. También existen lineamientos internacionales que guiaran la implementación, como, por ejemplo, OSHAS 18001 e ISO 45001.

Es por ello, que las siguientes tablas son necesarias de apoyo para hallar la matriz de identificación de peligros y evaluación de Riesgos (IPER) un elemento importantísimo para estos lineamientos.

**Tabla 5.46**

*Índice de probabilidad de ocurrencia de un evento*

Índice	Índice de Probabilidad	Personas Expuestas (PE)	Procedimiento de Trabajo (PT)	Exposición de Riesgos (ER)
1	Rara vez ocurrirá	De 1 a 3	Existen y es usado en su totalidad	Baja (1 vez por mes)
2	Ocasionalmente ocurrirá	De 3 a 6	Existen parcialmente o no son usados adecuadamente	Media (1 vez por semana)
3	Alta (Muy probable)	De 6 a más	No existen	Alto (1 vez por día)

**Tabla 5.47**

*Índice de severidad al ocurrir un evento*

Índice	Índice de severidad	Consecuencia
1	Levemente Dañino	Molestia o Incomodidad momentánea
2	Medianamente Dañino	Lesión con incapacidad temporal
3	Extremadamente Dañino	Lesión con incapacidad permanente

**Tabla 5.48**

*Nivel de riesgo de un evento y su significancia*

IPxS	Grado de Riesgo	Criterio de Significancia
3	Trivial	No Significativo
3-10	Tolerable	
11-19	Importante	Significativo
20-27	Intolerable	

**Tabla 5.49**

*Matriz IPER*

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad			Índice de Probabilidad (PE+PT+ER)	Severidad	IP x S	Nivel de Riesgo/ Significancia	Medidas de control Propuestas
			PE	PT	ER					
Inspección de materia Prima	Movilización de Sacos de 25 kg	Daños o lesiones en la espalda	1	1	3	5	2	10	Tolerable/ No significativa	Posturas ergonómicas. Máximo 30kg
Desgranado	Movimiento Repetitivo y mala postura	Lesiones musculares	1	1	3	5	1	5	Tolerable/ No significativa	Correcto uso de la maquinaria
Limpieza	Movilización de Sacos de 10kg	Daños o lesiones en la espalda	1	1	3	5	1	5	Tolerable/ No significativa	Posturas ergonómicas. Máximo 30kg
Acondicionado	No presenta peligros	No existen peligros	-	-	-	-	-	-	-	-
Desgerminado y Clasificado	No presenta peligros	No existen peligros	-	-	-	-	-	-	-	-
Secado	Aire calentado a más de 100 °C	Quemadura Térmica	1	2	3	6	1	6	Tolerable/ No significativa	Uso de guantes térmicos y señales de precaución
Molienda	Martillos de Molido en movimiento	Aplastamiento de extremidades	1	1	3	5	3	15	Importante/ Significativa	Dispositivo de parada de emergencia e instrucción de uso
Pesado e inspección de insumos	Movilización de Sacos de 15 kg	Daños o lesiones en la espalda	1	1	3	5	1	5	Tolerable/ No significativa	Posturas ergonómicas. Máximo 30kg
Mezclado	No presenta peligros	No existen peligros	-	-	-	-	-	-	-	-

(continuación)

Proceso	Peligro	Riesgo	PE	PT	ER	Índice de Probabilidad (PE+PT+ER)	Severidad	IP x S	Nivel de Riesgo/ Significancia	Medidas de control Propuestas
Extrusado	Masa calentada a 140°C	Quemadura Térmica	2	2	3	7	2	14	Tolerable/ No significativa	Barrera de Seguridad, uso de guantes térmicos y señales de precaución
Enfriado	No presenta peligros	No existen peligros	-	-	-	-	-	-	-	-
Secado de hojuelas	Aire calentado a más de 100 °C	Quemadura Térmica	1	2	3	6	1	6	Tolerable/ No significativa	Uso de guantes térmicos
Enfriado	No presenta peligros	No existen peligros	-	-	-	-	-	-	-	-
Embolsado	No presenta peligros	No existen peligros	-	-	-	-	-	-	-	-
Encajonado	Movimiento Repetitivo y mala postura	Lesiones musculares	1	1	3	5	1	5	Tolerable/ No significativa	Correcto uso de la herramientas

Por otro lado, la principal seguridad de los colaboradores serán equipos de protección personal, ya que es una medida económica y sencilla de proteger a los operarios. Asimismo, será necesario capacitar en su uso enfocado en las industrias alimentarias. Los EPP (Equipo de Protección Personal) a brindar son:

- Tapones auditivos para la protección contra ruidos.
- Guantes térmicos contra los procesos con temperatura elevada.
- Mascarillas para eliminar la inhalación de partículas dañinas.

Finalmente se guiará de la Norma para Extintores portátiles contra incendios de la NFPA para elaborar la ubicación adecuada de los extintores y las diferentes normas de INDECI para elaborar un plano de distribución de señalizaciones, como se muestra en la siguiente figura.

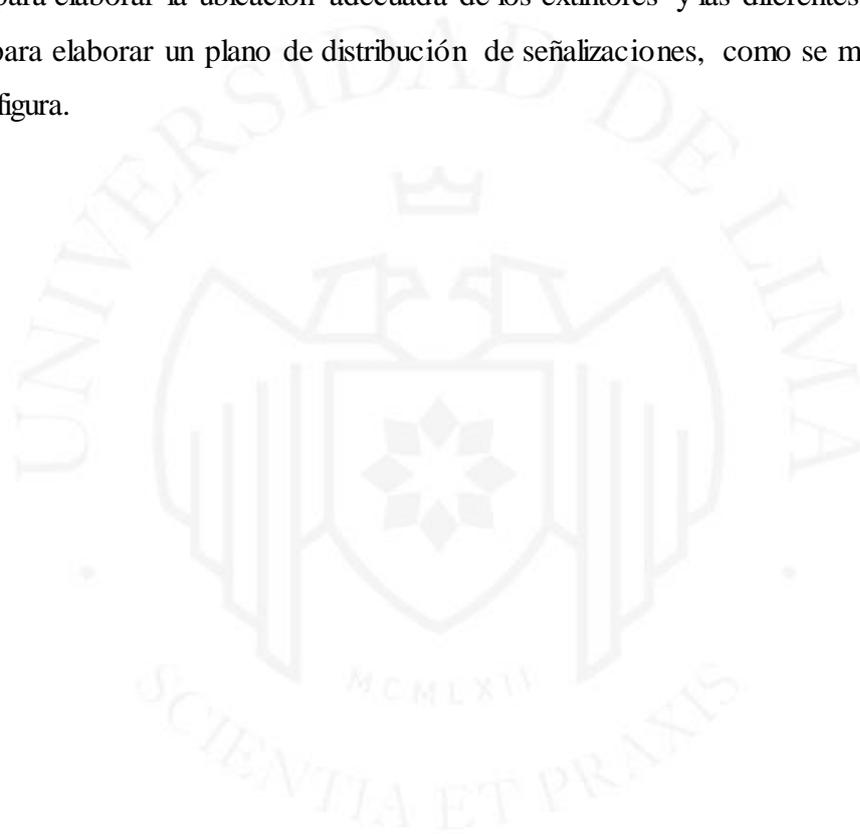
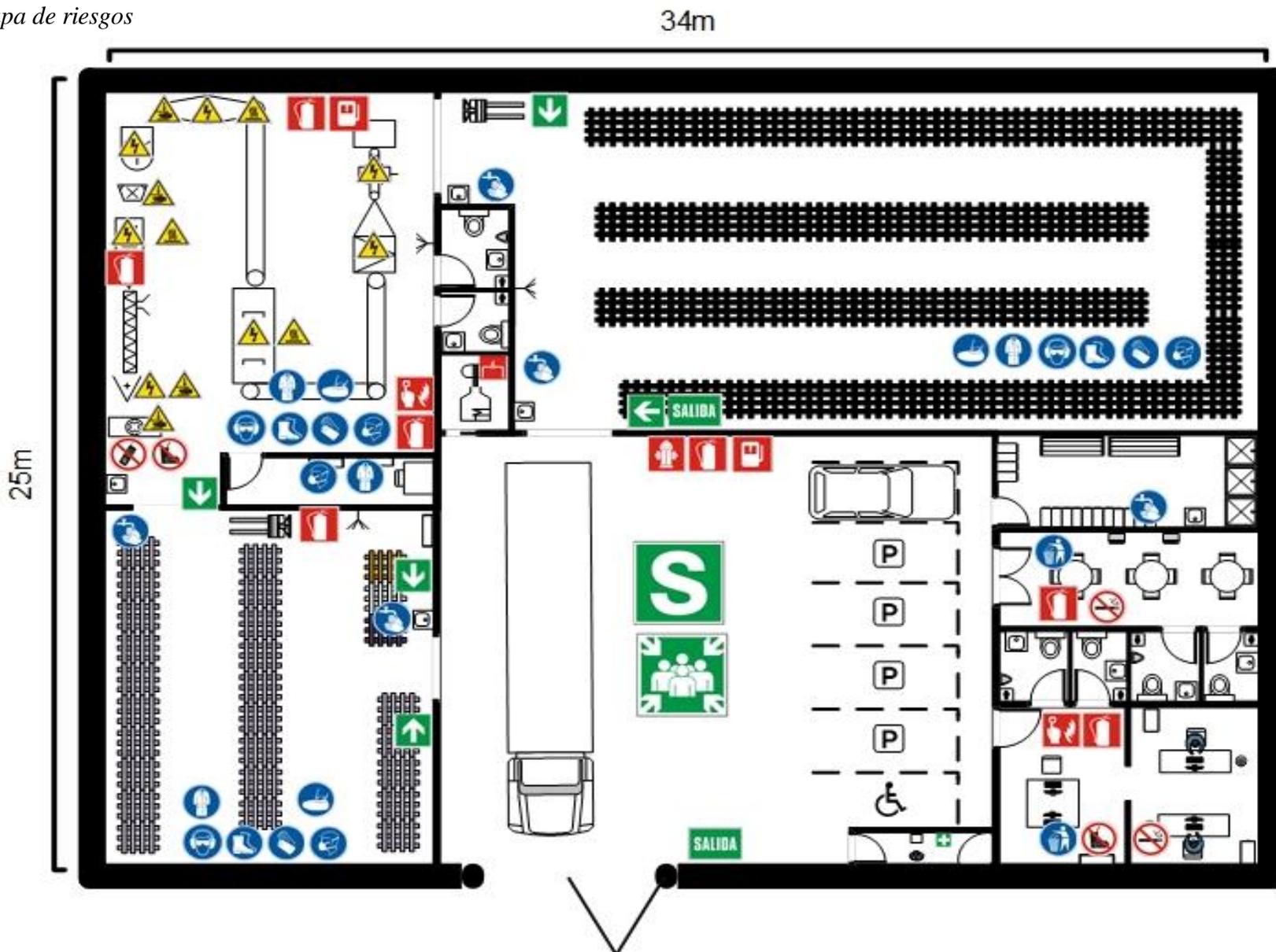


Figura 5.13  
Mapa de riesgos



*Nota\**: Se muestran las señales de equipos contra incendio (rojo), de prohibición (blanco con rojo), de advertencia (amarillo), de obligación (azul) y de evacuación y emergencia (verde).

## 5.8 Sistema de Mantenimiento

El sistema de mantenimiento es necesario para asegurar la productividad y disponibilidad de la maquinaria, lo cual conlleva a maximizar la rentabilidad del proyecto.

Se realizará capacitaciones a los operarios sobre mantenimiento preventivo, lo cual incluye limpieza, inspección, conservación y sustitución de piezas o equipos. Asimismo, se trabajará con un servicio tercerizado de mantenimiento para la realización de tareas específicas, que necesitan conocimiento técnico, a fin de garantizar la conservación de la maquinaria.

A continuación, se presenta el plan de mantenimiento preventivo a aplicar a la maquinaria y equipo.

**Tabla 5.50**

*Plan de Mantenimiento*

Máquina	Actividad	Descripción	Frecuencia	Encargado
Balanza	Limpieza de la plataforma	Dado que todos los insumos a ser procesados deben ser pesados, es común que el equipo presente polvillo o suciedad. Para su limpieza se necesita de una pieza de tela humedecida, a fin de eliminar los restos.	Diaria	Operario
	Calibrar	Es necesario para garantizar las proporciones correctas.	Semestral	Equipo externo de mantenimiento
Fajas	Limpieza de la superficie	Se hará uso de una pieza de tela humedecida con agua destilada, a fin de mantener la inocuidad de los alimentos.	Diaria	Operario
	Lubricación de los rodamientos de la banda transportadora	Se realizará la lubricación de las piezas, a fin de obtener movimientos fluidos.	Mensual	Operario

(continúa)

(continuación)

<b>Máquina</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Encargado</b>
Desgranador	Limpieza del equipo	Se hará uso de una pieza de tela humedecida con agua destilada, a fin de mantener la inocuidad de los alimentos.	Diaria	Operario
	Afilamiento de las hojas de corte	Se afilará las hojas que separan los granos de la coronta con una piedra esmeril	Mensual	Operario
Tamiz vibratorio	Limpieza del equipo	Se hará uso de un pincel de pelo suave para retirar el polvo de la máquina.	Diaria	Operario
	Limpieza de la malla	Dado que el tamiz elimina sólidos, es posible que la malla se encuentre obstruida o sucia.	Semanal	Operario
	Verificación de vibración excesiva	Verificar sonidos extraños o si algún componente no se encuentra en buen funcionamiento.	Mensual	Operario/ Equipo externo de mantenimiento
Acondicionador	Limpieza del equipo	Se hará uso de una pieza de tela humedecida con agua destilada.	Diaria	Operario
	Verificación de el correcto funcionamiento de la boquilla de expulsión de agua	Dado que el acondicionador busca humedecer los granos, es necesario que el equipo se encuentre a ciertos niveles de presión y temperatura. Ello conlleva a obstrucciones en la boquilla o desgastes de la misma.	Mensual	Operario/ Equipo externo de mantenimiento
Desgerminador	Limpieza externa del equipo	Se hará uso de una pieza de tela humedecida con agua destilada.	Diaria	Operario
	Limpieza de los rodamientos de impacto	Se hará uso de brochas de limpieza, así como de telas humedecidas con agua destilada.	Semanal	Operario
	Verificación de las piezas clasificadoras	Dado que este equipo separa el germen del grano, es necesario corroborar si la clasificación por tamaño de partículas.	Semanal	Operario
Secador de granos	Limpieza del equipo	Se hará uso de un pincel de pelo suave para retirar el polvo de la máquina.	Diaria	Operario
	Inspección de calibrador de temperaturas	El secador logra eliminar la humedad, a través de la inyección de aire caliente, por lo cual, es importante verificar los rangos de temperatura presente.	Mensual	Operario/E quipo externo de Mantenimiento
	Lubricación de las piezas	Importante para evitar el daño o roces innecesarios	Mensual	Operario/E quipo externo de Mantenimiento

(continúa)

(continuación)

<b>Máquina</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Encargado</b>
Molino	Limpieza del equipo	Se hará uso de un pincel de pelo suave para retirar el polvo de la máquina.	Diaria	Operario
	Limpieza de los rodillos de impacto	Los rodillos internos son los que muelen los granos, por lo que es necesario verificar su inocuidad.	Semanal	Operario
	Lubricación	Es importante asegurar la lubricación de todas las piezas para alargar el funcionamiento de la misma.	Mensual	Operario/ Equipo externo de mantenimiento
	Asegurar el sistema eléctrico	Dado que el molino funciona con corriente eléctrica, es importante verificar que los cables estén en buenas condiciones.	Semestral	Equipo externo de mantenimiento
Mezclador	Limpieza del envase	Verificar que no exista elementos extraños en el envase de mezcla	Diaria	Operario
	Verificar el estado de los rodillos de rotación	Asegurar a través de la lubricación y limpieza, que los rodillos puedan girar correctamente.	Semestral	Operario
Extrusor	Limpieza de los tornillos	Es necesario limpiar correctamente los tornillos, pues el producto terminado, atraviesa por su superficie para cocerse y moldearse.	Diaria	Operario
	Ajuste del molde del troquel	En la etapa final del extrusor, se encuentra el molde. Es necesario que se encuentre limpia como correctamente ubicado, a fin de obtener hojuelas uniformes.	Semanal	Operario
Secador de hojuelas	Limpieza externa del equipo	Se hará uso de una pieza de tela humedecida con agua destilada.	Diaria	Operario
	Limpieza de la faja transportadora	Se hará uso de una pieza de tela humedecida con agua destilada, a fin de mantener la inocuidad de los alimentos.	Diaria	Operario
	Inspección de calibrador de temperaturas	El secador logra eliminar la humedad de las hojuelas, a través de la inyección de aire caliente, por lo cual, es importante verificar los rangos de temperatura presente entre 130- 150 °C.	Mensual	Operario/E quipo externo de Mantenimiento
	Asegurar el sistema eléctrico	Dado que el secador funciona con corriente eléctrica, es importante verificar que los cables estén en buenas condiciones.	Semestral	Equipo externo de mantenimiento
<b>Máquina</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Encargado</b>

(continúa)

(continuación)

Embolsadora	Limpieza del equipo	Es importante retirar los desperdicios propios de la operación.	Diaria	Operario
	Ajuste de mecanismos	Dado que la embolsadora dosifica, embolsa y sella, es necesario que verificar que la dosificación de producto y bolsas sea exacta.	Mensual	Operario/E quipo externo de Mantenimiento
Caldero	Limpieza del equipo	Es importante retirar los desperdicios propios de la operación.	Diaria	Operario
Equipo de Ósmosis	Limpieza del equipo	Es importante retirar los desperdicios propios de la operación.	Diaria	Operario
Flujómetro Volumétrico	Inspección de calibrador de flujo	Será necesario inspeccionar que el flujo requerido y dosificado sea correcto.	Mensual	Operario/E quipo externo de Mantenimiento

### 5.9 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de distribución del producto comenzará con diferentes proveedores que nos brindaran la MP y los materiales. En primer lugar, se tiene los mercados mayoristas, como por ejemplo el de Santa Anita y el gran mercado de Frutas en la Victoria, ellos será los principales abastecedores del maíz morado, ya que entre los 2 mercados entra 1,5 tonelada de maíz morado diario, de la cuales se necesita aproximadamente menos del 2% (Gran Mercado Mayorista de Lima, 2020).

Por otro lado, uno de los principales insumos es la harina micro pulverizada de la coronta, que para simplificar costos será comprado de los Productores Inca, que comercializan este producto en bolsas de 25kg; este productor se encuentra en el distrito de Ate, Lima. (Productores Inca, 2018). Asimismo, para los otros productos como lo son el azúcar y la sal, se comprará directamente de 2 proveedores con un gran nivel de calidad y con muchos años en el mercado como son Cartavio y Quimpac, respectivamente.

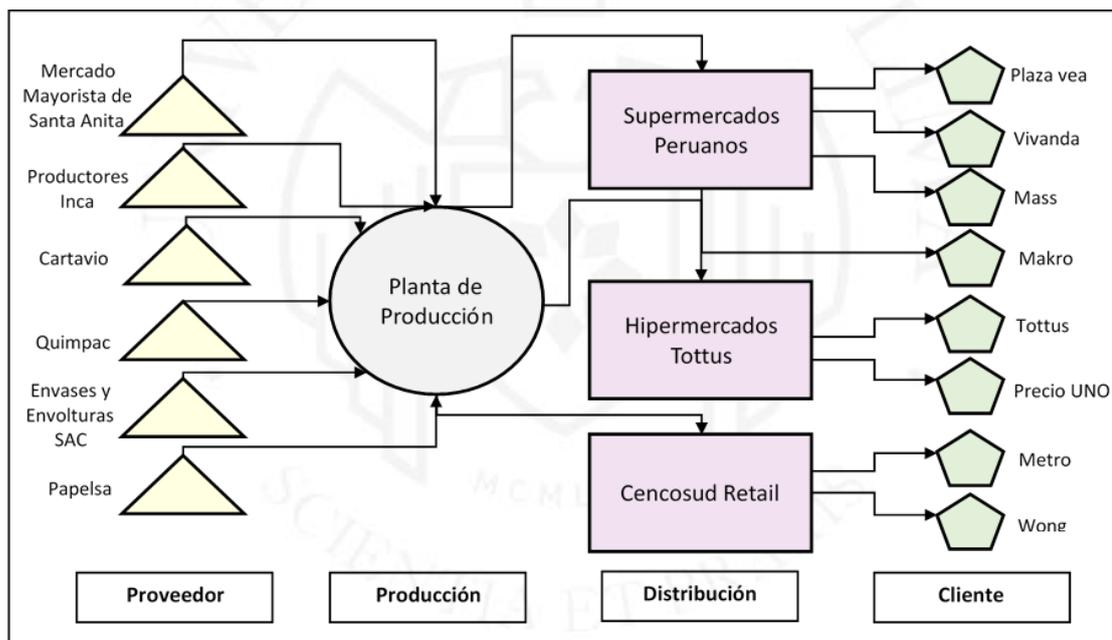
Finalmente, los materiales que sirven para su distribución: las bolsas y cajas, serán de Envases y Envolturas SAC y Papelsa respectivamente. Es importante reconocer que Envases y Envolturas SAC es una compañía con más de 50 años en el mercado que tiene la mejor maquinaria para fabricar las bolsas especiales con Zip Lock integrado y se ubica también en el departamento de Lima, distrito de Santa Anita (Envases y Envolturas ,

2018). Por otro lado, Papelsa es una empresa dedicada a la fabricación de empaques de cartón corrugado a la medida, por ello, ha sido elegida como proveedor de las cajas.

Para el caso de los distribuidores, se escogerá los tres centros de distribución de las cadenas de supermercados/hipermercados más reconocidas: Supermercados Peruanos, Hipermercados Tottus y Cencosud Retail. Las tiendas Plaza Vea, Vivanda, Mass y Makro serán distribuidas por Supermercados Peruanos. Las tiendas Tottus y Precio UNO serán distribuidas por Hipermercados Tottus. Finalmente, para el caso de Metro y Wong, el centro de distribución consolidado pertenece al grupo Cencosud.

**Figura 5.14**

*Cadena de Suministro*



## 5.10 Programa de Producción

Para elaborar un plan de producción, se debe considerar los inventarios iniciales y finales. Para el cálculo del stock de seguridad, se ha utilizado un nivel de confianza al 95% ( $Z=1,65$ ), la desviación estándar anual de la demanda en lotes y el lead time. Tras el cálculo, se define un stock de seguridad anual de 156,4 lotes, lo que representaría 11.039 kg de producto terminado. A continuación, se presenta el plan de producción anual.

**Tabla 5.51**

*Plan de Producción*

<b>Año</b>	<b>Inventario Inicial (Toneladas)</b>	<b>Demanda Final (Toneladas)</b>	<b>Producción (Toneladas)</b>	<b>Inventario Final (Toneladas)</b>
2020	-	289,76	300,80	11,04
2021	11,04	311,52	311,52	11,04
2022	11,04	334,91	334,91	11,04
2023	11,04	360,06	360,06	11,04
2024	11,04	387,09	387,09	11,04
2025	11,04	416,15	416,15	11,04

A continuación, es necesario hacer una comparación con la capacidad de la planta, a fin de reconocer el factor de utilización según la variación de la producción a través de los años. Para el proyecto, la capacidad de la planta se elaboró analizando los valores máximos tales como 7.200 horas al año.

**Tabla 5.52**

*Producción vs Capacidad*

<b>Año</b>	<b>Producción (Toneladas)</b>	<b>Capacidad (Toneladas)</b>	<b>Utilización</b>
2020	300,80	422,17	71,3%
2021	311,52	422,17	73,8%
2022	334,91	422,17	79,3%
2023	360,06	422,17	85,3%
2024	387,09	422,17	91,7%
2025	416,15	422,17	98,6%

Tras los valores obtenidos de utilización, se define que los tres primeros años del proyecto se trabajará con dos turnos, mientras que los tres últimos años, se trabajará con tres turnos.

## 5.11 Requerimiento de insumos

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para elaborar las hojuelas de maíz morado, son necesario diversos insumos tales como maíz morado, azúcar, colorante y sal. A continuación, se presenta la tabla de proporciones por 1 kg de hojuelas de maíz morado.

**Tabla 5.53**

*Conversiones de Insumos*

Para 1 kg de Hojuelas de Maíz Morado		
Materia Prima o Insumo	Proporción en peso	Unidad
Maíz morado	1,422	Kg
Azúcar	0,095	Kg
Polvo de coronta	0,111	Kg
Sal	0,005	Kg

A partir de las proporciones establecida, se presenta el requerimiento de la materia prima. Para el cálculo, se ha utilizado los valores de la demanda del proyecto.

**Tabla 5.54**

*Requerimiento de Maíz Morado*

Año	Demanda Final (Kg)	Maíz morado			
		Proporción por kg	Requerimiento anual (Kg)	Requerimiento semanal (Kg)	Requerimiento de sacos de 25 kilos
2020	300.800,5	1,4	427.600,5	8.223,1	329
2021	311.518,1	1,4	442.836,0	8.516,1	341
2022	334.908,5	1,4	476.086,5	9.155,5	367
2023	360.055,2	1,4	511.833,6	9.843,0	394
2024	387.090,0	1,4	550.264,7	10.582,0	424
2025	416.154,8	1,4	591.581,5	11.376,6	456

Se define que el abastecimiento de la materia prima será semanal, por lo que la planta deberá estar adaptada para su correcto almacenamiento. Las medidas de los sacos de maíz morado son 90 cm de largo, 25 cm de ancho y 30 cm de alto.

Otro insumo importante es el azúcar. Este insumo tendrá un abastecimiento semanal y llega a la planta en sacos de 50 kilos, con dimensiones de 60 cm de largo, 10 cm de alto y 48 cm de ancho.

**Tabla 5.55**

*Requerimiento de Azúcar*

Año	Demanda Final (Kg)	Azúcar			N° de Sacos de 50 kilos Semanal
		Proporción por kg	Requerimiento Anual (Kg)	Requerimiento Semanal (Kg)	
2020	300.800,5	0,095	28.576,0	549,5	11
2021	311.518,1	0,095	29.594,2	569,1	12
2022	334.908,5	0,095	31.816,3	611,9	13
2023	360.055,2	0,095	34.205,2	657,8	14
2024	387.090,0	0,095	36.773,6	707,2	15
2025	416.154,8	0,095	39.534,7	760,3	16

Otro insumo necesario es el polvo de coronta, el cual es necesario para lograr el color característico de las hojuelas. Este insumo llega a la planta en sacos de 60 cm de largo, 10 cm de alto y 48 cm de ancho. Asimismo, su abastecimiento también es semanal.

**Tabla 5.56**

*Requerimiento de Polvo de Coronta*

Polvo de Coronta					
Año	Demanda Final (Kg)	Proporción por kg	Requerimiento Anual (Kg)	Requerimiento Semanal(Kg)	N° de Sacos de 50 kilos Semanal
2020	300.800	0,11	33.339	641	13
2021	311.518	0,11	34.527	664	14
2022	334.908	0,11	37.119	714	15
2023	360.055	0,11	39.906	767	16
2024	387.090	0,11	42.902	825	17
2025	416.155	0,11	46.124	887	18

Otro insumo necesario es la sal, el cual es necesario para el sabor de la hojuela. Este insumo llega a la planta en sacos de 54 cm de largo, 14 cm de alto y 40 cm de ancho. Asimismo, su abastecimiento también es semanal.

**Tabla 5.57***Requerimiento de Sal*

<b>Sal</b>					
<b>Año</b>	<b>Demanda Final (Kg)</b>	<b>Proporción por kg</b>	<b>Requerimiento Anual (Kg)</b>	<b>Requerimiento Semanal (Kg)</b>	<b>N° de Sacos de 25 kilos semanal</b>
2020	300.800,5	0,01	1.587,6	30,5	2
2021	311.518,1	0,01	1.644,1	31,6	2
2022	334.908,5	0,01	1.767,6	34,0	2
2023	360.055,2	0,01	1.900,3	36,5	2
2024	387.090,0	0,01	2.043,0	39,3	2
2025	416.154,8	0,01	2.196,4	42,2	2

Por otro lado, aparte de los insumos secos, para obtener las cajas de producto, es necesario de bolsas de empaque, cinta y cajas de envase. A continuación, se muestra la proporción de material por 4kg de hojuelas, las cuales hacen referencia a 20 bolsas de hojuelas y 1 caja de producto terminado.

**Tabla 5.58***Requerimiento de materiales*

<b>Para 4 kg de Hojuelas de Maíz Morado</b>	
<b>Material</b>	<b>Unidad</b>
Bolsa	20
Cinta (m)	2,3
Caja	1

El primer material a necesitar serán las bolsas de empaque, las cuales llegan a la planta en cajas de 500 bolsas con dimensiones de 30 cm de largo, 20 cm de alto y 15 cm de ancho. Asimismo, se define que el abastecimiento será semanal.

**Tabla 5.59***Requerimiento de Bolsas*

<b>Bolsas</b>					
<b>Año</b>	<b>Demanda Final (Kg)</b>	<b>Proporción por 4 kg de hojuelas de maíz morado</b>	<b>Requerimiento Anual (Bolsas)</b>	<b>Requerimiento semanal (Bolsas)</b>	<b>Cajas de bolsas Semanal (x 500 bolsas)</b>
2020	300.800	20	1.504.002	28.923	58
2021	311.518	20	1.557.590	29.954	60
2022	334.908	20	1.674.542	32.203	65
2023	360.055	20	1.800.275	34.621	70
2024	387.090	20	1.935.450	37.220	75
2025	416.155	20	2.080.773	40.015	81

El segundo material a necesitar serán las cajas de empaque, las cuales llegan a la planta en cajas de 100 cajas con dimensiones de 37.5 cm de largo, 12.5 cm de alto y 28 cm de ancho. Asimismo, se define que el abastecimiento será semanal.

**Tabla 5.60***Requerimiento de Cajas*

<b>Cajas</b>				
<b>Año</b>	<b>Demanda Final (Kg)</b>	<b>Proporción por 4 kg</b>	<b>Requerimiento Anual (Cajas)</b>	<b>Requerimiento semanal (Cajas)</b>
2020	300.800	1	75.200	1.446
2021	311.518	1	77.879	1.498
2022	334.908	1	83.727	1.610
2023	360.055	1	90.013	1.731
2024	387.090	1	96.772	1.861
2025	416.155	1	104.038	2.001

**Tabla 5.61***Requerimiento de cajas a proveedor*

<b>Requerimiento Semanal (Cajas)</b>	<b>Requerimiento Cajas de 100 cajas semanal</b>
1.446	15
1.498	15
1.610	17
1.731	18
1.861	19
2.001	21

El último material necesitado es la cinta para el empacado de las cajas. Se define que se necesitarán 2.3 metros por caja. Asimismo, se considera que una cinta adhesiva posee 50 mm de espesor y 66 metros de largo. A continuación, se presenta el requerimiento de cintas adhesivas.

**Tabla 5.62**

*Requerimiento de Cinta*

Año	Demanda Final (Cajas)	Cinta			
		Proporción por caja (m)	Requerimiento Anual (m)	N° Cintas Adhesivas Anual	N° Cintas Adhesivas Mensual
2020	75.200,0	2,3	172.960,0	2.621,0	219
2021	77.879,0	2,3	179.121,7	2.714,0	227
2022	83.727,0	2,3	192.572,1	2.918,0	244
2023	90.013,0	2,3	207.029,9	3.137,0	262
2024	96.772,0	2,3	222.575,6	3.373,0	282
2025	104.038,0	2,3	239.287,4	3.626,0	303

Finalmente, es necesario reconocer que la rotación de las cajas de Producto Terminado será semanal, por lo cual, el almacén de Producto Terminado, deberá estar adaptado para los requerimientos.

Para la gestión de residuos sólidos, se requerirá de sacos para almacenar el germen, la coronta de maíz, las pajillas y el polvillo proveniente de las operaciones.

**Tabla 5.63**

*Requerimiento de sacos para residuos*

Año	N° Sacos para el germen	N° Sacos para la coronta de maíz	N° de sacos para el polvillo	N° de sacos para el polvillo de molienda	Total sacos
2020	1.517	4.490	338	166	6.511
2021	1.571	4.650	350	178	6.749
2022	1.688	4.999	377	192	7.256
2023	1.815	5.375	405	206	7.801
2024	1.951	5.778	435	222	8.386
2025	2.098	6.212	468	238	9.016

### 5.11.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, gas

Uno de los servicios que se necesitan es el abastecimiento de agua. Este servicio es necesario, tanto para el proceso de producción, como para las necesidades básicas de las personas. Sin embargo, el agua necesaria para el proceso de producción deberá ser purificada, por lo que el requerimiento se halla por separado.

**Tabla 5.64**

*Requerimiento de agua para producción*

Año	Demanda Final Anual(Kg)	Proporción de agua(Kg) para acondicionado por kg de PT	Proporción de agua(Kg) para extrusión por kg de PT	Proporción de agua(Kg) en vapor para extrusión por kg de PT	Requerimiento de Agua para Acondicionamiento Anual (m3)	Requerimiento de Agua para Extrusión Anual(m3)	Requerimiento de agua para vapor para Extrusión Anual(m3)	Requerimiento de Agua (m3) Anual
2020	300.800,48	0,12	0,103	0,172	35,85	30,98	51,63	118,46
2021	311.518,05	0,12	0,103	0,172	37,13	32,08	53,47	122,68
2022	334.908,48	0,12	0,103	0,172	39,92	34,49	57,48	131,89
2023	360.055,18	0,12	0,103	0,172	42,91	37,08	61,80	141,79
2024	387.090,03	0,12	0,103	0,172	46,14	39,86	66,44	152,44
2025	416.154,80	0,12	0,103	0,172	49,60	42,86	71,43	163,88

Según un informe de la SUNASS, el consumo promedio en m<sup>3</sup> de agua por persona al día en el distrito de Lurín es de 0.2 m<sup>3</sup>. A partir de este dato, se elabora la siguiente tabla que especifica el consumo de agua para servicios básicos (La República, 2017).

**Tabla 5.65**

*Requerimiento de agua para servicios*

Año	Consumo Agua (m <sup>3</sup> /día-persona)	Mano de Obra Directa (personas) por 2 turnos	Mano de Obra Indirecto (personas)	Personal administrativo	Requerimiento Agua Anual (m <sup>3</sup> )
2020	0,20	22	6	1.680	0,20
2021	0,20	22	6	1.680	0,20
2022	0,20	22	6	1.680	0,20
2023	0,20	33	6	2.340	0,20
2024	0,20	33	6	2.340	0,20
2025	0,20	33	6	2.340	0,20

**Tabla 5.66**

*Requerimiento anual de agua*

Año	Requerimiento de Agua Total (m <sup>3</sup> ) anual
2020	1.798,46
2021	1.802,68
2022	1.811,89
2023	2.481,79
2024	2.492,44
2025	2.503,88

Por otro lado, otro servicio a evaluar es la energía. Se reconoce que en el proceso existen operaciones manuales, así como, automáticos. A continuación, se muestra el total de horas involucradas para la producción de la demanda a través de los años. Asimismo, se presenta la tabla de consumo – hora de kW, las cuáles fueron halladas a partir de la demanda, los tiempos estándares y el consumo de energía por máquina.

**Tabla 5.67***Horas laboradas al año por equipo*

			Años					
			2025	2024	2023	2022	2021	2020
Operación	Equipo/Máquina	Tiempo estándar(hora/kg)	Horas al año					
Desgranado	Desgranador	0,01	6.120,9	5.693,4	5.295,8	4.925,9	4.581,9	4.424,2
Limpieza	Tamiz vibratorio	0,01	4.410,3	4.102,3	3.815,8	3.549,3	3.301,4	3.187,8
Acondicionado	Acondicionador	0,01	4.749,8	4.418,1	4.109,5	3.822,5	3.555,5	3.433,2
Desgerminado y Clasificado	Desgerminador	0,01	5.532,1	5.145,8	4.786,4	4.452,1	4.141,2	3.998,7
Transporte	Faja	0,00	612,2	569,5	529,7	492,7	458,3	442,5
Secado	Secador	0,01	6.076,5	5.652,1	5.257,4	4.890,2	4.548,6	4.392,2
Molienda	Molino	0,01	4.805,7	4.470,1	4.157,9	3.867,5	3.597,4	3.473,6
Mezclado	Mezclador	0,01	4.010,9	3.730,8	3.470,3	3.227,9	3.002,4	2.899,1
Extrusado	Extrusora y faja	0,01	5.808,4	5.402,7	5.025,4	4.674,4	4.347,9	4.198,4
Enfriado	Faja	0,00	724,2	673,6	626,6	582,8	542,1	523,5
Secado 2	Secador2	0,01	4.345,3	4.041,8	3.759,5	3.497,0	3.252,7	3.140,8
Enfriado 2	Faja	0,00	724,2	673,6	626,6	582,8	542,1	523,5
Embolsado	Embolsadora	0,01	4.681,7	4.354,8	4.050,6	3.767,7	3.504,6	3.384,0
Ósmosis Inversa	Purificador de Agua	-	3.948,6	4.089,3	4.396,3	4.726,4	5.081,3	5.462,8
Evaporación	Caldero	-	5.808,4	5.402,7	5.025,4	4.674,4	4.347,9	4.198,4

**Tabla 5.68**

*Requerimiento de Energía*

			Años					
			2025	2024	2023	2022	2021	2020
Operación	Equipo/Máquina	Energía (kW-h)	Energía (kW h/Año)	Energía (kW /Año)				
Desgranado	Desgranador	<b>0,5</b>	3.060,4	2.846,7	2.647,9	2.463,0	2.290,9	2.212,1
Limpieza	Tamiz vibratorio	<b>11</b>	48.513,3	45.125,0	41.973,5	39.042,0	36.315,2	35.065,8
Acondicionado	Acondicionador	<b>0,17</b>	807,5	751,1	698,6	649,8	604,4	583,6
Desgerminado y Clasificado	Desgerminador	<b>2,2</b>	12.170,7	11.320,7	10.530,1	9.794,6	9.110,6	8.797,1
Transporte	Faja	<b>3</b>	1.836,7	1.708,4	1.589,1	1.478,1	1.374,9	1.327,6
Secado	Secador	<b>1,5</b>	9.114,8	8.478,2	7.886,0	7.335,3	6.823,0	6.588,2
Molienda	Molino	<b>2,2</b>	10.572,6	9.834,2	9.147,3	8.508,5	7.914,2	7.641,9
Mezclado	Mezclador	<b>2,2</b>	8.824,1	8.207,8	7.634,6	7.101,3	6.605,4	6.378,1
Extrusado	Extrusora y faja	<b>7,512</b>	43.632,6	40.585,2	37.750,7	35.114,1	32.661,7	31.538,0
Enfriado	Faja	<b>3</b>	2.172,6	2.020,9	1.879,8	1.748,5	1.626,4	1.570,4
Secado 2	Secador2	<b>45</b>	195.538,5	181.881,8	169.179,0	157.363,3	146.372,8	141.337,0
Enfriado 2	Faja	<b>6</b>	4.345,3	4.041,8	3.759,5	3.497,0	3.252,7	3.140,8
Embolsado	Embolsadora	<b>3</b>	14.045,2	13.064,3	12.151,9	11.303,2	10.513,7	10.152,0
Ósmosis Inversa	Purificador de Agua	<b>3</b>	11.845,7	12.267,8	13.188,9	14.179,2	15.243,8	16.388,4
Evaporación	Caldero	<b>1,41</b>	8.189,8	7.617,8	7.085,8	6.590,9	6.130,6	5.919,7
		<b>Total</b>	374.669,7	349.751,7	327.102,5	306.168,7	286.840,4	278.640,9

Asimismo, se presenta el consumo de energía de los operarios, del personal de oficina y el consumo total anual.

**Tabla 5.69**

*Consumo de energía de operarios*

Año	Horas trabajadas	Consumo energía en planta (kW/h)	N° Trabajadores	Requerimiento anual Energía (kW)
2020	2.400,0	0,1	22,0	5.280,0
2021	2.400,0	0,1	22,0	5.280,0
2022	2.400,0	0,1	22,0	5.280,0
2023	2.400,0	0,1	33,0	7.920,0
2024	2.400,0	0,1	33,0	7.920,0
2025	2.400,0	0,1	33,0	7.920,0

**Tabla 5.70**

*Consumo de energía en oficinas*

Año	Horas trabajadas	Consumo energía en oficinas per cápita ( kW/h)	N° Trabajadores	Requerimiento anual Energía ( kW)
2020	2.400,0	0,1	6,0	1.440,0
2021	2.400,0	0,1	6,0	1.440,0
2022	2.400,0	0,1	6,0	1.440,0
2023	2.400,0	0,1	6,0	1.440,0
2024	2.400,0	0,1	6,0	1.440,0
2025	2.400,0	0,1	6,0	1.440,0

**Tabla 5.71**

*Requerimiento energía para el equipo de calidad*

Año	Horas trabajadas/semana	N° Semanas	Consumo energía en planta (kW /h)	Requerimiento anual Energía (kW)
2020	48	50	1,0	2.400
2021	48	50	1,0	2.400
2022	48	50	1,0	2.400
2023	48	50	1,0	2.400
2024	48	50	1,0	2.400
2025	48	50	1,0	2.400

**Tabla 5.72***Requerimiento de energía para el detector de metales*

<b>Año</b>	<b>Horas Anuales</b>	<b>Consumo energía en planta (kW/h)</b>	<b>Requerimiento anual Energía (kW)</b>
2020	3.384	0,1	338
2021	3.505	0,1	350
2022	3.768	0,1	377
2023	4.051	0,1	405
2024	4.355	0,1	435
2025	4.682	0,1	468

**Tabla 5.73***Requerimiento de energía para los adaptadores de fajas*

<b>Año</b>	<b>Horas Anuales</b>	<b>Consumo energía en planta (kW/h)</b>	<b>Requerimiento anual Energía (kW)</b>
2020	523	1,0	523
2021	542	1,0	542
2022	583	1,0	583
2023	627	1,0	627
2024	674	1,0	674
2025	724	1,0	724

**Tabla 5.74***Requerimiento total de energía*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento de energía (kW) anual</b>
2020	288.622,80
2021	296.853,03
2022	316.248,31
2023	339.894,19
2024	362.620,82
2025	387.622,12

Finalmente, dado que el caldero funciona a gas natural, se presenta el requerimiento anual de gas natural.

**Tabla 5.75**  
*Requerimiento de Gas Natural*

<b>Año</b>	<b>Horas anuales trabajadas de caldero</b>	<b>Consumo (Sm<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Requerimiento anual Gas Natural (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Requerimiento mensual Gas Natural (m<sup>3</sup>)</b>
2020	4.198,4	2,4	10.076,0	839,7
2021	4.347,9	2,4	10.435,1	869,6
2022	4.674,4	2,4	11.218,6	934,9
2023	5.025,4	2,4	12.060,9	1.005,1
2024	5.402,7	2,4	12.966,5	1.080,5
2025	5.808,4	2,4	13.940,1	1.161,7

### 5.11.3 Determinación de número de trabajadores indirectos

El número de trabajadores directos, o mano de obra directa, se halla a partir de la tabla de requerimientos de maquinaria y operario, dado que se asume que la maquinaria debe tener supervisión, no total, pero si parcial de sus operaciones.

Por otro lado, existen tareas de coordinación y calidad, que deben asumidas por personal indirecto de la producción. A continuación, se especifica el plantel de trabajadores necesarios.

**Tabla 5.76**  
*Trabajadores indirectos*

<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>
Jefe de Planta	1
Analista de Calidad y apoyo	1
Total	2

#### 5.11.4 Servicios de Terceros

Para el desarrollo de las tareas, es necesario una serie de servicios tercerizados. A continuación, se explica cada uno de ellos.

- **Comedor:** Los trabajadores necesitan un ambiente donde alimentarse, por lo cual, se construirá un comedor. El costo de alimentación será cubierto por cada trabajador, quien deberá traer sus alimentos.
- **Servicio de limpieza:** La limpieza es uno de las tareas más difíciles en una planta de producción, puesto que involucre alta eficiencia en las tareas. Se contratará a una empresa de limpieza, a fin de laborar luego de los turnos de trabajo, tanto para la planta, como para las áreas administrativas.
- **Servicio de mantenimiento:** Tal como se menciona en el subcapítulo 5.8, el mantenimiento de la maquinaria es fundamental para el correcto funcionamiento de las mismas. Dado que, la realización de las diversas tareas, involucre conocimiento técnico, se ha decidido tercerizar las actividades. Se buscará un proveedor que puede desarrollar el plan de mantenimiento elaborado previamente, así como, capacite al personal en cómo realizar pequeñas limpiezas al inicio de operaciones.

**Tabla 5.77**

*Requerimiento de servicio de mantenimiento*

Año	Mantenimiento mensual	Mantenimiento Preventivo (Mensual)	Mantenimiento Preventivo (Semestral)
2020	12	Tamiz Vibratorio , acondicionador, secador de granos, molino, secador de hojuelas, embolsadora, caldero, equipo de Ósmosis Inversa	Balanza
2021	12	Tamiz Vibratorio , acondicionador, secador de granos, molino, secador de hojuelas, embolsadora, caldero, equipo de Ósmosis Inversa	Balanza
2022	12	Tamiz Vibratorio , acondicionador, secador de granos, molino, secador de hojuelas, embolsadora, caldero, equipo de Ósmosis Inversa	Balanza
2023	12	Tamiz Vibratorio , acondicionador, secador de granos, molino, secador de hojuelas, embolsadora, caldero, equipo de Ósmosis Inversa	Balanza

(continúa)

(continuación)

Año	Mantenimiento mensual	Mantenimiento Preventivo (Mensual)	Mantenimiento Preventivo (Semestral)
2024	12	Tamiz Vibratorio , acondicionador, secador de granos, molino, secador de hojuelas, embolsadora, caldero, equipo de Ósmosis Inversa	Balanza
2025	12	Tamiz Vibratorio , acondicionador, secador de granos, molino, secador de hojuelas, embolsadora, caldero, equipo de Ósmosis Inversa	Balanza

- **Servicio de análisis microbiológico:** Dado que el producto debe cumplir una serie de parámetros, se tercerizará las pruebas requeridas por el marco regulatorio del producto.

**Tabla 5.78**

*Requerimiento de servicio de calidad*

Año	Moho- Ecoli- Levaduras (N° requerimientos anuales)	Plaguicidas (N° requerimientos anuales)	Metales pesados (N° requerimientos anuales)
2020	12	12	12
2021	12	12	12
2022	12	12	12
2023	12	12	12
2024	12	12	12
2025	12	12	12

- **Servicio de publicidad:** La empresa tercerizará las actividades promocionales, a fin de expandir el mercado y lograr fidelidad de parte del cliente. El presupuesto otorgado es de 8 % de las ventas.

**Tabla 5.79**

*Requerimiento de publicidad*

Año	Requerimiento del servicio anual (N° meses)
2020	12
2021	12
2022	12
2023	12
2024	12
2025	12

- **Servicio de Distribución:** Los traslados, tanto de materia prima e insumos como de producto terminado, será tercerizado a una empresa especializada, a la cual se le paga por envío.

## **5.12 Disposición de planta**

### **5.12.1 Características físicas del proyecto**

#### **Edificio**

- **Estudios de suelos**

El suelo sobre el cual se edificará la planta industrial debe ser capaz de soportar cargas muertas de la instalación como son los cimientos, muros, vigas y maquinaria; por otro lado, las cargas vivas también que será el personal y los elementos móviles. Es por ello, que se deberá realizar un estudio de suelo adecuado para evaluar la idoneidad del terreno, comprobar la resistencia del mismo y evaluar su durabilidad en el tiempo.

- **Edificación**

Por otro lado, en un carácter mucho más conciso a la construcción de la planta, es que será de un solo nivel, ya que permite una mayor facilidad de crecimiento vertical, la cual no se descarta. Asimismo, el piso será de cemento para una durabilidad mayor, del tipo de hormigón por lo que es resistente a la compresión y fácil de limpiar; siendo sumamente importante la limpieza dentro de la fábrica. También este material logrará que la construcción sea resistente a los sismos, al ser Lima una ciudad sísmica, pudiéndose usar la norma técnica de Diseño sismo resistente (E.030) para una mejor guía.

Además, teniendo en cuenta que la edificación es de tipo industrial se debe tener en cuenta que el artículo 4 de la Norma técnica de Habilitaciones para Uso Industrial (TH.030), señala la planta como tipo de industria elemental y complementario (Ministerio de Vivienda, 2006).

#### **Servicio**

Existen varios factores que se debe mencionar y deberán ser tomados en cuenta para incluirse en la edificación de la fabrica

- **Vías de acceso:** Los operarios y administrativos tendrán una puerta para el ingreso peatonal; mientras otra puerta para el ingreso y salida de vehículos.

- **Instalaciones sanitarias:** La planta poseerá 2 baños, uno para cada sexo y una zona de vestuarios donde existirá una ducha para que el operario pueda cambiarse terminando el turno.
- **Servicios de alimentación:** La fábrica contará con un comedor alejado de la zona de producción para que los colaboradores administrativos y operarios puedan almorzar.
- **Iluminación y ventilación:** Se contará con iluminación y ventilación adecuada siguiendo los lineamientos de ergonomía para no provocar perjuicios en la salud de operarios.
- **Protección contra incendio:** Se contará con extintores colocados estratégicamente siguiendo el plano de señalizaciones presentado anteriormente.
- **Estacionamiento:** El estacionamiento será para todos los colaboradores de la zona administrativa y el jefe de producción.

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las áreas requeridas por el presente proyecto son las de:

- Almacén de materia Prima y materiales
- Almacén de Producto Terminado
- Zona de Producción
- Laboratorio de calidad
- Oficinas administrativas
- Comedor
- Patio de maniobras y estacionamiento
- Servicios Higiénicos
- Vigilancia

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Las áreas de cada zona se hallarán en base a criterios y requisitos mínimos establecidos en el RNE y D.S. N°007-98-SA. Sin embargo, para el área de producción además se deberá tener en cuenta las dimensiones de la maquinaria requerida. El presente estudio usará el método de Güerchet para hallar la dimensión del área de producción. Asimismo, el área de materia prima y materiales se dimensionará teniendo en cuenta que serán adquiridos cada semana. El área de productos terminados rotará semanalmente.

#### Almacén de materia prima y materiales

**Tabla 5.80**

*Área mínima para el almacén de MP y materiales*

Cantidad (Semanal)		Torres de Parihuela	Área m2
Maíz morado requerido al último año	454 sacos de 25kg	29	34,8
Azúcar requerido al último año	16 sacos de 50kg	1	1,2
Colorante requerido al último año*	18 sacos de 50kg	2	2,4
Sal requerida al último año*	2 saco de 25kg	1	1,2
Bolsas Requeridas para el último año	80 cajas de 500 bolsas	1	1,2
Cajas Requeridas para el último año	20 cajas de 100 cajas	2	2,4
Cintas Requeridas para el último año		1 estantes	1.7
<b>Total</b>			42.5

*Nota\**: La sal y el colorante pueden usar la misma parihuela porque la parihuela se encuentra al 50% de su uso.

**Tabla 5.81**

*Pasillos en Almacén de MP e Insumos*

	# de pasillos	Ancho	Largo	Área requerida
<b>Pasillo Verticales</b>	2	1,98	9	35,55
<b>Pasillo Horizontales</b>	2	1,98	5,15	20,3425
<b>Decreto Supremo N° 007-98-SA</b>		0.5	27.8	13.9
<b>Total</b>				112.2925

El área mínima que se necesita para almacenar toda la MP y materiales de 112.29m<sup>2</sup> aproximadamente, siendo el área final de 115 m<sup>2</sup>.

### Almacén de Producto Terminado

**Tabla 5.82**

*Área mínima para el almacén de PT*

	Cajas de PT	Dimensiones	Parihuelas	Torres de parihuelas	Área requerida
Área de PT cada semana	2001	0.6mx0.45mx0.5	500,25	83	99,6
	# de pasillos	Ancho	Largo	Área requerida	
Pasillo Verticales	3	2,08	16	99,6	
Pasillo Horizontales	3	2,08	7,425	46,220625	
Decreto Supremo N° 007-98-SA		0.5	49.65	24.825	
<b>Total</b>					245,420625

El área mínima que se necesita para almacenar todo el PT es de 245,42 m<sup>2</sup>, sin embargo, el espacio final será de 250 m<sup>2</sup>.

### Zona de Producción

Se usó el método Güerchet para encontrar la superficie correcta para cada elemento

- Superficie Estática:  $S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$ .
- Superficie gravitacional:  $S_g = S_s \times N$ .
- Superficie de evolución:  $S_e = (S_s + S_g) \times K$ .

La superficie estática es el área que ocupa la maquinaria, la superficie gravitacional el área alrededor de la maquinaria que será usada y la superficie de evolución es el área entre los puestos de trabajo para el desplazamiento. (Díaz , Jarufe, & Noriega, 2017)

**Tabla 5.83***Área para la Zona de Producción*

<b>Elemento estáticos</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>Largo (L)</b>	<b>Ancho (A)</b>	<b>Altura (h)</b>	<b>SS (L*A)</b>	<b>SG (SS*N)</b>	<b>k</b>	<b>Se [(SS+SG)*k]</b>	<b>St [(SS+SG+Se)*n]</b>
Balanza	2	1	0,4	0,4	0,8	0,2	0,2	0,6	0,2	1,0
Mesa c/Desgranador	1	1	1,2	0,6	1,1	0,7	0,7	0,6	0,8	2,3
Tamiz Vibrador	1	1	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	2,0
Fajac/humedecedor	1	1	1,5	1,0	1,3	1,5	1,5	0,6	1,7	4,7
Desgranador y Clasificador	1	1	0,4	0,3	0,6	0,1	0,1	0,6	0,2	0,4
Secador	1	1	1,1	0,8	1,0	0,9	0,9	0,6	1,0	2,8
Molino	1	1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,6	0,2	0,7
Mezclador	1	1	1,8	0,7	1,6	1,2	1,2	0,6	1,4	3,8
Extrusor	1	1	2,8	1,2	1,5	3,4	3,4	0,6	3,9	10,7
Horno Secador	1	1	3,9	1,2	2,2	4,7	4,7	0,6	5,4	14,8
Embolsadora	1	1	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	0,6	1,6	4,4
Mesa de trabajo	1	1	1,2	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,8	2,3
Faja 1	1	2	6,5	1,0	1,1	6,5	13,0	0,6	11,3	30,8
Detector de Metales	1	1	1,6	0,9	1,0	1,4	1,4	0,6	1,7	4,5
Faja 2 y 3	2	2	2,3	1,0	1,0	2,3	4,5	0,6	3,9	21,3
Adaptador de Faja	3	0	1	1	1,2	1,0	0	0,58	0,58	4,73
<b>Elemento móviles</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>Largo (L)</b>	<b>Ancho (A)</b>	<b>Altura (h)</b>	<b>SS (L*A)</b>	<b>SG (SS*N)</b>	<b>k</b>	<b>Se [(SS+SG)*k]</b>	<b>St [(SS+SG+Se)*n]</b>
Operarios	1	-	-	-	1,65	0,5	0	0,58	0,29	8,67
Carretilla	2	1	1,15	0,685	1	0,78775	0,78775	0,58	0,91	4,97
<b>Total</b>										124,80

**Laboratorio de calidad**

El RNE indica que aparte del espacio necesario para trabajar, es necesario 5 m<sup>2</sup> por persona, con lo cual solo serían necesarios esos metros cuadrados porque solo existirá un ingeniero bioquímico para realizar las labores de calidad. A parte en el siguiente cuadro se especifica todo el espacio necesario para trabajar.

**Tabla 5.84***Área mínima para el Laboratorio de calidad*

<b>Elemento estáticos</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>Largo (L)</b>	<b>Ancho (A)</b>	<b>Altura (h)</b>	<b>SS (L*A)</b>	<b>SG (SS*N)</b>	<b>k</b>	<b>Se [(SS+S G)*k]</b>	<b>St [(SS+SG+Se)*n]</b>
Mesa	1	1	1,5	0,6	0,85	0,9	0,9	0,26	0,46	2,26
<b>Elemento móviles</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>Largo (L)</b>	<b>Ancho (A)</b>	<b>Altura (h)</b>	<b>SS (L*A)</b>	<b>SG (SS*N)</b>	<b>k</b>	<b>Se [(SS+S G)*k]</b>	<b>St [(SS+SG+Se)*n]</b>
Analista	1	-	-	-	1,65	0,5	-	0,26	0,13	0,63

Con la información del cuadro más el requerimiento del RNE, se concluye que se necesita aproximadamente 10 m<sup>2</sup> para el laboratorio de calidad. El área final es 10 m<sup>2</sup>.

### **Oficinas administrativas**

Según el RNE los espacios administrativos deben estar en relación de 10 m<sup>2</sup> por persona, teniendo en total 4 personas que trabajaran en un turno en la zona administrativa da un total de 40 m<sup>2</sup>, que estará dividido por cubículos para una mayor diferencia interna.

### **Comedor**

Para determinar el área del comedor se considerará su aforo en el máximo disponible de colaboradores que están divididos en dos turnos de comida, los colaboradores de planta y de oficina, siendo el mayor el grupo de planta con 11 colaboradores. Es por ello, que el espacio recomendado sería de 1,5 m<sup>2</sup> por colaborador, resultando en 16,5 m<sup>2</sup>. El área final es de 24 m<sup>2</sup>.

### **Patio de maniobras y estacionamiento**

El patio de maniobras debe ser considerando el tamaño del camión de entregas más grande que va a entrar que será el de Producto terminado siendo sus dimensiones 5m de ancho y 14 m de largo y los carros en promedio ocupan un espacio de 10 m<sup>2</sup>, asimismo se le dará un 20% adicional para que exista una holgura adecuada para sus maniobras. Finalmente, se agregará un espacio para la caldera de aproximadamente 2 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5.85***Tabla de dimensiones del patio de maniobras y estacionamiento*

Área(m <sup>2</sup> )		Dimensiones	Descripción
Patio de Maniobras	67,5	45 por 150%	Área del camión 44
Estacionamientos	112,5	75 por 150%	(6) Área del Carro 12.5
Paso de Transito	32,5	0.5mx65m	0.5 m por todo el contorno
Caldera	3,0	1.5m por 200%	Área de la caldera 1.5
Osmosis Inversa	0,6	0.3m por 200%	Área de la máquina 0.3
<b>Total</b>	212,5		

El área final será de 220 m<sup>2</sup>.

### Servicios Higiénicos

Siguiendo las exigencias del reglamento nacional de edificaciones, al ser una planta con menos de 15 trabajadores por turnos contaremos con un baño por sexo y área de cambiadores con ducha con una dimensión de 1.5 m<sup>2</sup> por operario de planta, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 5.86***Tabla de dimensiones de los servicios higiénicos*

Área(m <sup>2</sup> )		Cantidad	Dimensiones	Descripción
Servicios para Hombres	10	2	2,5x2m	1 lavatorio, 1 urinario y 1 inodoro
Servicio para Mujeres	8	2	2x2m	1 lavatorio y 1 inodoro
Baño para el Comedor	9	1	2,5x2m/2x2m	1 baño de mujer y 1 baño de hombre
Área de cambiadores	26		25.5 m <sup>2</sup> + 0.5 m <sup>2</sup> (Ducha)	1.5 m <sup>2</sup> por trabajador
<b>Total</b>	53			

El área final de los servicios higiénicos y vestidores es de 57 m<sup>2</sup>.

### Vigilancia

Siguiendo las exigencias de seguridad se ha determinado que el área de vigilancia sea de 4 m<sup>2</sup>.

#### 5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Las figuras de la sección 5.7 muestran los dispositivos de seguridad y señalización en toda la planta.

#### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

El análisis relacional de las diferentes áreas debe ser hecho antes de proponer una disposición general. Es por ello, que las siguientes tablas ayudaran a dicho análisis.

**Tabla 5.87**

*Motivos para análisis relacional*

Código	Motivos
1	Flujo del proceso
2	Aseguramiento de la Calidad
3	Coordinación
4	Comodidad del Personal
5	Sin Relación

**Tabla 5.88**

*Códigos de análisis relacional*

Código	Proximidad	Color	Número de líneas
A	Absolutamente Necesario	Rojo	4 línea
E	Especialmente Necesario	Amarillo	3 línea
I	Importante	Verde	2 línea
O	Normal	Azul	1 línea
U	Sin Importancia	---	---
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

*Nota.* Los datos son de Díaz, Jarufe, & Noriega (2017).

**Tabla 5.89**

*Áreas de la planta industrial*

Numeración	Áreas	Identificación	Actividad
1	Almacén de MP y materiales		Almacenaje
2	Almacén de PT		Almacenaje
3	Zona de Producción		Operación
4	Laboratorio de Calidad		Control
5	Oficinas administrativas		Oficina
6	Comedor		Servicio
7	Patio de Maniobras y estacionamiento		Transporte
8	SSHH		Servicio
9	Vigilancia		Control

**Tabla 5.90**

*Valores de proximidad de las áreas de la planta*

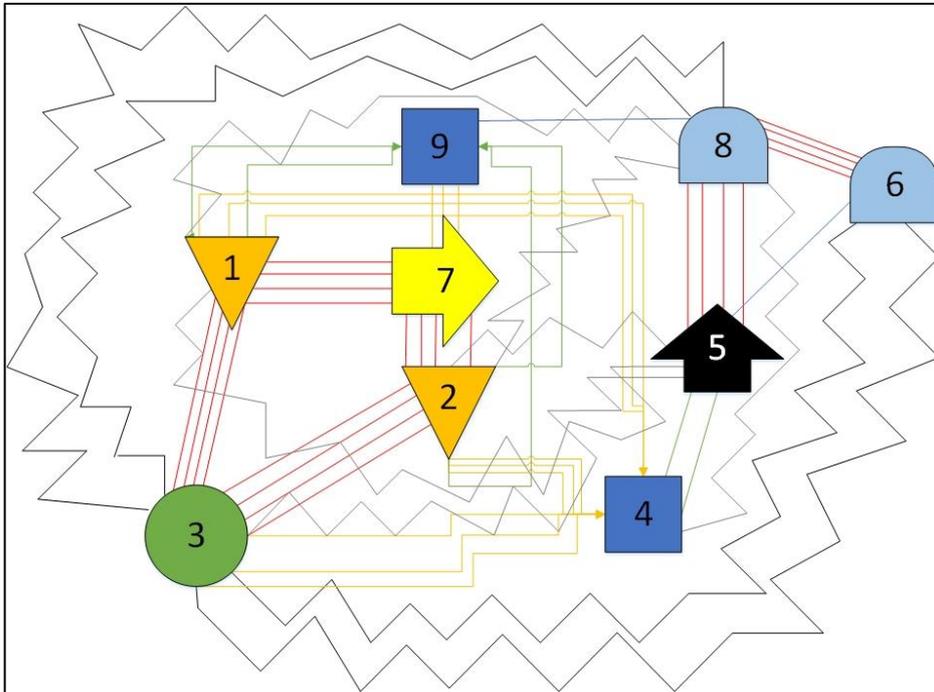
A	E	I	O	U	X	XX
(1,3)	(1,4)	(1,9)	(5,6)	(1,2)	(1,5)	(3,6)
(1,7)	(2,4)	(2,9)	(8,9)	(1,6)	(1,8)	(3,8)
(2,3)	(3,4)	(4,5)		(2,6)	(2,5)	
(2,7)	(7,9)			(3,7)	(2,8)	
(5,8)				(3,9)	(3,5)	
(6,8)				(4,6)	(4,8)	
				(4,7)		
				(4,9)		
				(5,7)		
				(5,9)		
				(6,7)		
				(6,9)		
				(7,8)		

Finalmente, con las tablas anteriores se puede esquematizar y graficar el análisis relacional de la planta industrial.

**Figura 5.15**  
*Diagrama relacional*

Numeracion	Áreas	Diagrama Relacional
1	Almacén de MP y materiales	U
2	Almacén de PT	5 A
3	Zona de Producción	A 1 E
4	Laboratorio de Calidad	1 E 2 X
5	Oficinas administrativas	E 2 X 4 U
6	Comedor	2 X 4 U 4 A
7	Patio de Maniobras y estacionamiento	I 4 XX 4 A 1 X
8	SSHH	3 U 4 U 1 X 2 I
9	Vigilancia	O 5 U 5 XX 2 I 3
		4 U 5 X 2 U 3
		U 5 A 2 U 5
		5 A 4 I 5
		U 4 U 5
		5 E 5
		O 3
		4

**Figura 5.16**  
Análisis Relacional



Asimismo, se resume a continuación las áreas finalmente escogidas por área.

**Tabla 5.91**

*Tabla resumen de tamaño por áreas*

Áreas	Áreas mínimas	Áreas escogidas
Almacén de MP y materiales	112,2925	115
Almacén de PT	245,420625	250
Zona de Producción	124,8	125
Laboratorio de Calidad	10	10
Oficinas administrativas	40	40
Comedor	20,5	24
Patio de Maniobras y estacionamiento	212,5	220
Sala de Caldero	3,6	5
SSH y Vestidores	53	57
Vigilancia	4	4
	<b>Total</b>	850

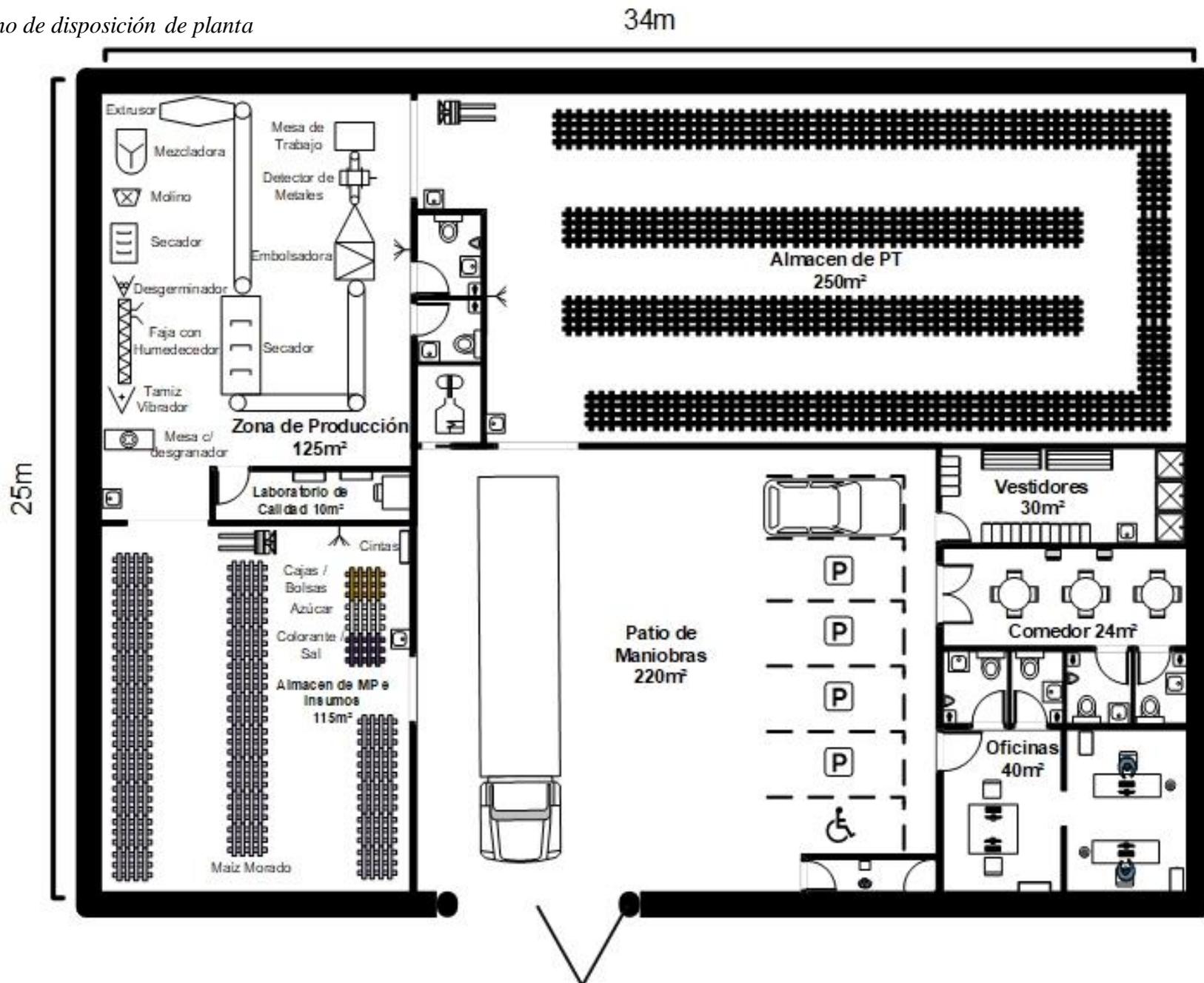
### 5.12.6 Disposición general

Con toda la información anterior, se presentará a continuación el plano de disposición de la planta industrial.



Figura 5.17

Plano de disposición de planta



Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial	Disposición de Planta			
	Integrantes:	Dibujo:	Fecha:	Escala:
	Daniel Tapia-Lesley Ortega	Daniel Tapia	19/08/2020	1/150

### 5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Para la implementación del proyecto, es necesario analizar una serie de eventos. A continuación, se muestran los eventos, sus tiempos de duración y las actividades predecesoras para cada uno de ellos.

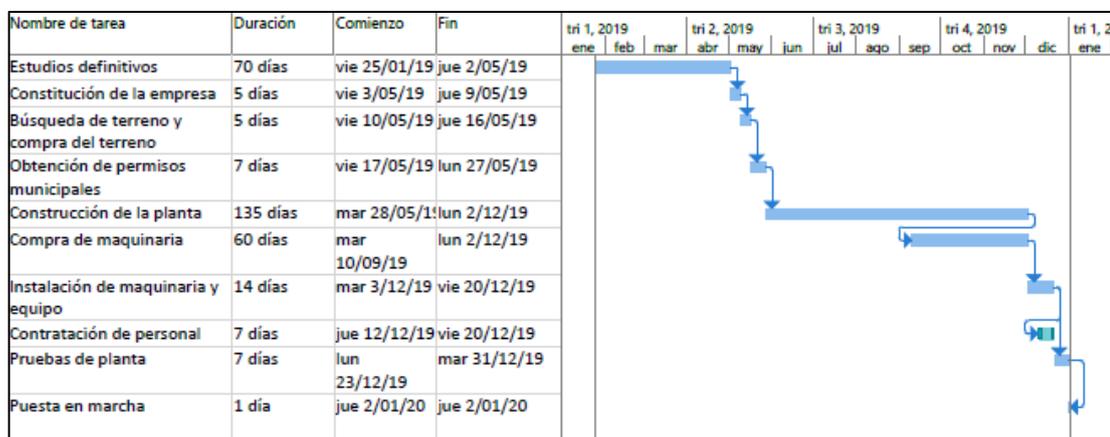
**Tabla 5.92**

*Duración de actividades de implementación del proyecto*

N°	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Estudios definitivos	70 días	vie 25/01/19	jue 2/05/19
2	Constitución de la empresa	5 días	vie 3/05/19	jue 9/05/19
3	Búsqueda de terreno y compra del terreno	5 días	vie 10/05/19	jue 16/05/19
4	Obtención de permisos municipales	7 días	vie 17/05/19	lun 27/05/19
5	Construcción de la planta	135 días	mar 28/05/19	lun 2/12/19
6	Compra de maquinaria	60 días	mar 10/09/19	lun 2/12/19
7	Instalación de maquinaria y equipo	14 días	mar 3/12/19	vie 20/12/19
8	Contratación de personal	7 días	jue 12/12/19	vie 20/12/19
9	Pruebas de planta	7 días	lun 23/12/19	mar 31/12/19
10	Puesta en marcha	1 día	jue 2/01/20	jue 2/01/20

**Figura 5.18**

*Diagrama de Gantt*



## CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 6.1 Formación de la organización empresarial

El tipo de empresa que se eligió es el de una Sociedad Anónima Cerrada (SAC), principalmente, debido a que puede funcionar sin directorio, se puede trabajar con un máximo de 20 accionistas y porque no hace necesario tener acciones inscritas en el Registro Público del Mercado de Valores. Su constitución requiere definir un nombre de la sociedad, un aporte de capital social (en una cuenta bancaria), poseer como mínimo 2 socios, designar un gerente general, definir una dirección y el estimado de tiempo de duración de la sociedad.

En tal sentido, se definen los pasos que se realizarán para formalizar a la empresa:

- Registrar el nombre de la empresa en Sunarp como Perú Agro SAC
- Elaborar la minuta, donde se consignará los siguientes datos:
  - a. Tipo de Empresa: Sociedad Anónima Cerrada
  - b. Socios y aportes económicos: Lesley Ortega (S/712,435) – Daniel Tapia (S/712,435)
  - c. Dirección Comercial: Avenida Sosa Pelaez 1310, Cercado de Lima, Lima
  - d. Inicio de Actividades: 01/01/2020
- Elevar la minuta a la Escritura Pública en una de las notarías afiliadas al programa Mi Empresa que se encuentren en el distrito de Lurín, en Lima.
- Inscribir el RUC en SUNAT como Persona Jurídica (empresa).
- Seleccionar el régimen tributario que será el Nuevo Régimen MYPE Tributario, ya que se cumple con el máximo de 1700 UIT al último año (1460).
- Comprar y legalizar libros contables con el régimen tributario elegido.
- Presentación de las plantillas del gerente general, jefe de venta, jefe de administración, analistas (2), jefe de planta y operarios (33).
- Solicitar las licencias municipales para operar y las licencias para la producción de alimento.

Por otro lado, se ha definido la organización administrativa y operativa, con sus respectivas funciones:

### **Gerente General**

Encargado de la dirección general de la empresa, así como de la evaluación del cumplimiento de funciones de cada área. Es el encargado de tomar las decisiones a largo plazo para la continuidad del proyecto.

### **Jefe de Planta**

Encargado de la coordinación de maquinaria, equipo y personal dentro de la planta de producción. Asimismo, deberá coordinar con el área comercial para la definición de un plan de producción, así como, plan de calidad, mantenimiento y seguridad.

### **Jefe de Ventas**

Encargado de la administración comercial del proyecto, negociación con proveedores y clientes, así como, de establecer el mix de marketing necesario para el crecimiento del negocio.

### **Jefe de Finanzas y Administración**

Encargado del manejo económico-financiero de las operaciones del proyecto, así como de la administración de los servicios y del capital humano.

### **Analista de Calidad y Procesos**

Encargado del cumplimiento del plan de calidad, así como de la definición de procesos y proyectos de mejora continua.

### **Analista Administrativo**

Encargado de apoyar al Jefe de Administración y Finanzas con labores tales como plan de capacitación, administración de planilla y ajuste de los flujos operativos.

### **Operarios**

Encargados de las operaciones del proceso productivo, verificando que todo esté funcionando correctamente. Cada operario tiene asignado una serie de máquinas y equipos a supervisar, dado que la mayoría de operaciones son automatizadas. Su labor consiste en verificación de las condiciones de la operación, mantenimiento preventivo de

limpieza al inicio de la jornada y el registro de los lotes de producción. Los operarios están bajo la supervisión del Jefe de Planta.

## 6.2 Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios

La cantidad de personal está en concordancia con el último año del proyecto.

**Tabla 6.1**

*Cantidad total de personal en la planta industrial*

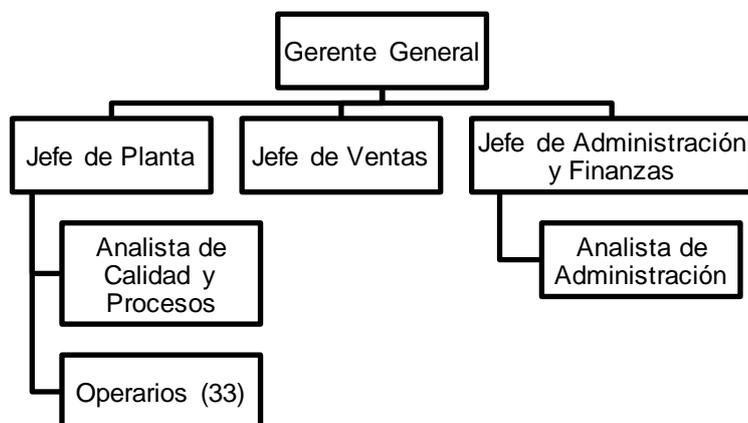
Puesto	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Planta	1
Jefe de Ventas	1
Jefe de Finanzas y Administración	1
Analista de Calidad y Procesos	1
Analista de Administración	1
Operarios	33
Total	39

## 6.3 Estructura organizacional

La Figura 6.1 presenta la estructura organizacional para el presente proyecto.

**Figura 6.1**

*Esquema de organización del personal*



# CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

## 7.1 Inversiones

En este capítulo, se desarrolla los aspectos relacionados al desembolso de dinero para la realización del presente proyecto. Se estiman los costos y gastos asociados a la elaboración del producto terminado, sin incluir el IGV.

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

#### Activos Tangibles

Para calcular el costo de adquisición de los activos tangibles, se consideró, adicional al costo del activo, los costos de transporte e instalación para iniciar las operaciones en el lugar escogido. Estos activos son: maquinaria, equipos complementarios, mobiliario, terreno y obras civiles; mostradas desde la Tabla 7.1 hasta la 7.6.

**Tabla 7.1**

*Costo de maquinaria y equipo*

Maquinaria/Equipos	Cantidad (Unidad)	CIF (USD/Unidad)	Costo (S./Unidad)	Costo Total (S./)	Costo Total Sin IGV (S./)
Desgranador	1	195	686,40	686,40	581,69
Tamiz vibratorio	1	1105	3.889,60	3.889,60	3.296,27
Acondicionador	1	1625	5.720,00	5.720,00	4.847,46
Desgerminador	1	520	1.830,40	1.830,40	1.551,19
Secador	1	585	2.059,20	2.059,20	1.745,08
Molino	1	650	2.288,00	2.288,00	1.938,98
Mezclador	1	8450	29.744,00	29.744,00	25.206,78
Extrusor	1	1625	5.720,00	5.720,00	4.847,46
Faja	4	1950	6.864,00	27.456,00	23.267,80
Secador2	1	5200	18.304,00	18.304,00	15.511,86
Embolsadora	1	5200	18.304,00	18.304,00	15.511,86
Caldero	1	3250	11.440,00	11.440,00	9.694,92
Purificador de Agua	1	97,5	343,20	343,20	290,85
Adaptador de Faja	3	650	2.288,00	6.864,00	5.816,95
Flujómetro Volumétrico	1	52	183,04	183,04	155,12

**Tabla 7.2***Costo de equipos complementarios asociados a la producción*

<b>Equipos Complementarios</b>	<b>Cantidad (Unidad)</b>	<b>CIF (USD/Unidad)</b>	<b>Costo (S./Unidad)</b>	<b>Precio Total (S./.)</b>	<b>Precio Total Sin IGV (S./.)</b>
Precintadora	2	23,4	82,37	164,74	139,61
Mesas de Trabajo	4	65	228,80	915,20	775,59
Carretilla hidráulica	1	117	411,84	411,84	349,02
Balanzas	2	52	183,04	366,08	310,24
Estantes	1	130	457,60	457,60	387,80
Parihuelas	600	2,34	8,24	4.942,08	4.188,20
Detector de metales	1	2860	10.067,20	10.067,20	8.531,53
Envases de acero Inoxidable	45	52	183,04	8.236,80	6.980,34
Equipo limpieza de manos	2	390	1.372,80	2.745,60	2.326,78

**Tabla 7.3***Costo de mobiliario*

<b>Mobiliario</b>	<b>Cantidad (Unidad)</b>	<b>Costo (S./Unidad)</b>	<b>Precio Total (S./.)</b>	<b>Precio Total Sin IGV (S./.)</b>
Computadoras	5	1.700,00	8.500,00	7.203,39
Escritorio	5	175,00	875,00	741,53
Mesa de reunión	1	120,00	120,00	101,69
Estantes para oficina	1	148,00	148,00	125,42
Sillas ergonómicas	5	135,00	675,00	572,03
Mesa de comedor	1	230,00	230,00	194,92
Sillas comedor	4	90,00	360,00	305,08
Microondas	1	175,00	175,00	148,31
Locker (6 casilleros)	1	450,00	450,00	381,36
Lavatorio	2	115,00	230,00	194,92
Urinario	3	125,00	375,00	317,80
Inodoro	3	140,00	420,00	355,93

**Tabla 7.4***Implementos de Seguridad y Salubridad*

Maquinaria/Equipos	Cantidad (Unidad)	CIF (USD/Unidad)	Costo (S./Unidad)	Precio Total (S./.)	Precio Total Sin IGV (S./.)
Termobalanza	1	106,6	375,23	375,23	317,99
Analizador de grasas para alimentos	1	9100	32.032,00	32.032,00	27.145,76
Medidor de peróxidos	1	1170	4.118,40	4.118,40	3.490,17

**Tabla 7.5***Costo de Terreno*

Descripción	Precio Unitario (USD/m2)	Precio Unitario (S./m2)	Área de terreno (m2)	Precio de Terreno (S./.)	Precio de Terreno sin IGV (S./.)
Terreno	250	880	850	748.000,00	633.898,31

**Tabla 7.6***Costo de Edificio*

Descripción	Precio Unitario (S./m2)	Área de terreno (m2)	Precio de Edificio (S./.)	Precio de Edificio sin IGV (S./.)
Edificio	1.250,00	850,00	1.062.500,00	900.423,73

**Activos Intangibles**

El costo de los activos intangibles hace referencia a los servicios necesarios para la realización del proyecto, los cuales se presentan en la Tabla 7.7.

**Tabla 7.7***Costo de activos intangibles*

Descripción	Costo	Costo total Sin I.G.V.
Estudios previos del proyecto	12.000,00	10.169,49
Trámites y permisos legales para constitución de empresa	3.000,00	2.542,37
Capacitación de personal	10.000,00	8.474,58
Contingencias	10.000,00	8.474,58
Total	35.000,00	29.661,02

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

Son los recursos necesarios para el funcionamiento operativo de la planta debido a nuestros periodos de tiempo promedio de cobro (60 días), tiempo promedio de inventario (7 días) y tiempo promedio de pago (30 días).

**Tabla 7.8**

*Capital de trabajo del proyecto*

PPI	PPC	PPP	Capital de Trabajo (PPI+PPC-PPP)
85,349	731.565	320.513	496,401,03

Los recursos necesarios para las pruebas de planta (7 días) también han sido considerados. Estos recursos incluyen materia prima, insumos, servicios, mano de obra e implementos de seguridad.

**Tabla 7.9**

*Capital para las pruebas de planta*

Pruebas de Planta	Costo total Sin I.G.V.
Maíz morado	11276,46
Azúcar	659,79
Polvo	3230,41
Sal	51,41
Bolsas	22364,53
Cajas	1156,90
Cintas	649,70
Sacos para residuos	96,56
Mano de Obra Directa	7826,28
Mano de Obra Indirecta	1759,43
Agua Potable	197,74
Energía	1726,74
Gas Natural	117,46
Implementos Seguridad e higiene	396,96
Total	51.510,37

**Tabla 7.10***Inversión total del proyecto*

<b>Descripción</b>	<b>Costo (S/.)</b>
Capital fijo tangible	
Maquinaria y equipo	114.264,27
Equipos complementarios	23.989,10
Mobiliario	10.642,37
Equipos de Calidad	30.953,93
Terreno	633.898,31
Edificio	900.423,73
Capital fijo intangible	29.661,02
Capital de trabajo	496.401,03
Pruebas de planta	51.510,37
<b>Inversión total</b>	<b>2.291.744,12</b>

**7.2 Costos de producción****7.2.1 Costo de las materias primas**

La Tabla 7.11 muestra los costos del maíz morado.

**Tabla 7.11***Costo de materia prima*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento Anual en sacos de 25 kg</b>	<b>Costo saco (S/./saco)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>Costo Total sin IGV (S/.)</b>
2020	17.108,00	40,00	684.320,00	579.932,20
2021	17.732,00	40,00	709.280,00	601.084,75
2022	19.084,00	40,00	763.360,00	646.915,25
2023	20.488,00	40,00	819.520,00	694.508,47
2024	22.048,00	40,00	881.920,00	747.389,83
2025	23.712,00	40,00	948.480,00	803.796,61

A continuación, desde la Tabla 7.12 hasta la Tabla 7.18, se muestran los costos de los insumos necesarios.

**Tabla 7.12***Costo de azúcar*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento Anual en sacos de 50 kg</b>	<b>Costo saco (S./saco)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>Costo Total sin IGV (S/.)</b>
2020	572,00	70,00	40.040,00	33.932,20
2021	624,00	70,00	43.680,00	37.016,95
2022	676,00	70,00	47.320,00	40.101,69
2023	728,00	70,00	50.960,00	43.186,44
2024	780,00	70,00	54.600,00	46.271,19
2025	832,00	70,00	58.240,00	49.355,93

**Tabla 7.13***Costo de polvo de coronta*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento Anual en sacos de 50 kg</b>	<b>Costo saco (S./saco)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>Costo Total sin IGV (S/.)</b>
2020	676	290	196.040,00	166.135,59
2021	728	290	211.120,00	178.915,25
2022	780	290	226.200,00	191.694,92
2023	832	290	241.280,00	204.474,58
2024	884	290	256.360,00	217.254,24
2025	936	290	271.440,00	230.033,90

**Tabla 7.14***Costo de sal*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento Anual en sacos de 25 kg</b>	<b>Costo saco (S./saco)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>Costo Total sin IGV (S/.)</b>
2020	104	30	3.120,00	2.644,07
2021	104	30	3.120,00	2.644,07
2022	104	30	3.120,00	2.644,07
2023	104	30	3.120,00	2.644,07
2024	104	30	3.120,00	2.644,07
2025	104	30	3.120,00	2.644,07

**Tabla 7.15***Costo de bolsas de envase*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento de cajas de bolsas anual</b>	<b>Costo de la caja (S./caja)</b>	<b>Costo Total (S./.)</b>	<b>Costo Total sin IGV(S./.)</b>
2020	3.016	450	1.357.207,24	1.150.175,63
2021	3.120	450	1.404.007,24	1.189.836,64
2022	3.380	450	1.521.007,24	1.288.989,18
2023	3.640	450	1.638.007,24	1.388.141,73
2024	3.900	450	1.755.007,24	1.487.294,27
2025	4.212	450	1.895.407,24	1.606.277,32

**Tabla 7.16***Costo de cajas*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento de caja de 100 cajas</b>	<b>Costo de la caja (S./caja)</b>	<b>Costo Total (S./.)</b>	<b>Costo Total sin IGV(S./.)</b>
2020	780	90	70.207,24	59.497,66
2021	780	90	70.207,24	59.497,66
2022	884	90	79.567,24	67.429,86
2023	936	90	84.247,24	71.395,96
2024	988	90	88.927,24	75.362,07
2025	1.092	90	98.287,24	83.294,27

**Tabla 7.17***Costo de cintas de embalaje*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento Anual de cintas</b>	<b>Costo de la cinta (S./cinta)</b>	<b>Costo Total (S./.)</b>	<b>Costo Total sin IGV(S./.)</b>
2020	2.628	15	39.427,24	33.412,91
2021	2.724	15	40.867,24	34.633,25
2022	2.928	15	43.927,24	37.226,47
2023	3.144	15	47.167,24	39.972,24
2024	3.384	15	50.767,24	43.023,08
2025	3.636	15	54.547,24	46.226,47

**Tabla 7.18***Costo de sacos para residuos*

Año	N° Sacos para el germen	N° Sacos para la coronta de maíz	N° de sacos para el polvillo	N° de sacos para el polvillo de molienda	Total sacos	Precio por saco	Costo Total	Costo Total sin IGV
2020	1.517	4.490	338	166	6.511	0,9	5.860	4.966
2021	1.571	4.650	350	178	6.749	0,9	6.074	5.148
2022	1.688	4.999	377	192	7.256	0,9	6.530	5.534
2023	1.815	5.375	405	206	7.801	0,9	7.021	5.950
2024	1.951	5.778	435	222	8.386	0,9	7.547	6.396
2025	2.098	6.212	468	238	9.016	0,9	8.114	6.877



### 7.2.2 Costo de mano de obra directa

Hace referencia al costo de todo el personal que interviene directamente en la transformación de la materia prima, la Tabla 7.19 resume estos costos.

**Tabla 7.19**

*Costo de mano de obra directa*

Año	Operarios/turno	Turnos	Remuneración neta (S/.)	AFP-13% (S/.)	CTS-5,55% (S/.)	Gratificaciones-8,33% (S/.)	Vacaciones-4,17% (S/.)	Essalud-9% (S/.)	Seguro de Vida Ley-3,00% (S/.)	Remuneración bruta mensual (S/.)	Remuneración bruta anual (S/.)
2020	11	2	1044,00	156,00	66,60	99,96	50,04	108	0	33.541,20	402.494,40
2021	11	2	1044,00	156,00	66,60	99,96	50,04	108	0	33.541,20	402.494,40
2022	11	2	1044,00	156,00	66,60	99,96	50,04	108	0	33.541,20	402.494,40
2023	11	3	1044,00	156,00	66,60	99,96	50,04	108	0	50.311,80	603.741,60
2024	11	3	1044,00	156,00	66,60	99,96	50,04	108	36	51.499,80	617.997,60
2025	11	3	1044,00	156,00	66,60	99,96	50,04	108	36	51.499,80	617.997,60

### 7.2.3 Costos indirectos de fabricación

Son los costos relacionados indirectamente con la producción, como la mano de obra indirecta, energía eléctrica, agua potable y gas natural. El cálculo de mano de obra indirecta incluye al personal que cumple funciones en planta. El cálculo del agua potable se realizó utilizando los valores de tarifa variable, adicionado a los cargos fijos por el servicio en Lurín. Asimismo, el cálculo de la energía se halló con el costo de kilowatt hora, incluido al cargo fijo mensual. Finalmente, el cálculo del costo de gas, se realizó con el tarifario de Cálidda.

**Tabla 7.20***Costo de mano de obra indirecta con labores en planta*

Trabajador	Cantidad	Remuneración neta mensual (S/.)	AFP-13% (S/.)	CTS-5,55% (S/.)	Gratificaciones-8,33% (S/.)	Vacaciones-4,17% (S/.)	Essalud-9% (S/.)	2024-2025	Remuneración bruta mensual (S/.)	2020-2023	2024-2025
								Seguro de Vida Ley-3,00% (S/.)		Remuneración bruta anual (S/.)	Remuneración bruta anual (S/.)
Jefe de planta	1,00	3.480,00	455,00	218,39	327,79	164,09	354,15	118,05	4.999,42	59.993,01	61.409,61
Analista de calidad	1,00	1.740,00	260,00	111,00	166,60	83,40	180,00	60,00	2.541,00	30.492,00	31.212,00

**Tabla 7.21***Costos de agua potable*

Año	Agua potable para producción (m <sup>3</sup> )	Agua potable para servicio básicos (m <sup>3</sup> )	Agua potable total (m <sup>3</sup> )	Costo de agua potable-Sin I.G.V. (S./m <sup>3</sup> )	Costo fijo anual de agua potable-Sin I.G.V. (S./mes)	Gasto total de agua potable-Sin I.G.V. (S/.)	Consumo para Producción	Consumo para Servicios Básicos
2020	118,46	1.680,00	1.798,46	5,621	60,50	10.169,63	696,10	9.473,53
2021	122,68	1.680,00	1.802,68	5,621	60,50	10.193,35	719,82	9.473,53
2022	131,89	1.680,00	1.811,89	5,621	60,50	10.245,13	771,60	9.473,53
2023	141,79	2.340,00	2.481,79	5,621	60,50	14.010,66	827,26	13.183,39
2024	152,44	2.340,00	2.492,44	5,621	60,50	14.070,50	887,11	13.183,39
2025	163,88	2.340,00	2.503,88	5,621	60,50	14.134,84	951,44	13.183,39

**Tabla 7.22***Costos de energía eléctrica*

<b>Año</b>	<b>Consumo producción (kWh)</b>	<b>Consumo de otros equipos (kWh)</b>	<b>Consumo total (kWh)</b>	<b>Costo de energía activa (S./kWh)-Sin I.G.V.</b>	<b>Costo fijo total (S./año)-Sin I.G.V.</b>	<b>Costo total-Sin I.G.V. (S/.)</b>	<b>Producción</b>	<b>Otros</b>
2020	279.502,80	9.120,00	288.622,80	0,3050	773,76	88.803,71	85.635,23	3.168,48
2021	287.733,03	9.120,00	296.853,03	0,3050	773,76	91.313,93	88.145,45	3.168,48
2022	307.128,31	9.120,00	316.248,31	0,3050	773,76	97.229,49	94.061,01	3.168,48
2023	328.134,19	11.760,00	339.894,19	0,3050	773,76	104.441,49	100.467,81	3.973,68
2024	350.860,82	11.760,00	362.620,82	0,3050	773,76	111.373,11	107.399,43	3.973,68
2025	375.862,12	11.760,00	387.622,12	0,3050	773,76	118.998,51	115.024,83	3.973,68

**Tabla 7.23***Costos de gas natural*

Año	Consumo producción (Sm3)	Costo (S./sm3) sin IGV	Costo fijo total (S./año)-Sin I.G.V.	Costo total-Sin I.G.V. (S/.)	Producción
2020	10.076,05	0,52	780,00	6.040,70	6.040,70
2021	10.435,06	0,52	780,00	6.228,14	6.228,14
2022	11.218,58	0,52	780,00	6.637,22	6.637,22
2023	12.060,93	0,52	780,00	7.077,01	7.077,01
2024	12.966,53	0,52	780,00	7.549,82	7.549,82
2025	13.940,12	0,52	780,00	8.058,14	8.058,14

**Tabla 7.24***Costo de implementos de seguridad e higiene*

Años	Implementos	Cantidad (Unidad)	Costo Anual(S./Unidad)	Precio Total (S/.)	Precio Total Sin IGV (S/.)
2020-2022	Overol de trabajo (3 al año)	22	45,00	990,00	838,98
	Tapones (Diario)	22	150,00	3.300,00	2.796,61
	Mascarillas (Diario)	22	900,00	19.800,00	16.779,66
2023-2025	Overol de trabajo (3 al año)	33	45,00	1.485,00	1.258,47
	Tapones (Diario)	33	150,00	4.950,00	4.194,92
	Mascarillas (Diario)	33	900,00	29.700,00	25.169,49

A continuación, se presentan las tablas de los costos de los servicios tercerizados.

**Tabla 7.25***Costo de servicio de limpieza*

Año	Servicio de limpieza (S/.)	I.G.V.	Gasto anual de limpieza -Incluido I.G.V. (S/.)	Gasto anual de limpieza -Sin I.G.V. (S/.)
2020	35.593,2	6.406,8	42.000,0	35.593,2
2021	35.593,2	6.406,8	42.000,0	35.593,2
2022	35.593,2	6.406,8	42.000,0	35.593,2
2023	35.593,2	6.406,8	42.000,0	35.593,2
2024	35.593,2	6.406,8	42.000,0	35.593,2
2025	35.593,2	6.406,8	42.000,0	35.593,2

**Tabla 7.26***Costo de servicio de análisis microbiológico*

<b>Año</b>	<b>Servicio de Microbiológico (S/.)</b>	<b>I.G.V.</b>	<b>Gasto anual de Serv. Microbiológico - Incluido I.G.V. (S/.)</b>	<b>Gasto anual de Serv. Microbiológico -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	10.728,81	1.931,19	12.660,00	10.728,81
2021	10.728,81	1.931,19	12.660,00	10.728,81
2022	10.728,81	1.931,19	12.660,00	10.728,81
2023	10.728,81	1.931,19	12.660,00	10.728,81
2024	10.728,81	1.931,19	12.660,00	10.728,81
2025	10.728,81	1.931,19	12.660,00	10.728,81

**Tabla 7.27***Costo de servicio de mantenimiento*

<b>Año</b>	<b>Servicio de Mantenimiento (S/.)</b>	<b>I.G.V.</b>	<b>Gasto anual de Mantenimiento - Incluido I.G.V. (S/.)</b>	<b>Gasto anual de Mantenimiento - Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	35.593,22	6.406,78	42.000,00	35.593,22
2021	35.593,22	6.406,78	42.000,00	35.593,22
2022	35.593,22	6.406,78	42.000,00	35.593,22
2023	35.593,22	6.406,78	42.000,00	35.593,22
2024	35.593,22	6.406,78	42.000,00	35.593,22
2025	35.593,22	6.406,78	42.000,00	35.593,22

**Tabla 7.28***Costo de servicio de publicidad*

<b>Año</b>	<b>Servicio de publicidad-Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	351.151,28
2021	377.517,58
2022	405.863,57
2023	436.337,84
2024	469.100,59
2025	504.322,95

*Nota.* El presupuesto asignado corresponde al 8% de las ventas.

**Tabla 7.29***Costo de servicio de distribución del producto terminado*

<b>Año</b>	<b>Total PT (kg)</b>	<b>Camiones Anuales</b>	<b>Costo de los camiones</b>	<b>Costo anual distribución - Includo I.G.V. (S/.)</b>	<b>Costo anual distribución -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	300.800,5	312,0	1.000,0	312.000,0	264.406,8
2021	311.518,1	312,0	1.000,0	312.000,0	264.406,8
2022	334.908,5	364,0	1.000,0	364.000,0	308.474,6
2023	360.055,2	364,0	1.000,0	364.000,0	308.474,6
2024	387.090,0	364,0	1.000,0	364.000,0	308.474,6
2025	416.154,8	416,0	1.000,0	416.000,0	352.542,4

**Tabla 7.30***Costo de servicio de distribución del maíz morado*

<b>Año</b>	<b>Total MP (kg)</b>	<b>Camiones Anuales</b>	<b>Costo de camiones</b>	<b>Costo anual distribución - Includo I.G.V. (S/.)</b>	<b>Costo anual distribución - Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	427.600,5	156	1.000,0	156.000,0	132.203,4
2021	442.836,0	156	1.000,0	156.000,0	132.203,4
2022	476.086,5	156	1.000,0	156.000,0	132.203,4
2023	511.833,6	156	1.000,0	156.000,0	132.203,4
2024	550.264,7	156	1.000,0	156.000,0	132.203,4
2025	591.581,5	156	1.000,0	156.000,0	132.203,4

**Tabla 7.31***Costo de servicio de distribución del azúcar*

<b>Año</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>Camiones Anuales</b>	<b>Costo de camiones</b>	<b>Costo anual distribución - Includo I.G.V. (S/.)</b>	<b>Costo anual distribución -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	28.576,0	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2021	29.594,2	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2022	31.816,3	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2023	34.205,2	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2024	36.773,6	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2025	39.534,7	52	300,0	15.600,0	13.220,3

**Tabla 7.32***Costo de servicio de distribución del polvo de coronta*

<b>Año</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>Camiones Anuales</b>	<b>Costo de camiones</b>	<b>Costo anual distribución - Includo I.G.V. (S/.)</b>	<b>Costo anual distribución -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	33.338,7	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2021	34.526,6	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2022	37.119,0	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2023	39.906,1	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2024	42.902,5	52	300,0	15.600,0	13.220,3
2025	46.123,8	52	300,0	15.600,0	13.220,3

**Tabla 7.33***Costo de servicio de distribución de la sal*

<b>Año</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>Camiones Anuales</b>	<b>Costo de camiones</b>	<b>Costo anual distribución - Includo I.G.V. (S/.)</b>	<b>Costo anual distribución -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	1.587,6	52	30,0	1.560,0	1.322,0
2021	1.644,1	52	30,0	1.560,0	1.322,0
2022	1.767,6	52	30,0	1.560,0	1.322,0
2023	1.900,3	52	30,0	1.560,0	1.322,0
2024	2.043,0	52	30,0	1.560,0	1.322,0
2025	2.196,4	52	30,0	1.560,0	1.322,0

**Tabla 7.34***Costo de distribución total*

<b>Año</b>	<b>Costo anual distribución - Includo I.G.V. (S/.)</b>	<b>Costo anual distribución -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	500.760,0	424.372,88
2021	500.760,0	424.372,9
2022	552.760,0	468.440,7
2023	552.760,0	468.440,7
2024	552.760,0	468.440,7
2025	604.760,0	512.508,5

**Tabla 7.35***Costo de servicio de seguridad de la planta*

<b>Año</b>	<b>Servicio de Seguridad (S/.)</b>	<b>I.G.V.</b>	<b>Gasto anual de Seguridad - Incluido I.G.V. (S/.)</b>	<b>Gasto anual de Seguridad -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	50.847,46	9.152,54	60.000,00	50.847,46
2021	50.847,46	9.152,54	60.000,00	50.847,46
2022	50.847,46	9.152,54	60.000,00	50.847,46
2023	50.847,46	9.152,54	60.000,00	50.847,46
2024	50.847,46	9.152,54	60.000,00	50.847,46
2025	50.847,46	9.152,54	60.000,00	50.847,46

**Tabla 7.36***Costo de servicio de seguro de la planta*

<b>Año</b>	<b>Servicio de Seguridad (S/.)</b>	<b>I.G.V.</b>	<b>Gasto anual de Seguridad - Incluido I.G.V. (S/.)</b>	<b>Gasto anual de Seguridad -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	3.050,85	549,15	3.600,00	3.050,85
2021	3.050,85	549,15	3.600,00	3.050,85
2022	3.050,85	549,15	3.600,00	3.050,85
2023	3.050,85	549,15	3.600,00	3.050,85
2024	3.050,85	549,15	3.600,00	3.050,85
2025	3.050,85	549,15	3.600,00	3.050,85

**Tabla 7.37***Costo de útiles de escritorio*

<b>Año</b>	<b>Servicio de Seguridad (S/.)</b>	<b>I.G.V.</b>	<b>Gasto anual de Seguridad - Incluido I.G.V. (S/.)</b>	<b>Gasto anual de Seguridad -Sin I.G.V. (S/.)</b>
2020	15.254,24	2.745,76	18.000,00	15.254,24
2021	15.254,24	2.745,76	18.000,00	15.254,24
2022	15.254,24	2.745,76	18.000,00	15.254,24
2023	15.254,24	2.745,76	18.000,00	15.254,24
2024	15.254,24	2.745,76	18.000,00	15.254,24
2025	15.254,24	2.745,76	18.000,00	15.254,24

### 7.3 Presupuestos operativos

Los presupuestos operativos por lo general son tres:

El presupuesto de ingresos por ventas es el que se obtiene calculando el volumen de ventas anuales por su valor de venta unitario, como se ve en la Tabla 7.38.

El presupuesto operativo de costos abarca los costos ligados directamente a la producción, es decir, considerando los costos de materia prima, materiales, inventarios y mano de obra directa, tal como se observa desde la Tabla 7.39 hasta la 7.42.

El presupuesto operativo de gastos considera los costos indirectos de fabricación como la mano de obra indirecta, los costos de los servicios básicos, los servicios tercerizados, entre otros. Esta información se observa en la Tabla 7.43.

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

**Tabla 7.38**

*Presupuesto de ventas*

<b>Presupuesto de ventas</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Producto de planta entera (bolsas 200 gramos)	1.448.806,0	1.557.590,0	1.674.542,0	1.800.275,0	1.935.450,0	2.080.773,0
Valor de venta (S./bolsa)	3,030	3,030	3,030	3,030	3,030	3,030
Ingreso Sin IGV	4.389.391,1	4.718.969,7	5.073.294,6	5.454.223,0	5.863.757,4	6.304.036,8

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

**Tabla 7.39**

*Depreciación de activos tangibles*

Depreciación activos tangibles	Importe (S/.)	Vida útil (años)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Depreciación total (S/.)	Valor residual (S/.)	Valor de mercado %	Valor de salvamento (S/.)
<b>Terreno</b>	633.898,3	Indeterminado	-	-	-	-	-	-	-	633.898,3	1,0	633.898,3
<b>Edificio</b>	900.423,7	20,0	45.021,2	45.021,2	45.021,2	45.021,2	45.021,2	45.021,2	270.127,1	630.296,6	0,5	315.148,3
<b>Maquinaria y equipo</b>	114.264,3	10,0	11.426,4	11.426,4	11.426,4	11.426,4	11.426,4	11.426,4	68.558,6	45.705,7	0,3	13.711,7
<b>Equipos Complementarios</b>	23.989,1	10,0	2.398,9	2.398,9	2.398,9	2.398,9	2.398,9	2.398,9	14.393,5	9.595,6	0,3	2.878,7
<b>Mobiliarios</b>	10.642,4	10,0	1.064,2	1.064,2	1.064,2	1.064,2	1.064,2	1.064,2	6.385,4	4.256,9	0,3	1.277,1
<b>Equipo de Calidad</b>	30.953,9	10,0	3.095,4	3.095,4	3.095,4	3.095,4	3.095,4	3.095,4	18.572,4	12.381,6	0,5	6.190,8
<b>Depreciación Fabril</b>			13.825,3	13.825,3	13.825,3	13.825,3	13.825,3	13.825,3				
<b>Depreciación No Fabril</b>			49.180,8	49.180,8	49.180,8	49.180,8	49.180,8	49.180,8				

**Tabla 7.40***Amortización de activos intangibles*

Amortización intangibles	Importe (S/.)	Vida útil (años)	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Estudios previos del proyecto	10.169,5	10,0	1.016,9	1.016,9	1.016,9	1.016,9	1.016,9	1.016,9
Trámites y permisos legales	2.542,4	10,0	254,2	254,2	254,2	254,2	254,2	254,2
Capacitación de personal	8.474,6	10,0	847,5	847,5	847,5	847,5	847,5	847,5
Contingencias	8.474,6	10,0	847,5	847,5	847,5	847,5	847,5	847,5
<b>Total</b>	<b>29.661,0</b>		<b>2.966,1</b>	<b>2.966,1</b>	<b>2.966,1</b>	<b>2.966,1</b>	<b>2.966,1</b>	<b>2.966,1</b>

**Tabla 7.41***Presupuesto operativo de costos*

Presupuesto Operativo de Costo		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Materia prima		501.271,2	525.949,2	566.050,8	607.694,9	653.966,1	703.322,0
Materiales		1.426.979,0	1.504.017,5	1.629.682,0	1.751.558,6	1.873.767,3	2.019.955,5
Mano de obra directa		402.494,4	402.494,4	402.494,4	603.741,6	617.997,6	617.997,6
CIF	Mano de obra indirecta	90.485,0	90.485,0	90.485,0	90.485,0	92.621,6	92.621,6
	Servicios para operación (Electricidad, agua y GLP)	91.087,8	95.093,4	101.469,8	108.372,1	115.836,4	123.980,6
	Mantenimiento	30.508,5	30.508,5	30.508,5	30.508,5	30.508,5	30.508,5

(continuación)

Presupuesto Operativo de Costo		2020	2021	2022	2023	2024	2025
CIF	Implementos de seguridad	20.415,3	20.415,3	20.415,3	30.622,9	30.622,9	30.622,9
	Depreciación fabril	13.825,3	13.825,3	13.825,3	13.825,3	13.825,3	13.825,3
Total CIF		252.690,9	255.412,2	261.788,7	278.898,5	288.499,4	296.697,5
<b>Total</b>		2.685.881,5	2.766.682,8	2.944.818,7	3.332.913,5	3.532.131,9	3.743.200,2

**Tabla 7.42**

*Presupuesto de Costos de Ventas*

Costo de Venta	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Total Costo de Producción	2.685.881,5	2.766.682,8	2.944.818,7	3.332.913,5	3.532.131,9	3.743.200,2
Producción(KG)	300.800,5	311.518,1	334.908,5	360.055,2	387.090,0	416.154,8
Inventarios(KG)	11.039,2	11.039,2	11.039,2	11.039,2	11.039,2	11.039,2
Costo de Venta	2.587.311,0	2.767.210,7	2.945.794,5	3.327.793,9	3.533.587,3	3.744.636,5
Costo de Inventarios	98.570,6	98.042,7	97.066,9	102.186,6	100.731,2	99.294,9

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

**Tabla 7.43**

*Presupuesto operativo de gastos*

<b>Presupuesto operativo de gastos (S/)</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Personal administrativo	270.464,0	270.464,0	270.464,0	270.464,0	276.850,4	276.850,4
Servicios administrativos (luz, agua)	12.642,0	12.642,0	12.642,0	17.157,1	17.157,1	17.157,1
Gastos de publicidad	351.151,3	377.517,6	405.863,6	436.337,8	469.100,6	504.322,9
Gastos de distribución	424.372,9	424.372,9	468.440,7	468.440,7	468.440,7	512.508,5
Depreciación no fabril	49.180,8	49.180,8	49.180,8	49.180,8	49.180,8	49.180,8
Amortización de intangibles	2.966,1	2.966,1	2.966,1	2.966,1	2.966,1	2.966,1
Limpieza	35.593,2	35.593,2	35.593,2	35.593,2	35.593,2	35.593,2
Servicio de análisis microbiológico	10.728,8	10.728,8	10.728,8	10.728,8	10.728,8	10.728,8
Seguridad	50.847,5	50.847,5	50.847,5	50.847,5	50.847,5	50.847,5
Seguros	3.050,8	3.050,8	3.050,8	3.050,8	3.050,8	3.050,8
Útiles de oficina	15.254,2	15.254,2	15.254,2	15.254,2	15.254,2	15.254,2
<b>Total</b>	<b>1.226.251,7</b>	<b>1.252.618,0</b>	<b>1.325.031,8</b>	<b>1.360.021,1</b>	<b>1.399.170,3</b>	<b>1.478.460,4</b>

## 7.4 Presupuestos financieros

### 7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

El 63% del proyecto se financiará con una tasa efectiva anual (TEA) del 11,50%, y 6 años de cuotas constante según muestran las Tablas 7.44 y 7.45. El financiamiento corresponde a un crédito para activo fijo.

**Tabla 7.44**

*Estructura de financiamiento del proyecto*

Descripción	Monto (S/.)	% Participación	Tasa antes de impuestos %	Indicador
Aporte propio	1.391.320	61%	12,58%	COK
Préstamo	900.423,73	39%	11,50%	TEA
Inversión	2.291.744,12	100%	<b>10,83%</b>	<b>CPPC (WAAC)</b>

Para hallar el costo de capital (COK), se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$COK = R_f + B(R_m - R_f)$$

El valor de  $R_f$  (rendimiento de activo libre de riesgo) utilizado es 0,926%, obtenido de los datos de la página Investing.com referente al rendimiento del bono del tesoro americano a 10 años. El valor de beta desapalancado para Food Processing es 0,68 obtenido del reporte de Betas de la Universidad de Nueva York. En ese sentido, utilizando el ratio de D/E, el beta apalancado sería de 96,71%. El rendimiento de mercado utilizado es de 11,357%, utilizando los valores del S&P500 histórico de los últimos 10 años. Finalmente, la tasa de riesgo país es de 1,329%, utilizando los valores del General Index.

El costo de promedio ponderado de capital (CPPC), se halla utilizando las tasas COK y TEA respectivamente, aplicándole la tasa impositiva (29.5%) a la porción de la deuda. A partir de ello, se pondera según la participación en la inversión total y se obtiene el costo promedio ponderado de capital. Para el proyecto, el CPPC es 10,83%.

**Tabla 7.45***Servicio de la deuda*

Año	Factor	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo Final
2020	-	900.423,73	215.913,73	103.548,73	112.365,00	788.058,73
2021	0,07	788.058,73	215.913,73	90.626,75	125.286,97	662.771,76
2022	0,13	662.771,76	215.913,73	76.218,75	139.694,98	523.076,78
2023	0,20	523.076,78	215.913,73	60.153,83	155.759,90	367.316,88
2024	0,27	367.316,88	215.913,73	42.241,44	173.672,29	193.644,60
2025	0,33	193.644,60	215.913,73	22.269,13	193.644,60	-
<b>Total</b>					<b>900.423,73</b>	

**7.4.2 Presupuesto de estado de resultados**

La Tabla 7.46 muestra el presupuesto de estado de resultados, el que indica la utilidad disponible antes de reserva legal para el proyecto

**Tabla 7.46***Presupuesto de estado de resultados del proyecto*

Descripción	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingreso por ventas	4,389,391	4,718,970	5,073,295	5,454,223	5,863,757	6,304,037
(-) costo de ventas	2,685,882	2,766,683	2,944,819	3,332,914	3,532,132	3,743,200
(=) utilidad bruta	1,703,510	1,952,287	2,128,476	2,121,309	2,331,626	2,560,837
(-) gastos generales	1,226,252	1,252,618	1,325,032	1,360,021	1,399,170	1,478,460
(-) gastos financieros	103,549	90,627	76,219	60,154	42,241	22,269
(=) utilidad antes de Participación e Impuestos	373,709	609,042	727,225	701,135	890,214	1,060,107
(-) impuesto a la renta (29.5%)	110,244	179,667	214,531	206,835	262,613	312,732
(-) Participaciones (10%)	37,371	60,904	72,723	70,113	89,021	106,011
(=) utilidad antes de la reserva legal	226,094	368,471	439,971	424,186	538,579	641,365
(-) reserva legal (10%)	22,609	36,847	43,997	42,419	53,858	64,136
(=) utilidad disponible	203,485	331,623	395,974	381,768	484,721	577,228

### 7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera

La Tabla 7.47 muestra el presupuesto de estado de situación financiera (Balance General), al finalizar el primer año y al último año.

**Tabla 7.47**

*Presupuesto de estado de situación financiera*

Descripción/Año	0	2020	2025	Descripción/Año	0	2020	2025
				Cuentas por pagar comerciales	-	229.405	363.322
Caja	547.911	151.133	2.259.803	Participación por pagar (10%)	-	37.371	436.143
Cuentas por cobrar	0,00	731.565	1.050.673				
Crédito Fiscal				<b>Total Pasivo corriente</b>	0	266,776	799,465
Existencias		111.690	99.295	Obligaciones Financieras	900.424	900,424	0
<b>Total Activo Corriente</b>	547.911	1.091.930	3.481.453	Amortización Deuda	0	112,365	0
				<b>Total Pasivo No Corriente</b>	900.424	788,059	0
Activos tangibles	1.714.172	1.714.172	1.714.172	<b>Total Pasivos</b>	900.424	1,054,834	799,465
(-) Depreciación Acumulada	0	63.006	378.037	Capital Social	1,391,320	1,391,320	1,391,320
Activos intangibles	29.661	29.661	29.661	Utilidad del Ejercicio	-	203,485	577,228
(-) Amortización Acumulada	0,00	2.966	17.797	Utilidad de ejercicios anteriores	-	0	1,797,571
				Reserva Legal	-	22,609	263,867
<b>Total Activo No Corriente</b>	1.743.833	1.677.860	1.347.999	<b>Total Patrimonio</b>	1,391,320	1,617,414	4,029,987
<b>Total Activos</b>	2.291.744	2.672-249	4.829.452	<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	2.389.286	2,672,249	4,829,452

**Tabla 7.48***Flujo de caja de corto plazo*

	0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	2020	
Ingreso por ventas	-			365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	3.657.826	
Total de ingresos	-	-	-	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	365.783	3.657.826	
<b>Costos de fabricación</b>															
Costo de materia prima		-	48.328	48.328	48.328	48.328	48.328	48.328	48.328	48.328	48.328	48.328	48.328	2.502-832	
Costo de materiales		-	120.897	120.897	120.897	120.897	120.897	120.897	120.897	120.897	120.897	120.897	120.897		
Mano de obra directa		33.541	33.541	33.541	33.541	33.541	33.541	33.541	33.541	33.541	33.541	33.541	33.541		
Mano de obra indirecta		7.540	7.540	7.540	7.540	7.540	7.540	7.540	7.540	7.540	7.540	7.540	7.540		
Servicios básicos operación (L, A y GLP)		7.698	7.698	7.698	7.698	7.698	7.698	7.698	7.698	7.698	7.698	7.698	7.698		
Mantenimiento		2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966		
Implementos de seguridad		1.701	1.701	1.701	1.701	1.701	1.701	1.701	1.701	1.701	1.701	1.701	1.701		
<b>Gastos</b>															
Personal administrativo (GG, A y S)		22.539	22.539	22.539	22.539	22.539	22.539	22.539	22.539	22.539	22.539	22.539	22.539		1.058.630
Servicios básicos administrativos (L, A y T)		1.054	1.054	1.054	1.054	1.054	1.054	1.054	1.054	1.054	1.054	1.054	1.054		

(continuación)

	<b>0</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	
Gastos de publicidad		29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	29.263	
Gastos de distribución		35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	35.364	
<b>Gastos</b>														
Limpieza		2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	115.475
Servicio de análisis microbiológico		894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	
Seguridad		4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	
Seguros		254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	
Útiles de oficina		1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	
<b>Impuesto a la renta (sin interés)</b>													110.244	110.244
<b>Amortización de deuda</b>													112.365	112.365
<b>Gastos financieros (interés)</b>													103.549	103.549

#### 7.4.4 Flujo de fondos netos

Las Tablas 7.49 y 7.50 muestran los flujos de fondo económico y financiero, respectivamente.

##### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

**Tabla 7.49**

*Flujo de fondos económicos*

<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>0</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
(-) Inversión Total	-2,291,744.12	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de Reserva Legal		226.093,99	368.470,53	439.971,32	424.186,37	538.579,38	641.364,76
(+) Gastos Financieros * (1-IR)		73.001,85	63.891,86	53.734,22	42.408,45	29.780,22	15.699,74
(+) Amortización de Intangibles		2.966,10	2.966,10	2.966,10	2.966,10	2.966,10	2.966,10
(+) Depreciación Fabril		13,825.34	13,825.34	13,825.34	13,825.34	13,825.34	13,825.34
(+) Depreciación No Fabril		49,180.82	49,180.82	49,180.82	49,180.82	49,180.82	49,180.82
(+) Participaciones		37,370.91	60,904.22	72,722.53	70,113.45	89,021.38	106,010.70
(+) Recuperación de capital de trabajo							496,401.03
(+) Valor de recupero							1.336.134,78
Flujo Neto de Fondos Económicos	-2,291,744.12	402,439.01	559,238.86	632,400.33	602,680.53	723,353.23	2,661,583.3

##### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

**Tabla 7.50***Flujo de fondos financieros*

<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>0</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
(-) Inversión	-2,291,744.12	-	-	-	-	-	-
(+) Préstamo	900.423,73						
Utilidad antes de Reserva Legal	-	226.093,99	368.470,53	439.971,32	424.186,37	538.579,38	641.364,76
(+) Amortización de Intangibles	-	2.966,10	2.966,10	2.966,10	2.966,10	2.966,10	2.966,10
(+) Depreciación Fabril	-	13.825,34	13.825,34	13.825,34	13.825,34	13.825,34	13.825,34
(+) Depreciación No Fabril	-	49.180,82	49.180,82	49.180,82	49.180,82	49.180,82	49.180,82
(+) Participaciones		37,370.91	60,904.22	72,722.53	70,113.45	89,021.38	106,010.70
(-) Amortización del préstamo	-	112.365,00	125.286,97	139.694,98	155.759,90	173.672,29	193.644,60
(+) Escudo Fiscal		30.546,88	26.734,89	22.484,53	17.745,38	12.461,23	6.569,39
(+) Recuperación del capital de trabajo	-						496,401.03
(+) Valor de recupero							1.336.134,78
Flujo Neto de Fondos Financieros	-1,391,320.4	247,619.03	396,794.92	461,455.67	422,257.56	532,361.95	2,458,808.33

## 7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

La evaluación del flujo económico, determinado anteriormente en la Tabla 7.51, será en base a las ratios de VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno), B/C (beneficio/costo) y periodo de recuperó. Se considera un COK de 12,58%. Los resultados de las ratios se muestran en la Tabla 7.52.

**Tabla 7.51**

*Evaluación económica*

<b>COK</b>	12,58%
<b>VAN E</b>	S/1.032.096,94
<b>TIR E</b>	23,5%
<b>B/C E</b>	1,45
<b>Periodo recuperó</b>	5 años 2 meses 16 días

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

La evaluación de los flujos financieros será bajo las mismas ratios de VAN, TIR, B/C y periodo de recuperó. Se considera el mismo COK de 12,58%. Los resultados se mostrarán en la Tabla 7.52.

**Tabla 7.52**

*Evaluación financiera*

<b>COK</b>	12,58%
<b>VAN F</b>	S/1.229.592,91
<b>TIR F</b>	31,0%
<b>B/C F</b>	1,88
<b>Periodo recuperó</b>	4 años 11 meses 3 días

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

#### Análisis del resultado económico

Los indicadores económicos demuestran que el proyecto es viable. El valor actual neto del flujo de fondos económicos otorga un valor positivo de S/1.032.096,94, lo que significa que existe retorno y ganancia si el proyecto se trae al presente, como se muestra en la Tabla 7.53.

**Tabla 7.53**

#### *Flujos de Fondo Económico Acumulado*

Flujo de Caja Actualizado	- 2.291.744 ,1	357.455,6	441.205,9	443.157,5	375.124,3	399.908,3	1.306.989 ,4
Flujo de Caja Acumulado	- 2.291.744 ,12	- 1.934.288 ,55	- 1.493.082 ,61	- 1.049.925 ,12	- 674.800,8 3	- 274.892,5 1	1.032.096 ,94

El TIR económico otorga un valor porcentual de 23,5%, que es mayor al COK (12,58%), lo que afirma que es conveniente el proyecto.

En cuanto al beneficio/costo, esta relación es de 1,45, lo que significa que el proyecto otorga beneficios económicos superiores a los costos del proyecto.

Finalmente, el periodo de recupero de 5 años, 2 meses y 16 días señala que ese es el lapso de periodo en el que se recuperaría el monto de la inversión. A partir de esa fecha, el proyecto solventa su funcionamiento y además genera utilidades.

#### Análisis del resultado financiero

Los indicadores financieros indican que si el proyecto es financiado es más rentable. El valor actual neto del flujo de fondos financieros otorga un valor positivo de S/1.229.593 es decir, presenta un mayor retorno y ganancia llevando a valor presente los flujos del fondo financiero, como se muestra en la Tabla 7.54.

**Tabla 7.54**

#### *Flujos de Fondo Financiero Acumulado*

Flujo de Caja Actualizado	- 1.391.320	219.941	313.047	323.367	262.824	294.318	1.207.415
Flujo de Caja Acumulado	- 1.391.320	- 1.171.379	-858.332	-534.965	-272.141	22.178	1.229.593

El TIR financiero otorga un valor porcentual de 31%, el cual es muy superior al COK (12,58%). En otras palabras, esta ratio corrobora la rentabilidad del proyecto.

En cuanto al beneficio/costo, esta relación es de 1,88, lo que indica que el proyecto otorga mayores beneficios económicos sobre los costos del proyecto.

Por último, en este caso, el periodo de recupero de 4 años, 11 meses y 3 días señala que, a partir de esa fecha, el proyecto solventa su operatividad y genera utilidades.

### **Análisis de ratios financieros**

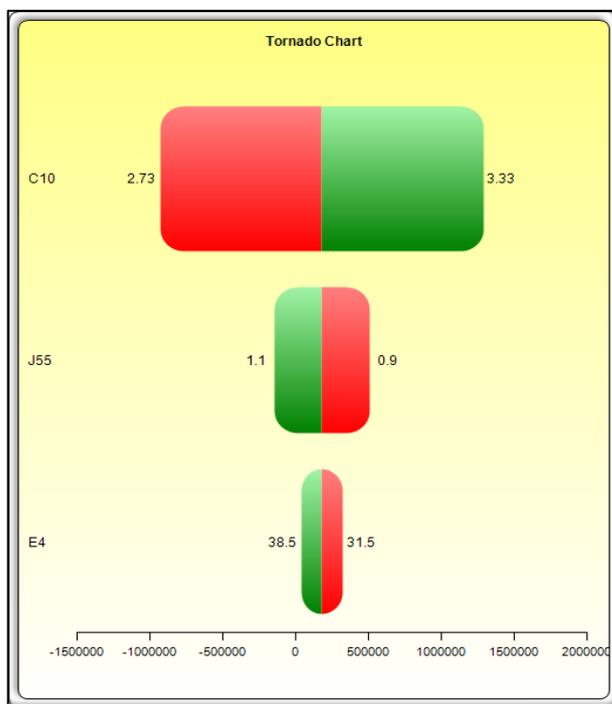
El ROE del proyecto es 13%, el ROA es de 8% y la ratio de endeudamiento es de 0,39. Según los reportes de Estados Financieros de Alicorp para el año 2019, el ROE calculado es 13.9% y el ROA de 4.28%. Comparando estos indicadores con los obtenidos por el proyecto, se logra validar que el proyecto es viable y acorde a los indicadores del sector económico.

#### **7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto**

En primer lugar, se inició con un análisis de sensibilidad mediante RISK, tomando como referencia el valor neto actual, además, el número de pruebas propuesto fue de 10000 y un nivel de precisión fue de 95%. Por último, las celdas del VAN económico y financiero fueron tomadas para el pronóstico de salida para obtener las tres variables de mayor incidencia, dando los siguientes resultados:

**Figura 7.1**

*Gráfica de Tornado*



**Tabla 7.55**

*Variables del análisis del tornado*

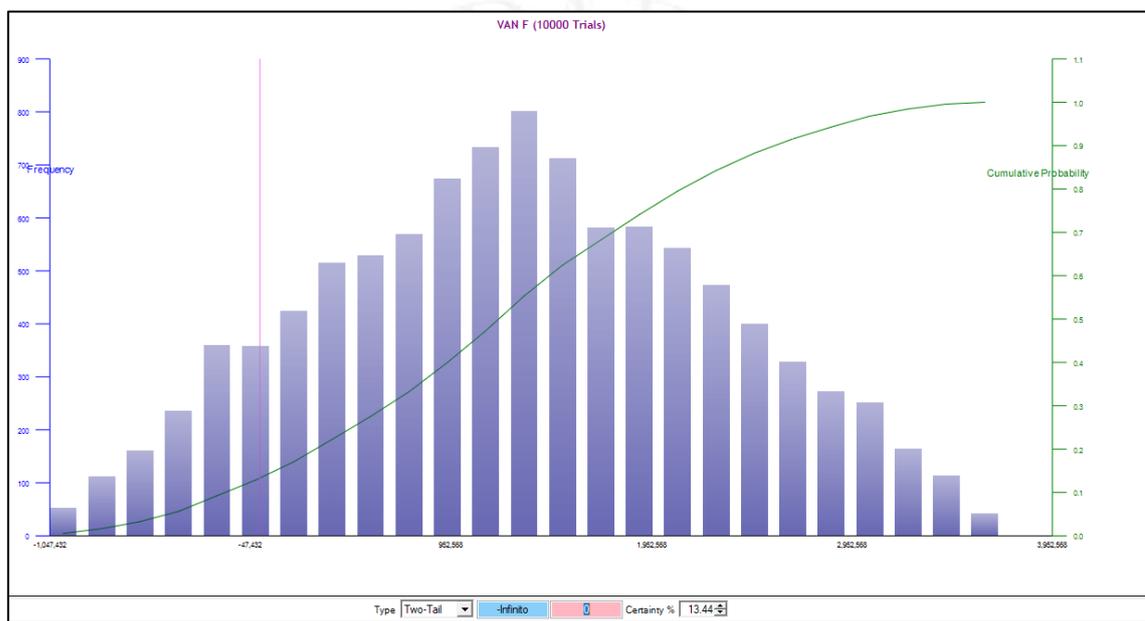
Celdas	Input
C10	Precio
I55	Costo de la bolsa
E4	Costo de maíz morado

## Análisis de sensibilidad del precio

Como supuesto de entrada, se selecciona la celda de mayor incidencia, el precio, y con una distribución triangular, se asigna valor mínimo (pesimista) de S/.4.50 y máximo (optimista) de S/.6.50, por lo que se obtiene un gráfico de barras (Figura 7.2). La grafica muestra que la probabilidad para obtener un VAN financiero negativo es de 13,44%. Esto nos hace concluir que reducir el precio podría traer consecuencias negativas a los resultados.

**Figura 7.2**

*Gráfico de barras*



## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 8.1 Indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)

El valor agregado representa el valor global en términos monetarios que aporta el proyecto durante un periodo evaluado. La Tabla 8.1 muestra este valor global.

**Tabla 8.1**  
*Valor agregado acumulado del proyecto*

Descripción	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costo de Ventas	655.185	657.907	664.283	882.640	906.497	914.695
Gastos Generales	1.226.252	1.252.618	1.325.032	1.360.021	1.399.170	1.478.460
Gastos Financieros	103.549	90.627	76.219	60.154	42.241	22.269
Participaciones	37.371	60.904	72.723	70.113	89.021	106.011
Impuesto a la renta	110.244	179.667	214.531	206.835	262.613	312.732
Utilidad antes de reserva legal	226.094	368.471	439.971	424.186	538.579	641.365
Valor agregado	2.358.695	2.610.194	2.792.759	3.003.950	3.238.123	3.475.532
Valor agregado actual al CPPC	2.128.298	2.125.172	2.051.708	1.991.294	1.936.854	1.875.796
Valor agregado acumulado	2.128.298	4.253.470	6.305.178	8.296.473	10.233.327	12.109.122

El valor agregado actual fue hallado usando el CPPC calculado para el proyecto (10.83%). Este valor agregado acumulado en los 6 años evaluados es de S/. 12.109.122.

Asimismo, se procedió a obtener otros indicadores sociales como son: producto-capital, densidad de capital e intensidad de capital. La Tabla 8.2 muestra el indicador producto-capital. Según este, el proyecto es viable porque la relación es mayor a 1. Es decir, por cada sol invertido se obtiene 5,28 soles de valor agregado.

**Tabla 8.2**  
*Indicador producto-capital*

Relación producto - capital	
Valor agregado	12.109.122
Inversión total (capital)	2.291.744,12
Valor agregado/Inversión total	5,28

La Tabla 8.3 muestra el indicador densidad de capital. Este indica que para generar un puesto de trabajo se debe invertir en promedio S/.58.762,67.

**Tabla 8.3**

*Indicador densidad de capital*

<b>Densidad de capital</b>	
Inversión total	2.291.744,12
Número de trabajadores	39
Inversión total/Número de trabajadores	58.762,67

Finalmente, la Tabla 8.4 muestra la relación intensidad de capital. Indica que para generar S/.1, 00 sol de valor agregado se requiere S/. 0,19 soles de inversión.

**Tabla 8.4**

*Indicador intensidad de capital*

<b>Intensidad de capital</b>	
Inversión total (capital)	2.291.744,12
Valor agregado	12.109.122,06
Inversión total/Valor agregado	0,19

## **8.2 Interpretación de los indicadores sociales**

Los indicadores sociales demuestran que el proyecto ayuda a la comunidad. El valor agregado acumulado en los 6 años evaluados es de S/. 12.109.122, lo que significa que existe retorno y ganancia si el proyecto se trae al presente.

Por otro lado, la relación producto-capital es de 5,28 soles de valor agregado, es decir que, por cada sol invertido, se está obtenido cuatro veces aproximado de retorno. Si lo comparamos de una manera inversa a través del indicador de intensidad de capital para obtener un cada sol de valor agregado es necesario invertir S/0,19.

Finalmente, la densidad de capital es S/.58.762,67 por los 39 trabajadores del último año, este dato es positivo de lado de los inversionistas que siempre quieren un ratio mayor, ya que siempre será óptimo generar más ganancias con menos puestos de trabajo. Sin embargo, de lado de los trabajadores, esto puede indicar que no se requiere mucha mano de obra para llevar a cabo el proyecto.

### **8.3 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto**

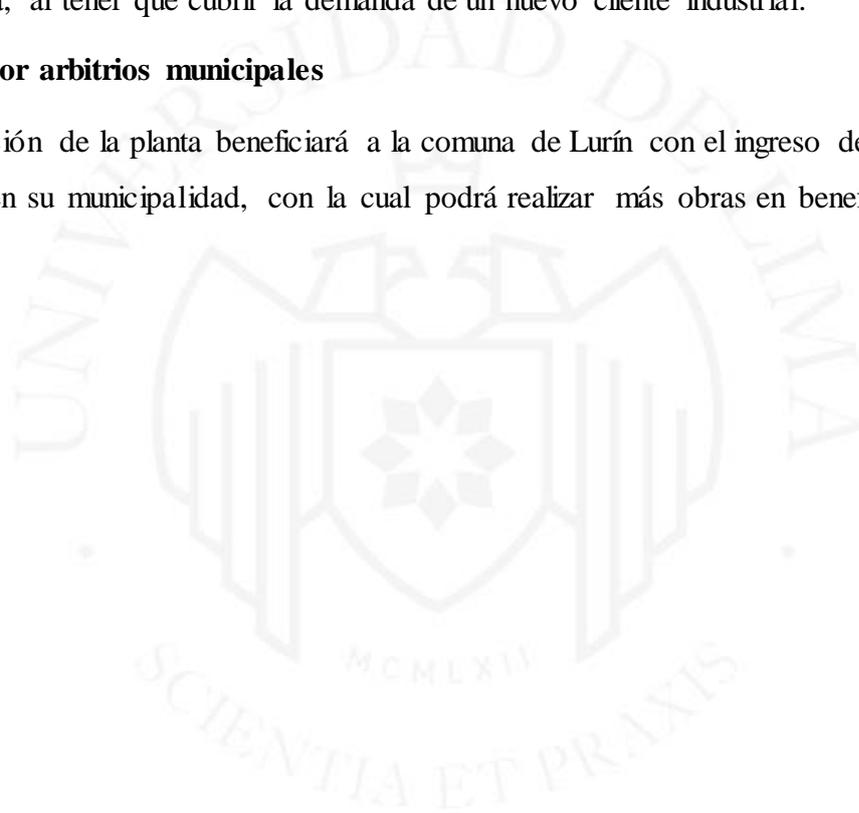
Los principales factores que aportan beneficios al instalarse una planta productora en Lurín, distrito de Lima son:

#### **Generación de empleo a los habitantes**

Favorece al distrito, en el sentido que se incrementara la tasa de empleo a los pobladores cercanos a la fábrica en forma de mano de obra directa o indirecta. Asimismo, favorece a los productores de maíz morado de la provincia de Lima ya que su producción aumentaría, al tener que cubrir la demanda de un nuevo cliente industrial.

#### **Ingreso por arbitrios municipales**

La instalación de la planta beneficiará a la comuna de Lurín con el ingreso de impuestos pagados en su municipalidad, con la cual podrá realizar más obras en beneficio de los habitantes.



## CONCLUSIONES

- La instalación de una planta de hojuelas maíz morado presenta una viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social.
- Se estimó una demanda para el producto de 289,8 TM y 416,2 TM para el primer y último año respectivamente en presentación de bolsa hermética de 200 gramos.
- Existe disponibilidad de materia prima de 1.519 TM para el último año del proyecto.
- La planta será instalada en Lurín, distrito de Lima. Los factores de mayor importancia para la macro localización fueron la cercanía al mercado, junto a la disponibilidad de materia prima. Para la micro localización, fue la cercanía al mercado y costo del terreno.
- El tamaño de planta es de 71,75 kilogramos de producto terminado, determinado por la operación cuello de botella de Extrusado.
- La inversión total asciende a S/. 2.291.744,12. Un 61% es aporte propio y el 39% restante se financia a través de un préstamo a TEA de 11,50%.
- Los resultados de la evaluación económica son: TIRE de 23,5%, B/C E de 1,45 y VANE S/1.032.096,94. Mientras que, los resultados de la evaluación financiera son: TIRF de 31%, B/C F de 1,88 y VANF de S/1.229.592,91.
- Los indicadores sociales demuestran un impacto favorable en la zona donde se prevé instalar la planta de producción generando valor agregado de 5,28 soles por cada sol invertido.

## RECOMENDACIONES

- Evaluar la posibilidad de vender como subproducto el germen que sale del proceso de desgerminado por su alto valor nutricional para el consumo de animales de granjas.
- Evaluar otros canales, como el e-commerce para aumentar un mayor rango de penetración y adaptarse al estilo de vida de la generación Millennial escogida.
- Evaluar la posibilidad de una presentación de mayor cantidad para competir en el mercado mayorista de consumo y prescindir de costos de envase al ser usado en menor cantidad.
- Evaluar la posibilidad de una presentación de menor cantidad para competir en el mercado minorista de consumo, siendo este el de loncheras y snacks.
- Evaluar la posibilidad de adicionar otro producto a la línea de producción como hojuelas de maíz morado glaseadas con azúcar tradicional o con miel.
- Evaluar la posibilidad de exportar el producto de hojuelas de maíz morado a otros mercados similares al peruano, tales como Chile o Ecuador.

## REFERENCIAS

- Álvarez Cano Fernández, M. A. y De Lama Ramírez, P. R. (2016). *Estudio de Pre Factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima). Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
(<http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/4260> )
- BioScript. (10 de agosto de 2018). *Amiláceo*.  
(<https://www.biodic.net/palabra/amilaceo>)
- Boveri, A. (1999). Antioxidantes: efectos biológicos y sobre el envejecimiento. *Folia Dermatológica Peruana*, 10(4),1-3.  
([https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/fofia/Vol10\\_N4/antioxidantes.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/fofia/Vol10_N4/antioxidantes.htm))
- Breakfast Cereal in Peru. (2019). *Euromonitor International*. Recuperado el 01 de junio de 2020, de <https://www.euromonitor.com>
- Chávez Aquino, B. (2014). *Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de hojuelas de tarwi y quinua para el mercado peruano* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú). Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú.  
(<http://hdl.handle.net/20.500.12404/6013>)
- Chile lidera en consumo per cápita de cereales para desayuno a nivel regional. (10 de marzo de 2016). *Telecheque Group*. (<https://www.telecheque.cl/noticias/chile-lidera-en-consumo-per-capita-de-cereales-para-desayuno-a-nivel-regional> )
- Chinchilla Ormeño, M. M. y Ortega Puma, D. C. (2017). *Elaboración de Snack y Hojuelas Extruidos a Partir de Cereales y Lenteja (lens culinaris), con la Optimización del Equipo de Extrusión en Seco* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Industria Alimentaria, Universidad Católica de Santa María). Repositorio institucional de la Universidad Católica de Santa María.

(<https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6457> )

Cillóniz, B. (23 de mayo de 2017). *AgroForum*.

(<https://www.agroforum.pe/agro-noticias/agroexportaciones-generarian-826-000-empleos-directos-peru-2021-11592/>)

Conoce a los Millennials y sus preferencias de compra. (10 de agosto de 2019). *Destino Negocio*. (<https://destinonegocio.com.pe/negocio-por-internet-pe-pe/conoce-a-los-millennials-y-sus-preferencias-de-compra/> )

¿Cómo se está desarrollando el sector de supermercados en el Perú?. (2017). *Perú Retail*. (<https://www.peru-retail.com/como-esta-desarrollando-sector-supermercados-peru/>)

Consumo de productos en los hogares de Lima Metropolitana. (2008). *Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública*. Recuperado el 10 de julio de 2020, de <https://www.cpi.pe/>

Envases y Envolturas. (10 de julio de 2020). *Productos*.

(<http://www.envasesyenvolturas.com/productos>)

Foodies: una nueva forma de entender la comida. (25 de julio de 2018). *Industria Alimentaria*. (<https://www.industria-alimentaria.com.mx/foodies-una-nueva-forma-de-entender-la-comida/>)

García Román, M. (2011). *Tecnología de Cereales*. Universidad de Granada.

(<https://www.ugr.es/~mgroman/archivos/TC/mat.pdf>)

Gran Mercado Mayorista de Lima. (21 de Julio de 2020). *Volumen y precios diarios*.

([http://old.emmsa.com.pe/emmsa\\_spv/website/rpt07\\_out.php](http://old.emmsa.com.pe/emmsa_spv/website/rpt07_out.php))

Guillén Sánchez, J., Mori Arismendi, S., & Paucar Menacho, L. M. (2014). Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. subnigroviolaceo. *Scientia Agropecuaria*, 5 (4), 211-217.

(<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/735>)

Jodar Marco, C. (27 de Julio de 2018). Snackificación: un nuevo concepto de consumo.

*AINIA*. (<https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/snacks-nuevo-concepto-consumo/>)

- Lavado Soto, M. A., Raez Guevara, L. y Robles Calderón, R. (2013). El maíz morado como materia prima industrial. *Industrial Data*, 16 (1), 1-7.  
doi:[10.15381/idata.v16i1](https://doi.org/10.15381/idata.v16i1).
- Lezcano, E. (2011). Análisis de producto: Cereales para desayuno. *Alimentos Argentinos – MinAgri*, 23-27.  
([http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/CerealesDesayuno\\_2010\\_11Nov.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/CerealesDesayuno_2010_11Nov.pdf))
- Ministerio de Agricultura y Riego (2017). *Maíz Morado*.  
(<http://repositorio.minagri.gob.pe/handle/MINAGRI/506>)
- Ministerio de Agricultura y Riego. (04 de junio de 2020). *Serie estadística de producción agrícola*.([http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta\\_cult](http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult))
- NTP 209.038, Guía para el Etiquetado de Alimentos Envasados. (30 de diciembre de 2009)([http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5\\_NTP209.038-009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf](http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf) )
- Perú: Población 2019. (2019). *Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública*. Recuperado el 15 de julio de 2020, de <https://www.cpi.pe/>
- Productores Inca. (20 de septiembre de 2018). *Productos*.  
(<http://www.productoresmaizmorado.com/productos.html>)
- ¿Quiénes son realmente los millennials? La generación única de la que todos hablan. (06 de mayo de 2020). *Gestión*.(<https://gestion.pe/tendencias/millennials-quienes-son-ano-nacimiento-generacion-son-habitos-nnda-245083-noticia/>)
- Sanchez Pineda de las Infantas, M. (2003). *Procesos de elaboración de alimentos y bebidas*. A.Madrid Vicente Ediciones, p. 172-183.
- Sedapal. (2015). *Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas*. (<http://www.sedapal.com.pe/documents/10154/fedf8405-1bc2-428e-9d8d-a1c2ad009f53#:~:text=La%20presente%20norma%20regula%20mediante,su%20adecuado%20funcionamiento%2C%20garantizando%20la>)

- Tenant, E. (31 de Julio de 2020). 4 millennial snack food trends that should definitely be common knowledge. *Hey Now*. (<https://info.heynowmedia.com/millennial-snack-food-trends>)
- Watrous, M. (25 de Setiembre de 2015). Purple corn poised for superfood stardom. *Food Business News*. (<https://www.foodbusinessnews.net/articles/6778-purple-corn-poised-for-superfood-stardom>)
- Watson, E. (13 de agosto de 2018). Back to the Roots teams up with Nature's Path. *Food Navigator-USA*. (<https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2018/08/13/Back-to-the-Roots-teams-up-with-Nature-s-Path-in-organic-cereal-licensing-deal>)

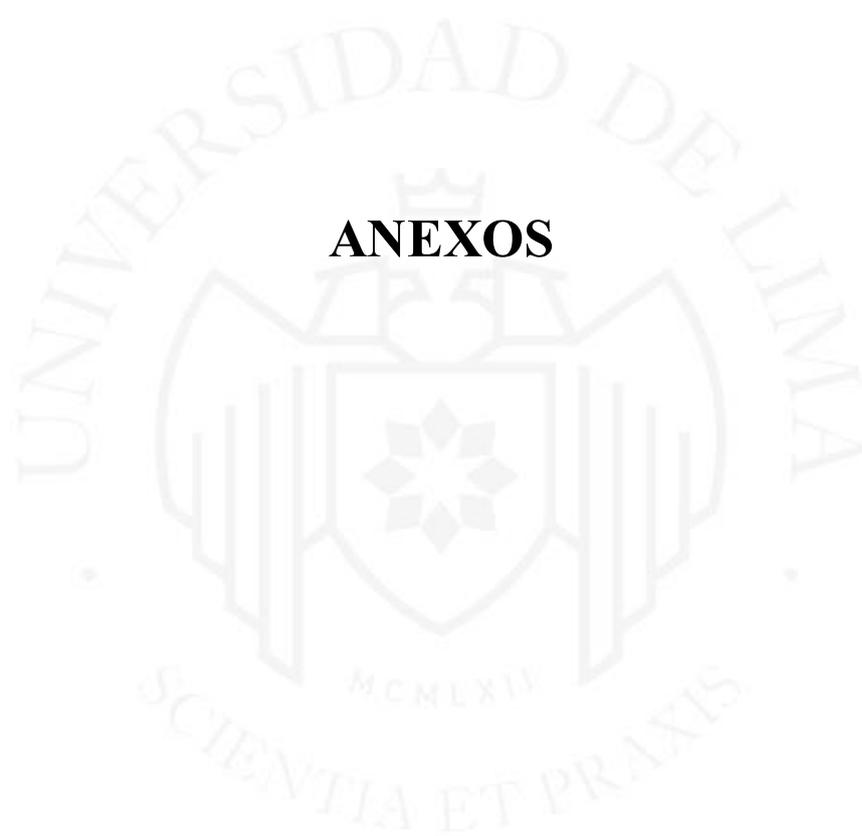


## BIBLIOGRAFÍA

- Colliers International. (2017). *Reporte Industrial IS 2017*. (<https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/kr%20industrial%201s-%202017.pdf>)
- Decreto Supremo N° 017-2017-SA. (17 de junio de 2017). *Ministerio de Salud*. ([https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/189851/189343\\_DS\\_017-2017-SA.PDF20180823-24725-1gajie4.PDF](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/189851/189343_DS_017-2017-SA.PDF20180823-24725-1gajie4.PDF))
- Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavín S.A. (02 de junio de 2016). *Estructura tarifaria para el servicio de agua potable y alcantarillado*. (<http://www.epschavin.com/wp-content/uploads/2016/06/2.-Estructura-Tarifaria.pdf>)
- Estadísticas de Seguridad. (2018). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado el 01 de julio de 2020, de ([http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_seguridad\\_agosto\\_2019\\_enero2020.pdf](http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_agosto_2019_enero2020.pdf))
- Lozano, P. (21 de febrero de 2017). ¿Cenar cereales es una buena idea?. *El Mundo*. (<https://www.elmundo.es/vida-sana/bienestar/2017/02/21/58a6ef7fe5fdeaa8038b45c8.html>)
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2014). *Longitud de la red vial del sistema nacional de carretera*. (<https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/documentos/Resumen%20Ejecutivo%20Inventario%20Basico%20Red%20Vial%20Departamental.pdf>)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (01 de septiembre de 2018). *Codex Alimentarius*. *FAO*. ([http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities-detail/es/?c\\_id=156](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities-detail/es/?c_id=156))
- Osinermin. (2018). *Plan Quinquenal de Inversiones 2018-2022*. (<https://www.osinermin.gob.pe/Resoluciones/pdf/2018/Informe-Tecnico-277-2018-GRT.pdf>)

- Osinerghmin. (2018). *Pliegos tarifarios aplicables al cliente final*.  
<https://www.osinerghmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- Perú: Producto Bruto Interno por Años, según Departamentos 2007 - 2019. (2020).  
*Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado el 01 de julio de 2020, de <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/>
- Población económicamente activa, según ámbito geográfico, 2007-2017. (2018).  
*Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado el 01 de julio de 2020, de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1537/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1537/libro.pdf)
- Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM. (28 de junio de 2003). *Ministerio de Salud*.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/282197/253963\\_RM615-2003.pdf20190110-18386-19wk37t.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/282197/253963_RM615-2003.pdf20190110-18386-19wk37t.pdf)
- Sedachimbote S.A. (2017). *Estructura Tarifaria*.  
<http://190.40.45.32/Archivos/EstructuraTarifaria.pdf>
- SedaAyacucho S.A. (2014). *Estructura Tarifaria*.  
<https://www.sedaayacucho.pe/archivos/292-estructura-tarifaria-de-los-servicios-huamanga.pdf>
- Sedahuánuco S.A. (2014). *Tarifas*.  
[https://www.sedahuanuco.com/pdf/g8\\_tarifas\\_huanuco.pdf](https://www.sedahuanuco.com/pdf/g8_tarifas_huanuco.pdf)
- Sedapal. (2015). *Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas*.  
<http://www.sedapal.com.pe/documents/10154/fedf8405-1bc2-428e-9d8d-a1c2ad009f53#:~:text=La%20presente%20norma%20regula%20mediante,su%20adecuado%20funcionamiento%2C%20garantizando%20la>
- Sedapal. (2018). *Estructura Tarifaria*.  
[http://www.sedapal.com.pe/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544](http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544)

- Semapa Barranca S.A. (2015). *Tarifa*.  
(<http://www.semapabarranca.com/pdf/anexo6/tarifa2015.pdf>)
- Sunass publica lista del promedio del consumo de agua por distritos. (2017). *La República*. (<https://larepublica.pe/sociedad/844961-sunass-publica-lista-de-promedio-del-consumo-de-agua-por-distritos-foto/#:~:text=San%20Isidro%20es%20el%20distrito,tercer%20lugar%20con%20258%20litros.>)
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (27 de diciembre de 2018). *Estudio Tarifario de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cañete Sociedad Anónima (EMAPA CAÑETE S.A.)*.  
([https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finales-estudios-tarifarios/doc\\_details/3361-emapa-canete-s-a-estudio-tarifario-2019-2024](https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finales-estudios-tarifarios/doc_details/3361-emapa-canete-s-a-estudio-tarifario-2019-2024))
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (04 de abril de 2014). *Determinación de la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión aplicable a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Provincia de Huaura - EMAPA HUACHO S.A.*  
([https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finales-estudios-tarifarios/cat\\_view/419-regulacion-tarifaria/28-estudios-tarifarios/301-finales/455-lima-sedapal-s-a-emapa-huaral-emapa-canete-s-a-eps-aguas-de-lima-norte-s-a-antes-emapa-huacho-s-a-y-semapa-barranca-s-a/667-eps-aguas-de-lima-norte-s-a-antes-emapa-huacho-s-a](https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finales-estudios-tarifarios/cat_view/419-regulacion-tarifaria/28-estudios-tarifarios/301-finales/455-lima-sedapal-s-a-emapa-huaral-emapa-canete-s-a-eps-aguas-de-lima-norte-s-a-antes-emapa-huacho-s-a-y-semapa-barranca-s-a/667-eps-aguas-de-lima-norte-s-a-antes-emapa-huacho-s-a))
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (25 de noviembre de 2019). *Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Huaral Sociedad Anónima (EMAPA HUARAL S.A.)*. *Estudio Tarifario 2019 – 2024*.  
([http://sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/doc\\_details/3384-emapa-huaral-s-a-estudio-tarifario-2019-2024](http://sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/doc_details/3384-emapa-huaral-s-a-estudio-tarifario-2019-2024))



## **ANEXOS**

## Anexo 1 : Encuesta Parte 1

**Encuesta sobre cereal de maíz**

\*Obligatorio

Edad \*

15-25

25-35

35-45

45-55

55 a más

¿En qué distrito vive? \*

Elige

¿Usted consume cereal regularmente? \*



Sí

No

Siguiente

## Anexo 2: Encuesta Parte 2

Habito e intensidad de compra

¿Con qué frecuencia se compra cereal en su hogar al mes? \*

1-2

3-4

5 o más

¿Dónde compra regularmente su cereal?

Supermercado - Hipermercado - Tiendas de conveniencia

Bodega - Tienda Mayorista

¿En qué presentación le gusta consumir cereal? \*



Barras

Hojuelas

Bitas

Otro: \_\_\_\_\_

### Anexo 3 : Encuesta Parte 3

¿En que porciones compra su cereal (hojuelas) comúnmente? \*

- Bolsas de 350-500 gramos
- Bolsas de 100-250 gramos
- Caja de 400 - 500 gramos

El maíz morado es un cereal oriundo del Perú. ¿Usted consumiría Hojuelas de Maíz Morado? \*



- Sí
- No

Del 1(Poco) al 10 (Mucho) que tan dispuesto esta de comprar las hojuelas de maíz morado \*

- |      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |       |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
|      | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | 7                     | 8                     | 9                     | 10                    |       |
| Poco | <input type="radio"/> | Mucho |

## Anexo 4 : Encuesta Parte 4

¿Cuál sería el precio que estaría dispuesto a pagar por una porción cereal grande (350-500 gr) de maíz morado?

- 9-12
- 12-15
- 15-18
- Más de 18
- No Compraría esa Porción

¿Cuál sería el precio que estaría dispuesto a pagar por una porción cereal pequeña(100-250 gr) de maíz morado?

- 3-5
- 5-7
- 7 a más
- No compraría esa porción

## Cálculos de Capacidad de Planta-Eficiencia

### Anexo 5: Suplementos

	Constantes		Variables	Total Suplementos	Descripción Suplementos Variables
	Personales	Fatiga			
Inspección de materia Prima	0.05	0.04	0.12	0.21	Estar de pie, monotonía mental, monotonía física muy aburrida y precisión visual fatigosa
Mover a Desgranado	0.05	0.04	0.05	0.14	Estar de pie y mover carga
Desgranado	0.05	0.04	0.09	0.18	Estar de pie, monotonía mental Y monotonía física muy aburrida
Mover a Limpieza	0.05	0.04	0.05	0.14	Estar de pie y mover carga
Mover a Acondicionado	0.05	0.04	0.05	0.14	Estar de pie y mover carga
Pesado e inspección de insumos	0.05	0.04	0.12	0.21	Estar de pie, monotonía mental, monotonía física muy aburrida y precisión visual fatigosa
Mover a Mezclado	0.05	0.04	0.05	0.14	Estar de pie y mover carga
Carga y/o Descarga	0.05	0.04	0.09	0.18	Estar de pie, monotonía mental Y monotonía física muy aburrida
Encajonado	0.05	0.04	0.1	0.19	Estar de pie, monotonía mental Y monotonía física muy aburrida

### Anexo 6: Valoración por cada tipo de actividad

Elementos	Valoración
Manuales	0.65
Semiautomáticos	0.85
Automáticos	0.9

## Anexo 7 : Tiempo por lote y estándar

Operación	Elemento	Tiempo Promedio (Min/ Lote)	% Valoración	% Suplemento	Tiempo Estándar (Min/ Lote)	Tiempo Estándar (Min/ Lote)	Factor de Eficiencia	Tiempo Estándar (h/kg)
Inspección de materia Prima	Inspección	15,0	0,65	1,21	11,80	21,36	0,85	0,0036
	Pesado	7,0	0,85	1,21	7,20			
	Registrar Peso	3,0	0,65	1,21	2,36			
Desgranado	Carga	6,0	0,65	1,18	4,60	62,30	1,00	0,0104
	Desgranado	50,0	0,90	1,18	53,10			
	Descarga	6,0	0,65	1,18	4,60			
Limpieza	Carga	6,0	0,65	1,18	4,60	44,89	0,84	0,0095
	Limpiado	47,4	0,85	1,00	40,29			
Acondicionado	Acondicionado	56,9	0,85	1,00	48,35	48,35	0,85	0,0106
Desgerminado y Clasificado	Desgerminado y Clasificador	62,6	0,90	1,00	56,31	56,31	0,90	0,0113
Secado	Carga	5,0	0,65	1,18	3,84	61,85	0,96	0,0149
	Secado	59,4	0,90	1,00	53,42			
	Descarga	6,0	0,65	1,18	4,60			
Molienda	Carga	3,0	0,65	1,18	2,30	48,92	0,89	0,0132
	Molienda	49,2	0,90	1,00	44,31			
	Descarga	3,0	0,65	1,18	2,30			
Pesado e inspección de insumos	Inspección	15,0	0,65	1,21	11,80	18,82	0,86	0,0210
	Pesado	5,0	0,90	1,21	5,45			
	Registrar Peso	2,0	0,65	1,21	1,57			
Mezclado	Carga	6,0	0,65	1,18	4,60	49,50	0,87	0,0111
	Mezclado	44,8	0,90	1,00	40,30			
	Descarga	6,0	0,65	1,18	4,60			

(continuación)

<b>Operación</b>	<b>Elemento</b>	<b>Tiempo Promedio (Min/ Lote)</b>	<b>% Valor ación</b>	<b>% Suple mento</b>	<b>Tiempo Estándar (Min/ Lote)</b>	<b>Tiempo Estándar (Min/ Lote)</b>	<b>Factor de Eficiencia</b>	<b>Tiempo Estándar (h/kg)</b>
Extrusado	Carga	5,0	0,65	1,18	3,84	59,12	0,89	0,0120
	Extrusado	61,4	0,90	1,00	55,29			
Enfriado	Enfriado	8,2	0,90	1,00	7,37	7,37	0,90	0,0015
Secado 2	Secado	49,1	0,90	1,00	44,23	44,23	0,90	0,0090
Enfriado 2	Enfriado	8,2	0,90	1,00	7,37	7,37	0,90	0,0017
Embolsado	Embolsado	53,0	0,90	1,00	47,66	47,66	0,90	0,0112
Encajonado	Encajonado	4,7	0,65	1,19	3,64	3,64	0,77	0,0009



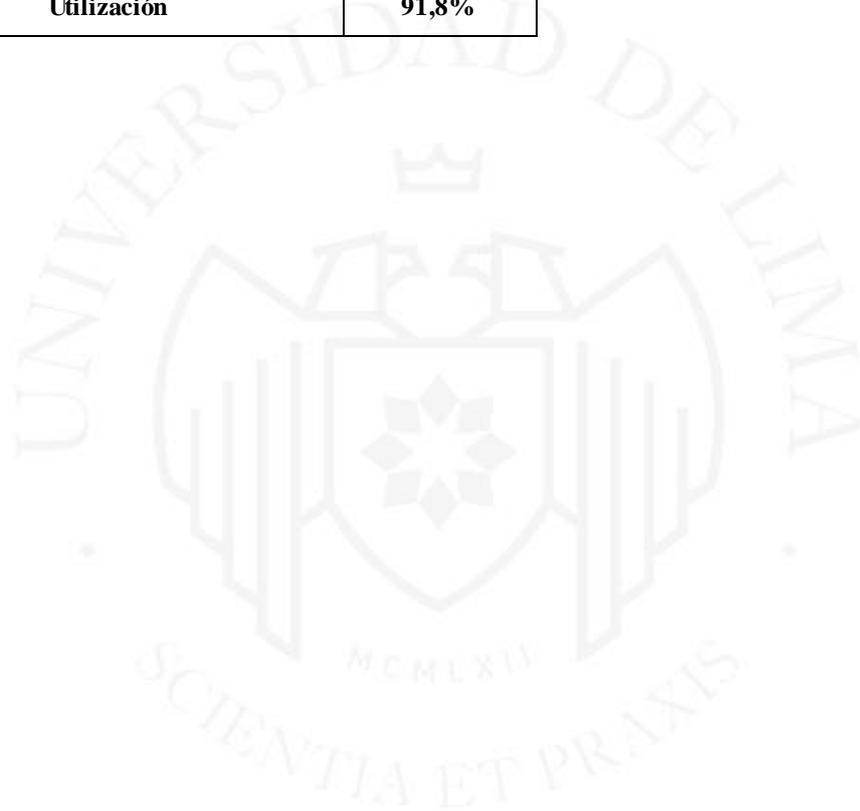
## Cálculos de Capacidad de Planta-Utilización

### Anexo 8: Ciclos de Operación

Operación	Tciclo	1er ciclo		2do ciclo a más	
		Inicio	Fin	Inicio	Fin
Inspección de materia Prima	21,4	0	21,4	21,4	42,7
Desgranado	62,3	21,4	83,7	83,7	146,0
Limpieza	44,9	83,7	128,6	146,0	190,9
Acondicionado	48,3	128,6	176,9	190,9	239,2
Desgerminado y Clasificado	56,3	176,9	233,2	239,2	295,5
Secado	61,9	233,2	295,1	295,5	357,4
Molienda	48,9	295,1	344,0	357,4	406,3
Pesado e inspección de insumos	18,8	344,0	362,8	406,3	425,1
Mezclado	49,5	362,8	412,3	425,1	474,6
Extrusado	59,1	412,3	471,4	474,6	533,7
Enfriado	7,4	471,4	478,8	533,7	541,1
Secado 2	44,2	478,8	523,0	541,1	585,3
Enfriado 2	7,4	523,0	530,4	585,3	592,7
Embolsado	47,7	530,4	578,1	592,7	640,4
Encajonado	3,6	578,1	581,7	640,4	644,0

## Anexo 9: Resumen de Tiempo de Ciclo

<b>Tiempo del Primer Ciclo</b>	581,7
<b>Tiempo luego</b>	62,3
<b>Teórico Semana</b>	8.640,0
<b>Real Semana</b>	7.933,6
<b>Utilización</b>	<b>91,8%</b>



## Anexo 10: Diagrama de Gantt del ciclo

