

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN DE UNA BEBIDA  
PROBIÓTICA TIPO YOGURT DE QUINUA  
(*Chenopodium quinoa*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Adriana Rosa Jimenez Vargas**

**Código 20131916**

**Fabio Rozas Altamirano**

**Código 20131196**

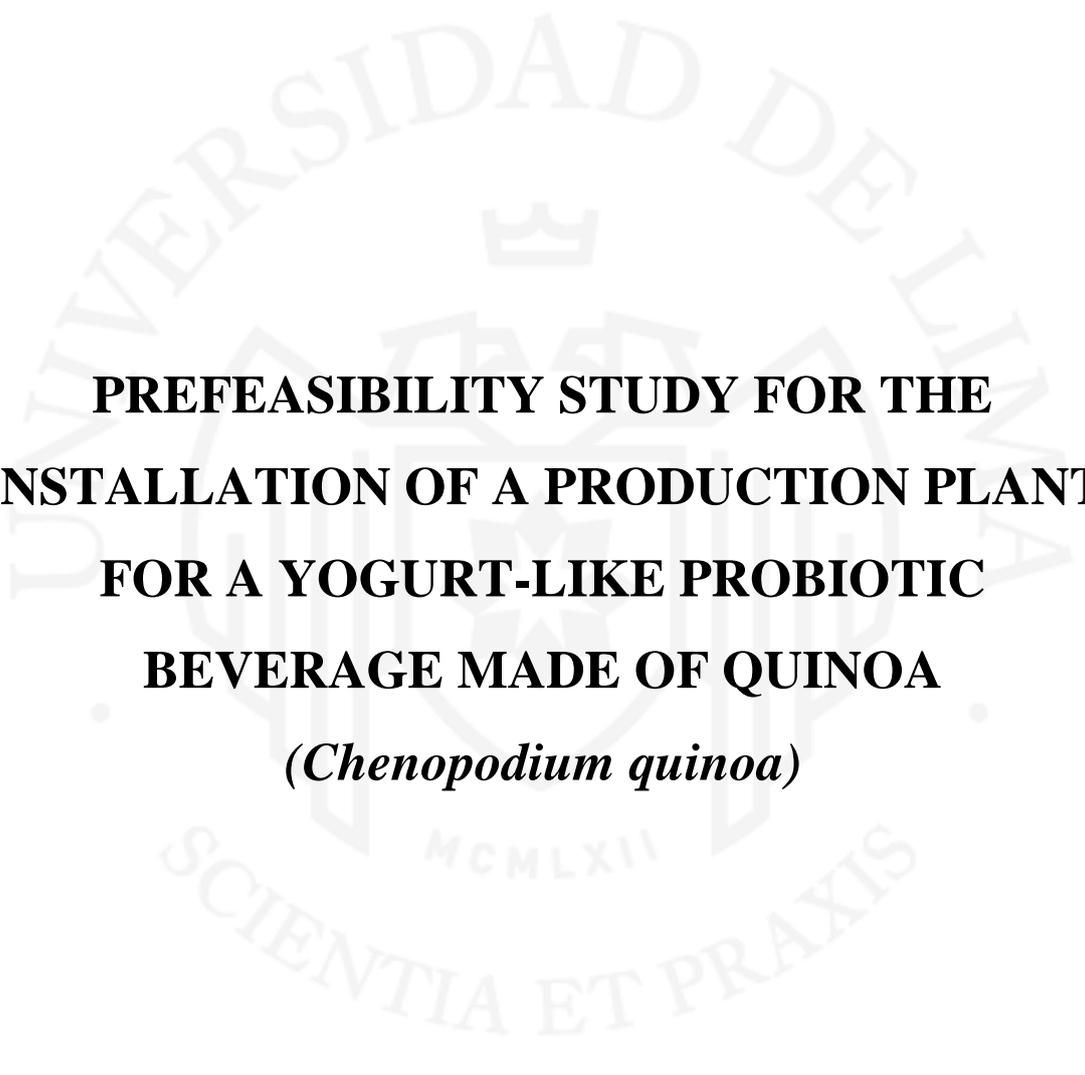
**Asesor**

**Pedro Arturo Salinas Pedemonte**

Lima – Perú

Julio de 2021





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT  
FOR A YOGURT-LIKE PROBIOTIC  
BEVERAGE MADE OF QUINOA**  
*(Chenopodium quinoa)*

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xix</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática .....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo general .....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Alcance de la investigación .....	3
1.4 Justificación del tema .....	3
1.5 Hipótesis de trabajo .....	4
1.6 Marco referencial.....	5
1.7 Marco conceptual .....	6
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado .....	9
2.1.1 Definición comercial del producto .....	9
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	12
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco Fuerzas de Porter) .....	13
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas) .....	15
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda) .....	15
2.3 Demanda potencial .....	16
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales .....	16

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares .....	17
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias .....	18
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica .....	18
2.5 Análisis de la oferta .....	32
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	32
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	33
2.5.3 Competidores potenciales.....	35
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización .....	35
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución .....	35
2.6.2 Publicidad y promoción.....	36
2.6.3 Análisis de precios.....	37
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA .....</b>	<b>41</b>
3.1 Identificación y Análisis detallado de los factores de localización .....	41
3.2 Identificación y descripción de alternativas de localización .....	43
3.3 Evaluación y selección de localización .....	43
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización .....	43
3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización .....	48
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>53</b>
4.1 Relación tamaño-mercado .....	53
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	53
4.3 Relación tamaño-tecnología .....	54
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio .....	55
4.5 Selección del tamaño de planta .....	57
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>	<b>59</b>
5.1 Definición técnica del producto.....	59

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto .....	59
5.1.2 Marco regulatorio para el producto .....	65
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción .....	67
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida .....	67
5.2.2 Proceso de producción.....	70
5.3 Características de las instalaciones y equipos .....	74
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	74
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria.....	74
5.4 Capacidad instalada .....	76
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	76
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada.....	79
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	80
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	80
5.6 Estudio de impacto ambiental.....	87
5.7 Seguridad y salud ocupacional .....	88
5.8 Sistema de mantenimiento.....	92
5.9 Diseño de la cadena de suministro .....	94
5.10 Programa de producción.....	95
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto .....	98
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales.....	98
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	112
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos .....	115
5.11.4 Servicios de terceros.....	115
5.12 Disposición de planta.....	115
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	115
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas .....	119
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona .....	121

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	125
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva .....	127
5.12.6 Disposición general .....	130
5.13 Cronograma de implementación del proyecto .....	133
<b>CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>134</b>
6.1 Formación de la organización empresarial .....	134
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos .....	134
6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	137
<b>CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....</b>	<b>139</b>
7.1 Inversiones.....	139
7.1.1 Estimación de inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) .....	139
7.1.2 Estimación de inversiones de corto plazo (capital de trabajo) .....	141
7.2 Costos de producción.....	144
7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales .....	144
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	145
7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta) .....	145
7.3 Presupuestos operativos.....	150
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas.....	150
7.3.2 Presupuesto operativo de costos .....	150
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos .....	153
7.4 Presupuestos financieros.....	155
7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda .....	155
7.4.2 Presupuesto de estado de resultados .....	157
7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura).....	158
7.4.4 Flujo de fondos netos.....	159

7.5 Evaluación Económica y Financiera .....	161
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR .....	161
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	162
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros .....	162
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto .....	165
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>168</b>
8.1 Indicadores sociales.....	168
8.2 Interpretación de indicadores sociales .....	168
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>171</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>172</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>173</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>180</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Partidas arancelarias de yogur en Perú .....	11
Tabla 2.2 Población de Lima en edad electoral .....	16
Tabla 2.3 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares .....	18
Tabla 2.4 Exportación de yogurt .....	19
Tabla 2.5 Importación de yogurt .....	20
Tabla 2.6 Producción de yogurt.....	20
Tabla 2.7 Demanda Interna Aparente histórica .....	21
Tabla 2.8 Proyección de la demanda histórica .....	22
Tabla 2.9 Intención de compra .....	30
Tabla 2.10 Intensidad de compra.....	31
Tabla 2.11 Demanda del proyecto .....	32
Tabla 2.12 Ventas del mercado de yogurt por marca y compañía .....	34
Tabla 2.13 Precios promedio del yogurt de origen animal.....	38
Tabla 2.14 Precios de mercado de bebidas probióticas tipo yogurt de origen vegetal..	39
Tabla 3.1 Escala de calificación para la macro localización .....	43
Tabla 3.2 Calificación de proximidad a materia prima .....	44
Tabla 3.3 Cercanía al mercado objetivo .....	44
Tabla 3.4 Calificación de cercanía al mercado objetivo.....	44
Tabla 3.5 Disponibilidad de mano de obra.....	45
Tabla 3.6 Calificación de disponibilidad de mano de obra .....	45
Tabla 3.7 Redes de transporte por departamento .....	45
Tabla 3.8 Calificación de rutas y medios de transporte.....	45
Tabla 3.9 Porcentaje de acceso a suministro eléctrico .....	46
Tabla 3.10 Calificación de acceso al suministro eléctrico.....	46
Tabla 3.11 Cobertura porcentual de agua para población urbana .....	46
Tabla 3.12 Calificación de acceso al suministro de agua .....	47
Tabla 3.13 Factores de macrolocalización .....	47
Tabla 3.14 Ponderación de factores de macrolocalización.....	47
Tabla 3.15 Método de ranking de factores para la macrolocalización .....	48
Tabla 3.16 Escala de calificación para la microlocalización.....	48

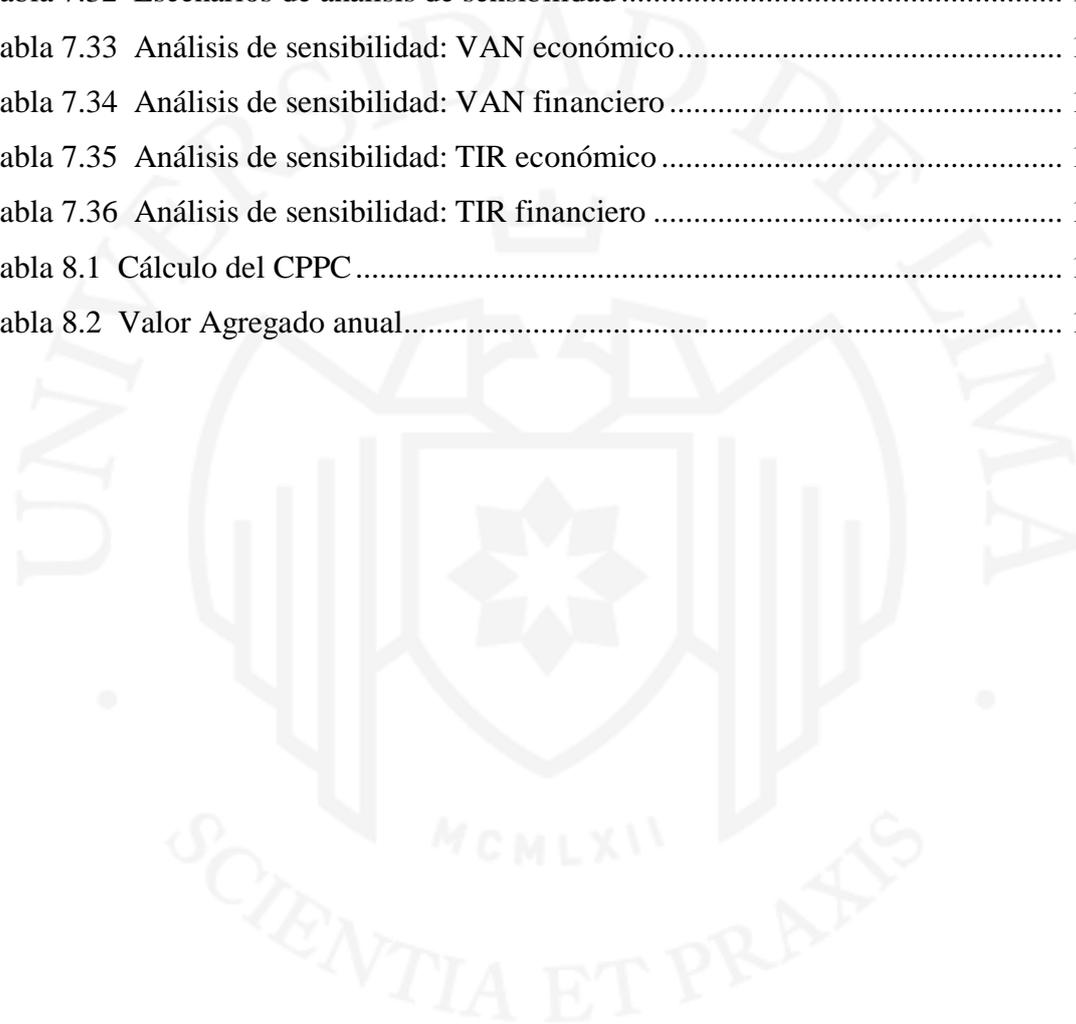
Tabla 3.17 Índice de criminalidad por distrito .....	49
Tabla 3.18 Calificación de índice de criminalidad .....	49
Tabla 3.19 Calificación de rutas y medios de transporte.....	49
Tabla 3.20 Calificación de acceso a suministro eléctrico.....	50
Tabla 3.21 Calificación de acceso al suministro de agua .....	50
Tabla 3.22 Calidad de vida .....	51
Tabla 3.23 Calificación de calidad de vida.....	51
Tabla 3.24 Costo del m <sup>2</sup> por distrito .....	51
Tabla 3.25 Calificación de existencia de terrenos y su costo .....	51
Tabla 3.26 Factores de microlocalización .....	52
Tabla 3.27 Ponderación de factores de microlocalización .....	52
Tabla 3.28 Ranking de factores para la microlocalización.....	52
Tabla 4.1. Relación Tamaño Mercado.....	53
Tabla 4.2. Análisis del recurso productivo .....	54
Tabla 4.3 Relación tamaño-tecnología .....	55
Tabla 4.4. Costo variable unitario .....	56
Tabla 4.5 Costos fijos .....	57
Tabla 4.6 Selección del tamaño de planta .....	58
Tabla 5.1 Análisis proximal del yogurt de quinua.....	60
Tabla 5.2 Contenido nutricional de la quinua.....	62
Tabla 5.3 Composición de aminoácidos de proteínas de origen animal de buena calidad y de las proteínas de la quinua. (mg. de aminoácidos/g de proteína) .....	64
Tabla 5.4 Requisitos físico-químicos para leches fermentadas.....	66
Tabla 5.5 Parámetros microbiológicos para leches fermentadas.....	66
Tabla 5.6 Tipos de pasteurización .....	68
Tabla 5.7 Equipamiento mínimo necesario para una planta de yogurt .....	69
Tabla 5.8 Selección de tecnología .....	70
Tabla 5.9 Selección de maquinaria y equipos .....	74
Tabla 5.10 Especificaciones de la maquinaria.....	75
Tabla 5.11 Cálculo del número de máquinas .....	77
Tabla 5.12 Cálculo del número de operarios .....	78
Tabla 5.13 Capacidad instalada.....	79
Tabla 5.14 Requisitos bromatológicos de los granos de quinua.....	80

Tabla 5.15	Requisitos microbiológicos de los granos de quinua .....	81
Tabla 5.16	Requisitos Físico – Químicos de la panela granulada .....	82
Tabla 5.17	Requisitos Físico – Químicos de la mermelada de fresa .....	82
Tabla 5.18	.....	84
Tabla 5.19	Análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) - PPC .....	85
Tabla 5.20	Requisitos microbiológicos del yogurt .....	86
Tabla 5.21	.....	87
Tabla 5.22	Índice de probabilidad .....	89
Tabla 5.23	Estimación del grado de riesgo.....	89
Tabla 5.24	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus controles para el proyecto.....	90
Tabla 5.25	Programa de mantenimiento anual .....	94
Tabla 5.26	Criterios de la política de inventarios finales .....	96
Tabla 5.27	Inventarios finales de producto terminado .....	96
Tabla 5.28	Inventarios promedio de producto terminado.....	96
Tabla 5.29	Plan anual de producción de producto terminado .....	97
Tabla 5.30	Plan mensual de producción.....	97
Tabla 5.31	Producción diaria máxima de cada año .....	98
Tabla 5.32	Requerimiento bruto de quinua .....	98
Tabla 5.33	Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de quinua .....	98
Tabla 5.34	Lote óptimo de quinua.....	100
Tabla 5.35	Inventarios finales de quinua.....	101
Tabla 5.36	Plan de requerimiento anual de quinua .....	101
Tabla 5.37	Requerimiento bruto de esencia de vainilla.....	101
Tabla 5.38	Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de esencia de vainilla.....	102
Tabla 5.39	Inventarios finales de esencia de vainilla .....	102
Tabla 5.40	Plan de requerimiento anual de esencia de vainilla.....	102
Tabla 5.41	Requerimiento bruto de canela .....	102
Tabla 5.42	Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de canela .....	103
Tabla 5.43	Inventarios finales de canela .....	103
Tabla 5.44	Plan de requerimiento anual de canela .....	103
Tabla 5.45	Requerimiento bruto de panela.....	103
Tabla 5.46	Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de panela.....	104

Tabla 5.47 Inventarios finales de panela .....	104
Tabla 5.48 Plan de requerimiento anual de panela .....	104
Tabla 5.49 Requerimiento bruto de probióticos .....	104
Tabla 5.50 Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de probióticos .....	105
Tabla 5.51 Inventarios finales de probióticos.....	105
Tabla 5.52 Plan de requerimiento anual de probióticos .....	105
Tabla 5.53 Requerimiento bruto de mermelada .....	105
Tabla 5.54 Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de mermelada.....	106
Tabla 5.55 Inventarios finales de mermelada.....	106
Tabla 5.56 Plan de requerimiento anual de mermelada.....	106
Tabla 5.57 Requerimiento bruto de ácido sórbico.....	106
Tabla 5.58 Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de ácido sórbico.....	107
Tabla 5.59 Inventarios finales de ácido sórbico .....	107
Tabla 5.60 Plan de requerimiento anual de ácido sórbico.....	107
Tabla 5.61 Requerimiento bruto de botellas y tapas.....	107
Tabla 5.62 Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de botellas y tapas.....	108
Tabla 5.63 Inventarios finales de botellas y tapas .....	108
Tabla 5.64 Plan de requerimiento anual de botellas y tapas.....	108
Tabla 5.65 Requerimiento bruto de etiquetas .....	108
Tabla 5.66 Supuestos y cálculos del suministro de etiquetas .....	109
Tabla 5.67 Inventarios finales de etiquetas .....	109
Tabla 5.68 Plan de requerimiento anual de etiquetas .....	109
Tabla 5.69 Requerimiento bruto de termo contraíble.....	109
Tabla 5.70 Supuestos cálculos del aprovisionamiento de termo contraíble .....	110
Tabla 5.71 Inventarios finales de termo contraíble .....	110
Tabla 5.72 Plan de requerimiento anual de termo contraíble .....	110
Tabla 5.73 Requerimiento anual de materiales para la elaboración de la bebida probiótica tipo yogurt de quinua .....	111
Tabla 5.74 Consumo anual de agua potable zona producción .....	112
Tabla 5.75 Consumo anual de agua potable en zona administrativa.....	112
Tabla 5.76 Requerimiento anual de energía eléctrica en áreas productivas.....	113
Tabla 5.77 Requerimiento anual de energía eléctrica de maquinaria.....	113
Tabla 5.78 Consumo de energía eléctrica por iluminación de áreas administrativas..	114

Tabla 5.79 Consumo de energía eléctrica por equipos administrativos .....	114
Tabla 5.80 Requerimiento anual de gas natural .....	115
Tabla 5.81 Número de trabajadores indirectos .....	115
Tabla 5.82 Cálculo área de almacén de materiales.....	124
Tabla 5.83 Cálculo área de almacén de productos terminados.....	125
Tabla 5.84 Detalle de puntos de espera de la zona productiva.....	128
Tabla 5.85 Método de Guerchet .....	129
Tabla 5.86 Análisis de los puntos de espera .....	130
Tabla 7.1 Inversiones tangibles a largo plazo.....	139
Tabla 7.2 Gastos de gestión.....	140
Tabla 7.3 Inversiones intangibles a largo plazo .....	140
Tabla 7.4 Inversiones a corto plazo .....	141
Tabla 7.5 Capital de trabajo.....	141
Tabla 7.6 Flujo de caja a corto plazo en soles .....	143
Tabla 7.7 Costos de materias primas y materiales.....	144
Tabla 7.8 Costo mano de obra directa en soles .....	145
Tabla 7.9 Detalle costo de mano de obra indirecta en soles.....	145
Tabla 7.10 Materiales indirectos .....	146
Tabla 7.11 Costo de energía eléctrica en zona de producción.....	146
Tabla 7.12 Costo de agua y desagüe.....	147
Tabla 7.13 Costo de consumo de gas natural en soles.....	147
Tabla 7.14 Costos indirectos de fabricación en soles .....	149
Tabla 7.15 Presupuesto de ingreso por ventas.....	150
Tabla 7.16 Depreciación en soles, 2019-2024.....	151
Tabla 7.17 Amortización en soles, 2019-2024.....	152
Tabla 7.18 Costo de producción anual y unitario en soles, 2019-2024.....	153
Tabla 7.19 Costo de ventas en soles, 2019-2024.....	153
Tabla 7.20 Gastos anuales de salarios administrativos en soles .....	154
Tabla 7.21 Gastos anuales de servicios administrativos en soles.....	154
Tabla 7.22 Gasto anual administrativo otros adicionales .....	154
Tabla 7.23 Presupuesto de gastos administrativos anuales .....	155
Tabla 7.24 Presupuesto de gastos de ventas anuales .....	155
Tabla 7.25 Presupuesto de servicio de deuda en soles .....	156

Tabla 7.26 Presupuesto de estado de resultados.....	157
Tabla 7.27 Estado de situación financiera a apertura (Nuevos Soles).....	158
Tabla 7.28 Flujo de fondos económicos en soles .....	159
Tabla 7.29 Flujo de fondos financieros en soles .....	160
Tabla 7.30 Procedimiento para obtener el COK.....	161
Tabla 7.31 Estado de situación financiera al 31 de diciembre del 2019 en nuevos soles .....	163
Tabla 7.32 Escenarios de análisis de sensibilidad .....	165
Tabla 7.33 Análisis de sensibilidad: VAN económico.....	166
Tabla 7.34 Análisis de sensibilidad: VAN financiero .....	166
Tabla 7.35 Análisis de sensibilidad: TIR económico .....	166
Tabla 7.36 Análisis de sensibilidad: TIR financiero .....	167
Tabla 8.1 Cálculo del CPPC .....	168
Tabla 8.2 Valor Agregado anual.....	169



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Etiqueta tentativa del producto.....	10
Figura 2.2 Mapa de Lima Metropolitana.....	12
Figura 2.3 Modelo de negocios (Canvas).....	15
Figura 2.4 Proyección de la demanda con línea de tendencia logarítmica.....	22
Figura 2.5 Demanda de productos Free From Euromonitor.....	23
Figura 2.6 Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana .....	25
Figura 2.7 Resultados de Intención de compra obtenidos de la encuesta.....	29
Figura 2.8 Resultados de Intensidad de compra obtenidos de la encuesta .....	29
Figura 2.9 Participación del mercado de yogurt.....	31
Figura 2.10 Distribución del mercado de yogurt por compañía.....	34
Figura 2.11 Matriz calidad precio de Keller & Kotler .....	39
Figura 2.12 Resultados de la encuesta - precio de venta .....	40
Figura 5.1 Contenido de macronutrientes de la quinua y alimentos seleccionados por cada 100g.....	63
Figura 5.2 Comparación de los perfiles de los aminoácidos de la quinua y otros cultivos con el patrón recomendado por la FAO para niños con edades comprendidas entre los 3 y los 10 años (g/100g de proteína) .....	63
Figura 5.3 Contenido mineral de la quinua y alimentos seleccionados (mg/100g peso)	64
Figura 5.4 Contenido de vitaminas de la quinua y alimentos seleccionados (mg/100 g peso).....	65
Figura 5.5 DOP de bebida probiótica tipo yogurt de quinua.....	72
Figura 5.6 Diagrama de bloques para la elaboración diaria máxima del año 2024.....	73
Figura 5.7 Protección auditiva.....	91
Figura 5.8 Lentes de protección .....	91
Figura 5.9 Mascarilla.....	92
Figura 5.10 Equipos de protección para cabeza, manos y pies .....	92
Figura 5.11 Cadena de suministro .....	95
Figura 5.12 Montacargas .....	123
Figura 5.13 Carretilla.....	123
Figura 5.14 Candado seguridad para maquinaria .....	126

Figura 5.15 Señalización de maquinaria.....	126
Figura 5.16 Señalización de seguridad en el trabajo .....	127
Figura 5.17 Análisis relacional de las zonas 1.....	131
Figura 5.18 Análisis relacional de las zonas 2.....	131
Figura 5.19 Plano de distribución.....	132
Figura 5.20 Cronograma de implementación del proyecto .....	133
Figura 6.1 Estructura organizacional.....	138



## RESUMEN

Actualmente, los consumidores son más exigentes al momento de seleccionar un producto de consumo diario. De acuerdo con Nielsen (2016), líder global en medición de lo que los consumidores ven y compran: “cada vez son más los consumidores en el mundo que modifican sus hábitos alimenticios motivados por sensibilidad alimentaria, alergias, deseo de mantenerse saludables o convicciones personales” (párr. 1). Bajo este contexto, la bebida probiótica tipo yogurt elaborada a base de “leche” extraída de la quinua, es la propuesta innovadora que se expone en este proyecto.

Se desea demostrar si una planta de producción del mencionado producto resultaría rentable o no. Con el objetivo de demostrar esta hipótesis, se empezó desarrollando el estudio de mercado para el producto, el cual será comercializado en botellas de vidrio con 1 litro de contenido de producto.

Se determinó a la población de Lima urbana que pertenece a los segmentos socioeconómicos de tipo A y B como el mercado objetivo del presente estudio. Se calculó la demanda de proyecto utilizando la demanda de yogurt de origen animal y además en informes del crecimiento del mercado de productos libres de lactosa en Perú de los últimos 15 años, esto debido a que no se poseen datos exactos de históricos de consumo de bebidas probióticas tipo yogurt de origen vegetal. Posteriormente, se segmentó el mercado en base a la población de Lima Metropolitana, a los sectores socioeconómicos de tipo A y B y la edad del consumidor. Después la demanda fue ajustada con los resultados de la encuesta, los cuales fueron la intención de compra y la intensidad de la misma. Dicha encuesta fue realizada a 508 personas. Finalmente, se consideró el porcentaje de participación de mercado que se desea alcanzar.

Posterior a ello, se realizó un estudio de localización, utilizando el método de ranking de factores, mediante el cual se pudo obtener como ubicación óptima el distrito de Ventanilla en el Callao. De la misma manera, se calculó el tamaño óptimo de la planta de producción, analizando el mercado, requerimiento de materia prima, necesidad de tecnología y el punto de equilibrio. En consecuencia, se determinó que el tamaño óptimo sería 534 580 botellas de producción anual.

Para el área de producción, se determinó la tecnología necesaria a ser utilizada, se realizó un análisis HACCP para la calidad e inocuidad de los alimentos, se elaboró la matriz de Leopold para identificar los impactos ambientales del proyecto y también se elaboró una matriz IPERC para determinar los peligros y riesgos dentro de la planta y proponer acciones a tomar.

De acuerdo al diseño de la cadena de suministro, la distribución del producto se dará a través de un canal de una etapa. El producto será comercializado en supermercado, autoservicios y tiendas vegetarianas o especializadas.

Se realizó el cálculo de insumos, servicios y personal de la planta de producción, de acuerdo al programa de producción, el cual fue elaborado a partir del tamaño de planta y la demanda a cubrir. Posteriormente, en el Capítulo V., Ingeniería del Proyecto, se determinó el tamaño de cada área interior y el área total, 884 m<sup>2</sup>.

Por último, se analizó el presupuesto y se llevó a cabo la evaluación financiera del proyecto, con una inversión de S/ 2 852 187 y un 40% financiado por terceros. Después de la evaluación, el VANE resultante fue de S/ 3 717 797 y el VANF de S/ 4 423 064 los cuales tienen un valor superior a cero; además, la tasa interna de retorno económica fue de 41,24% y su similar financiera de un 63,45 %, las cuales son superiores al costo de oportunidad de capital (Cok = 10%). Una relación beneficio/costo de 3,6 y el indicador de tiempo de recupero resultó ser de 1 año y nueve meses.

**Palabras clave:** bebida probiótica tipo yogurt, quinua, veganismo, estilo de vida saludable y planta productora.

## ABSTRACT

Currently, consumers are more demanding when selecting a daily consumer product. According to Nielsen (2016), global leader in measuring what consumers see and buy: "More and more consumers in the world are changing their eating habits motivated by food sensitivity, allergies, the desire to stay healthy or personal convictions" (paragraph 1). In relation to this, a large number of vegan, intolerant and celiac consumers consider that their needs are not fully covered due to the limited variety of products offered to them in the market. In this context, yogurt-like probiotic beverage made from "milk" extracted from quinoa is the innovative proposal presented in this project.

It is desired to demonstrate whether a production plant of the mentioned product would be profitable or not. In order to demonstrate this hypothesis, the market study for the product, which will be sold in 1 liter of content glass bottles, was developed in first place

The population that belongs to socioeconomic levels A and B of Metropolitan Lima was determined as the target market of the current project. The project demand was calculated using the demand of the animal originated yogurt, and also using data reports of the lactose free products market growth in Peru over the last 15 years, this because there are no exact data on historical consumption of yogurt like probiotic drinks with vegetable origin. Subsequently, the demand was accustomed to the Lima Metropolitana socioeconomic sectors "A" and "B" and age of the consumer. Next, the demand was adjusted with the data of intent and intensity of purchase, obtained from a survey. That survey was applied to 508 people. Finally, the project considered the market share that is intended to achieve.

Subsequently, a location study was carried out, using the factor ranking method, the district of Ventanilla in Callao was obtained as the optimal location. In the same way, the optimum size of the production plant was calculated, analyzing the market, raw material requirement, technology needs and the equilibrium point. In consequence, an annual production of 534 580 bottles was determined as optimal size.

For the production area, the necessary technology that would be used in the project was determined, then a HACCP analysis was carried out for the quality and safety of the food.

After that the Leopold matrix was elaborated to identify the environmental impacts of the project and in consequence an IPERC matrix was also elaborated to determine the hazards and risks within the plant and propose actions to take.

According to the supply chain design, the distribution of the product will take place through a one-stage channel. The product will be marketed in retail, supermarkets and vegetarian or specialized stores.

The calculation of materials, services and personnel of the production plant was carried out, according to the production program, which was prepared based on the size of the plant and the covered demand. Later, in Chapter V. Project Engineering, the size of each interior area and the total area (884 m<sup>2</sup>) were determined.

Finally, the budget analysis and the financial evaluation of the project were carried out, with an investment of S/ 2 852 187, 40% financed by the bank. After the evaluation, an economic NPV of S/ 3 717 797 and a financial NPV of S/ 4 423 064 were obtained, which are greater than zero; in addition, the economic IRR was 41,24% and the financial IRR was 63,45%, both of those indicators were greater than the opportunity cost rate (cok=10%). It resulted also in a cost/benefit ratio of 3,6 and the investment payback period ratio was one year and nine months.

Key words: yogurt-like, quinoa, veganism, healthy lifestyle y production plant

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

Actualmente, los tantos beneficios que se le atribuyen a la leche de vaca están en tela de juicio, existen diversos estudios, artículos y libros que exponen los potenciales efectos adversos de consumir leche. Tal es el caso del libro *Don't Drink Your Milk!* Escrito por el pediatra y hematólogo Frank Oski (1996), en donde expone argumentos y motivos importantes por los que la leche de vaca no es saludable. Asimismo, afirma que la leche producida por cada especie contiene los nutrientes óptimos para los jóvenes, por lo que la leche de vaca está hecha para los terneros, no para los humanos (pág. 40).

Al mismo tiempo, el estilo de vida de las personas ha variado, pues la alimentación ha pasado a ser uno de los tópicos más recurrentes en la planificación diaria del ser humano. Según la revista *Quality Assurance and Food Safety* (2017), son los millennials los que traen un nuevo concepto de alimentación saludable basado en lo simple, mostrando la tendencia poblacional a mantener un ritmo y estilo de vida enfocada en lo saludable. De igual manera, el estudio “Consumer product trends” de Deloitte (2019), afirma que una de las cinco tendencias de los consumidores es la fidelidad hacia marcas de productos saludables (tendencia número 2).

Asimismo, el incremento poblacional en la filosofía vegetariana y vegana crea un mercado en el que se pueden desarrollar innovadores productos. También, se extiende la preocupación de la población por la condición de intolerancia hacia la lactosa, la cual está presente en forma de deficiencia lactásica de primer grado en el 70% de la población (Heyman, 2006) y representa 28% del mercado de consumidores (Nielsen, 2016, párr. 5) de bebidas deslactosadas, con las que hoy, las grandes marcas de lácteos cuentan, reforzando así el área en el que se pueden introducir estos productos. A través de la indagación en supermercados y tiendas de productos saludables locales, se pudo identificar una existe una escasa oferta de yogures vegetales y a precios muy elevados, por lo que en el presente proyecto se planea innovar con una producción y promoción a mayor escala, con procesos más eficientes, insumos saludables y agradables para el mercado objetivo.

## **Descripción del producto**

El producto es una bebida probiótica tipo yogurt elaborada a base de “leche” o “bebida” de quinua, a la cual se le añaden bacterias probióticas y pasa por un proceso de fermentación. El producto final es libre de lactosa, elaborado únicamente a base de ingredientes vegetales, sin soya, por lo que contiene 0% de colesterol y es considerado saludable gracias a su alto nivel nutricional.

El producto será presentado y comercializado en botellas de vidrio de un litro de contenido. Se optó por la botella de material de vidrio debido a que es un envase reusable y que el consumidor asocia a la alta calidad (Euromonitor Internacional, 2019, sección análisis).

La etiqueta detallará la siguiente información de acuerdo con el Instituto Nacional de la Calidad:

- Nombre del Alimento
- Contenido neto: en volumen o peso, por ser un producto viscoso
- Lista de ingredientes y aditivos: de mayor a menor proporción
- Registro Sanitario: a fin de indicar que el producto ha sido aprobado por DIGESA y certificar la calidad del producto. Tiene una vigencia de 5 años.
- Fecha de vencimiento
- Instrucciones para el uso y conservación
- Identificación del Lote
- Nombre y dirección del fabricante (Instituto Nacional de la Calidad [INACAL], 2020, etiquetas de alimentos)

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera para la instalación de una planta de producción de una bebida probiótica tipo yogurt de quinua.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Desarrollar el estudio de mercado para una bebida probiótica tipo yogurt a base de quinua.
- Definir la localización óptima de la planta procesadora de una bebida probiótica tipo yogurt.
- Determinar la viabilidad técnica para desarrollo del proceso de producción.
- Diagnosticar la rentabilidad económica del proyecto.

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

- Unidad de análisis: Bebida probiótica tipo yogurt de quinua
- Población: La población a la cual la investigación se dirige es a aquellas personas habitantes de la ciudad de Lima Metropolitana, pertenecientes a los Niveles Socio Económicos A y B, que deseen llevar una alimentación saludable.
- Espacio: El estudio involucra la ciudad de Lima Metropolitana.
- Tiempo: desde diciembre 2017 hasta setiembre 2020.
- Limitaciones de la investigación: falta de actualización de ciertas bases de datos al año 2019, recursos financieros para acceder a artículos o papers que solicitan un pago por inscripción.

### **1.4 Justificación del tema**

#### **Técnica**

La elaboración de una bebida probiótica tipo yogurt de quinua es viable desde un aspecto técnico, pues se este proceso de producción es muy similar al del yogurt de leche de vaca, para lo que se cuenta con tecnología disponible en el país y también existe una variedad de oferta en el extranjero. Asimismo, para el tratamiento de la quinua o desaponificación también existe maquinaria especializada en el Perú. Las actividades más críticas y especializadas del proceso son el lavado de quinua, la pasteurización y la fermentación. Finalmente, también son importantes las máquinas de climatización, como tanques de

enfriamiento y cámaras frigoríficas, manteniendo así la cadena de frío desde la producción de la bebida probiótica tipo yogurt hasta el punto de venta, estos equipos también se encuentran disponibles en el mercado.

#### Económica

Se espera llegar al público que busque una oferta saludable libre de lactosa o “vegana”, que aporte los mismos beneficios que el yogur lácteo e incluso con un mayor contenido de nutrientes y de mayor calidad. Se considera que este es un nicho de mercado creciente por lo que se espera tener un público para un producto innovador como el que se propone. Bajo este contexto, se espera tener una beneficiosa acogida en el mercado, la cual se traduzca en ingresos a la compañía y su vez genere rentabilidad para los inversionistas.

#### Social

El impacto social de este producto, al tener como materia prima la quinua, colaborará con agricultores peruanos emprendedores que se dediquen al cultivo y distribución de este grano andino. También estaría apoyando al uso y aprovechamiento de los granos andinos, los cuales son utilizados comercialmente como materia prima nacional, dándole así un valor agregado a los productos derivados de estos. El Instituto Nacional de Salud (INS) ha recomendado añadir cereales andinos en la dieta familiar diaria, por ser alimentos ricos en nutrientes tales como vitaminas y proteínas. Por otro lado, fortalecerá la posición de alimentación saludable como parte del estilo de vida del público objetivo, por lo cual estará asociado al bienestar y a la salud. En este aspecto, el estudio de Ipsos Perú, El ama de casa: cada vez más jefa del hogar, señala que uno de los criterios de compra de las amas de casa peruanas es que el producto sea saludable y, además, ellas muestran un mayor compromiso con las empresas que están asociadas con la salud y el bienestar (Ipsos Perú, 2015), esta tendencia está en crecimiento de manera internacional.

### **1.5 Hipótesis de trabajo**

La instalación de una planta de producción de bebida probiótica tipo yogurt de quinua es viable desde un punto de vista de mercado, tecnología y rentabilidad económica y financiera.

## 1.6 Marco referencial

A continuación, se citan cuatro investigaciones, las cuales guardan relación con el presente estudio y el producto final. Se procederá a analizar las similitudes y diferencias entre el presente trabajo y cada una de ellas.

- Elaboración de una bebida probiótica a partir de la fermentación láctica del almidón hidrolizado de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

Autor: Carolina Huapaya Castillo

Año: 2014

Similitudes: el producto es elaborado a base de quinua, el proceso de producción es muy similar, el producto final es una bebida probiótica.

Diferencias: no es un estudio de prefactibilidad, sino una investigación sobre la elaboración de una bebida a base de quinua, por lo que no existe un análisis de mercado, económico o técnico.

- Elaboración de un alimento fermentado a base de quinua fortificado con hierro, calcio y omega 3. Universidad Argentina de la Empresa (UADE). Argentina

Autor: Florencia Buscaglia y María Moroni

Año: 2017

Similitudes: el proceso de producción de la leche de quinua y yogur de quinua es el mismo, el producto final es una bebida probiótica.

Diferencias: no es un estudio de prefactibilidad, sino una investigación para la elaboración y caracterización de un alimento fermentado a base de quinua.

- Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de yogurt con sabor a vainilla francesa con linaza (*Linum Usitassimum*) y endulzado con stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*), para el mercado de Lima Metropolitana. Universidad de Lima. Lima.

Autor: Jonathan Eduardo Cárdenas Puente y Eduardo Elías Ugarte.

Año: 2015

Similitudes: estudio de prefactibilidad para la elaboración de una bebida probiótica, el estudio se enfoca en Lima Metropolitana.

Diferencias: el producto final es de origen animal, se utilizan distintos insumos y endulzantes.

- Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta procesadora de yogurt 100% natural con complemento de semillas deshidratadas de chía y sabores a fruta endulzado con stevia. Universidad de Lima. Lima

Autor: Sergio Jesús Cárdenas Gil

Año: 2018

Similitudes: estudio de pre factibilidad, el producto final es yogurt natural, la zona geográfica que el estudio abarca es la misma.

Diferencias: producto final de origen animal, uso de distintos insumos y endulzante.

### 1.7 Marco conceptual

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2013). Año internacional de la quinua. [http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1)

Página web creada por la FAO en el año 2013 como conmemoración del año internacional de quinua, brinda amplia información sobre qué es la quinua, sus orígenes e historia, distribución y producción, variedades, usos y valor nutricional.

- Proceso de producción de yogur lácteo

Sozzi, T.; Buhler, M. E. y Dasek, J. (1984). U.S. Patent No. 4 425 366. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

- Proceso de producción de yogur con base de soja.

Kopsic, T.; Laurie, V.; y Sanchez, O. (1975). Obtención de leche, yogur y queso de soja. Inf Sobre Grasas Aceites.

- Use of Selected Lactic Acid Bacteria and Quinoa Flour for Manufacturing Novel Yogurt-Like Beverages.

Lorruso, A.; Coda, R.; Montemurro, M. y Rizzello, C. (2018). Artículo cuyo objetivo es investigar la idoneidad de la quinua para elaborar bebidas tipo yogurt mediante la fermentación con bacterias lácticas.

- Propiedades físico químicas y aceptabilidad sensorial de yogurt de leche descremada de cabra frutado con mango y plátano.

Vásquez-Villalobos, V.; Aredo, V.; Velásquez, L. y Lázaro, M. (2015). Artículo cuyo objetivo es evaluar la aceptabilidad sensorial que tienen distintas muestras de un yogurt con plátano y yogurt con mango elaboradas con distintas variables que afectan sus características sensoriales, tales como: pH, acidez, sólidos totales, grasa y proteína.

## **Glosario**

- Alimento natural: procedente directamente de animales o plantas.
- Alimento orgánico: aquel producido sin haber agregado pesticidas, sustancias químicas o aguas contaminantes.
- Gluten: sustancia formada por proteínas, se encuentra en semillas gramíneas; por ejemplo, el trigo.
- Lactosa: azúcar presente en la leche de mamíferos.
- Leche o bebida vegetal: bebida extraída de frutos secos, semillas, granos, cereales y legumbres, posee una composición nutritiva distinta a la leche de origen animal.
- Panela: azúcar sin refinar obtenida de la caña de azúcar.
- Probióticos: Microorganismos que están presentes en la flora intestinal.
- Saponinas: son glucósidos de tipo triterpenoidales, los cuales están localizados en la episperma de las semillas, además estas se caracterizan por tener un sabor amargo. Tienen propiedades emulsificantes y espumantes bajo

la presencia de soluciones acuosas y son solubles en el agua, alcohol y otros solventes orgánicos.

- Veganismo: estilo de dieta en la que no intervienen productos/alimentos de origen animal.
- Quinoa: planta andina que provee granos altamente nutritivos, de alto valor biológico y calidad nutricional, superando a otros cereales.



# CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

## 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

### 2.1.1 Definición comercial del producto

El producto elegido tiene como objetivo cumplir todas las funciones que ofrece un yogur convencional, pero con las siguientes ventajas:

- Libre de lactosa, por lo que no creará molestias en las personas intolerantes.
- Vegano, es decir no tiene ingredientes provenientes de animales directa o indirectamente.
- Saludable.
- Posee nutrientes de alta calidad.

Producto básico:

- Producto alimenticio saludable

Producto real:

- Bebida probiótica tipo yogurt vegetal
- Fecha de caducidad
- Fácil digestión
- Botella de vidrio reusable
- Posee prebióticos que fortalecen la flora intestinal
- Posee certificación HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)
- Yogurt bebible
- Sabor natural
- Envase de vidrio
- Envase esterilizado

Producto aumentado:

- Servicio al cliente a través de Call Center
- Atención a consultas a por medio de redes sociales (Instagram, Twitter, Facebook)
- Dirección web (landing page) donde se puede encuentra información general sobre la empresa, vida saludable y alimentación balanceada.
- Elemento gráfico para el reciclaje de los envases
- Envases reutilizables para propósitos personales

**Figura 2.1**

*Etiqueta tentativa del producto*



## 2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

### 2.1.2.1 Posición arancelaria NANDINA, CIU

De acuerdo con la Nomenclatura Común de los Países Miembros del acuerdo de Cartagena, NANDINA, la posición arancelaria relacionada a yogures es la siguiente:

- “Sección I: animales vivos y productos de origen animal
- Capítulo 4: Leche y productos lácteos; huevos de ave; miel natural; productos comestibles de origen animal, no expresados ni comprendidos en otra parte
- Partida del Sistema Armonizado 04.03: Suero de mantequilla (de manteca), leche y nata (crema) cuajadas, yogur, kéfir y demás leches y natas (cremas), fermentadas o acidificadas, incluso concentrados, con adición de azúcar u otro edulcorante, aromatizados o con frutas u otros frutos o cacao.

- Subpartida NANDINA 0403.10,00: Yogur” (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT], 2017, CIU)

**Tabla 2.1**

*Partidas arancelarias de yogur en Perú*

<b>Nro. Partida</b>	<b>Descripción de Partida</b>
0403.10.00.20	Yogur aromatizado con frutas, cacao u otros frutos, incluso con adición de azúcar u otro edulcorante
0403.10.00.90	Los demás yogurts, excepto los aromatizados con frutas, cacao, azúcar u otro edulcorante

*Nota.* Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) , s.f. (<http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>)

En cuanto a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIU) del proyecto, actualmente no existe un código cuya descripción coincida con las características de la producción de bebidas probióticas tipo yogur vegetal. Es así que, el proyecto se encuentra dentro de la clasificación de elaboración de productos alimenticios no clasificados previamente.

CIU 1079: Elaboración de productos alimenticios n.c.p (SUNAT, s.f., CIU)

### **2.1.2.2 Usos y características del producto**

Usos:

- Yogur bebible solo o acompañado de frutas, cereales, miel o demás.
- Puede usarse en diversos platos o postres.

El producto se caracteriza por ser fresco, con un olor frutado, color crema debido a la quinua y la panela y, con una consistencia suave y cremosa. Finalmente, un sabor dulce gracias a la mermelada y la panela que se le serán agregados.

### 2.1.2.3 Bienes sustitutos y complementarios

Como productos sustitutos se tiene a bebidas lácteas de origen animal como el yogurt griego, yogurt frutado, distintas leches (evaporada, chocolatada, deslactosadas, etc.) y a las bebidas de origen vegetal también, como distintas leches y yogurts de distintos sabores (de soya, almendras, etc.). Además de jugos de fruta naturales o artificiales.

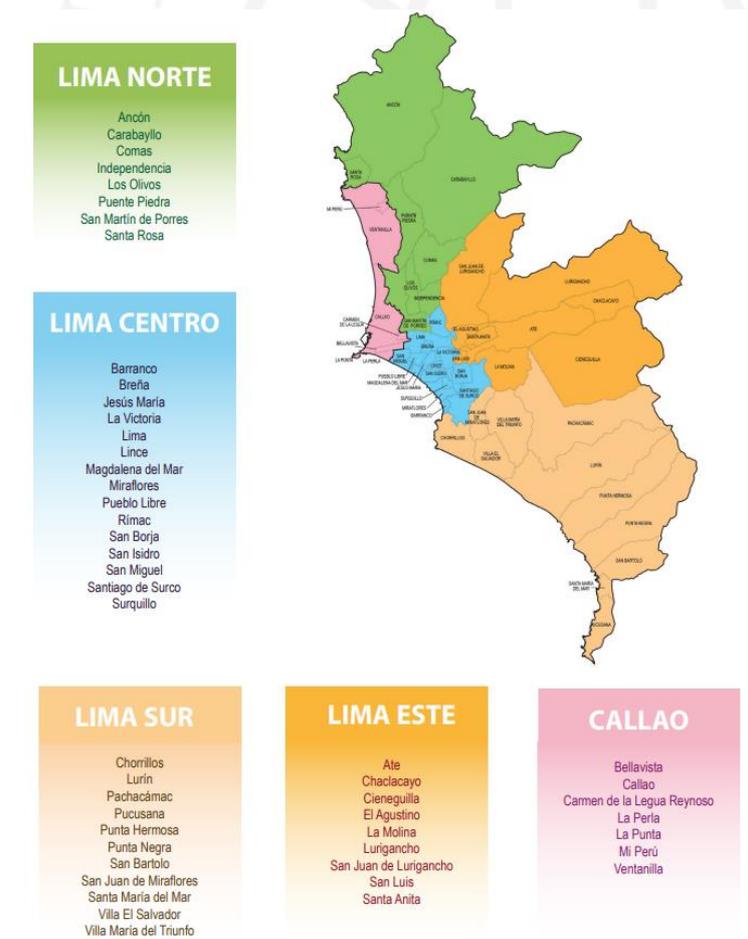
En cuanto a los productos complementarios se puede tener a los cereales, granola, frutas, miel y demás.

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

El estudio de mercado abarcará a la ciudad de Lima Metropolitana.

**Figura 2.2**

*Mapa de Lima Metropolitana*



*Nota. Una mirada a Lima Metropolitana, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2014 ([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf))*

#### 2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco Fuerzas de Porter)

- La Rivalidad entre las firmas establecidas en el Sector

El mercado de lácteos es de alta competencia, teniendo una lealtad de marca promedio en el 30% por lo que la compra a otra marca es altamente probable (Ipsos, 2011).

En el área de bebidas tipo yogurt vegetal en autoservicios se tiene como competidores directos a la marca Soy Vida comercializa yogur bebible con base de soya y a la marca Luz Vital, quien ofrece “Yogualmendra” y “Yogucoco”, estos últimos se suelen distribuir en tiendas veganas. Como se puede ver, existe una escasa oferta de bebidas probióticas vegetales en el mercado y, actualmente, no se ofrece una bebida probiótica tipo yogurt de quinua.

Por lo tanto, la rivalidad entre las firmas del sector es baja.

- Poder de Negociación de Proveedores

En el inicio de la puesta en marcha del proyecto el poder de negociación de los proveedores de quinua será mediano, debido a que no hay grandes competidores en el mercado de leches veganas, pero existe una alta demanda de quinua para la exportación.

En el caso de probióticos, el poder de negociación de los proveedores será mediano, ya los probióticos deben ser adquiridos a través de venta especializada.

En general, el poder de negociación de los proveedores es medio.

- Poder de negociación de los clientes

Las tiendas especializadas y de conveniencia, poseen un poder de negociación alto, debido a la cantidad de productos que se venden en estos establecimientos es altamente seleccionada. De igual manera, los supermercados cuentan con determinadas condiciones de pago y tienen una cartera de empresas con las

que se trabaja actualmente. En resumen, el poder de negociación de los clientes es alto.

- Riesgo de Ingreso de Competidores Potenciales

Legalmente no existen grandes barreras para el ingreso de nuevas compañías alimentarias. Es muy recomendable para las empresas que manejan alimentos obtener la certificación HACCP. El monto de la inversión no es muy alto debido a que el proceso de producción es sencillo y la mayor inversión se realiza para la producción de las leches vegetales y los reguladores de condiciones para la producción de bebidas vegetales tipo yogurt. Asimismo, actualmente existe tecnología suficiente para realizar el proyecto y recursos humanos capacitados en el mercado laboral para llevar a cabo el proyecto. De igual manera, no existen barreras ecológicas relacionadas a este proyecto. En conclusión, existe un alto riesgo de ingreso de competidores potenciales

- Amenaza de Productos Sustitutos

Existen yogures de diversas marcas y presentaciones de origen animal (lácteo), y en la oferta de bebidas tipo yogurt vegetal se encuentran el yogurt de soya, almendra y coco actualmente. Por otro lado, el mercado de jugos con sabor a fruta tiene alta competencia pues hay diversas marcas tanto nacionales y extranjeras que se encuentran en disputa por una porción del mercado. Finalmente, existe diversidad de marcas de leche deslactosadas y leches vegetales que pueden representar sustitutos para el producto. En conclusión, existe una alta amenaza de productos sustitutos debido a la facilidad con la que nuestro producto puede ser reemplazado por otro.

La conclusión global del análisis de las 5 fuerzas en el sector es que ingresar en el negocio es conveniente, pero se debe tener en cuenta la procedencia de la materia prima para asegurar un producto que esté a la altura de las expectativas de consumidores que posean un estilo de vida saludable. Económicamente, es importante la relación con el cliente debido a que los contratos en retail generalmente favorecen a este, por lo que se

debe estar preparado para contratos adversos. Finalmente, en el caso de competencia al carecer de una competencia fuerte, se debe hacer énfasis en la diferenciación ya que es sencillo ingresar a este mercado con una idea innovadora.

### 2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

A continuación, se presenta el modelo de negocios Canvas del presente proyecto.

**Figura 2.3**

*Modelo de negocios (Canvas)*

<b>Asociados Clave</b> -Proveedores de materia prima e insumos. -Distribuidores. -Supermercados, tiendas especializadas y tiendas de conveniencia. -Contratistas de servicios tercerizados.	<b>Actividades Clave</b> -Abastecimiento -Producción de yogur -Control de calidad -Ventas -Publicidad clave -Cobranzas	<b>Propuesta de Valor</b> Producto de origen vegetal, novedoso en el mercado, sin contenido de lactosa ni colesterol, alto contenido de proteínas de calidad, vitaminas y minerales.	<b>Relación con los Clientes</b> -Degustación en autoservicios. -Publicidad en redes sociales. -Página web y call center. -Promociones y auspicios de eventos relacionados a la vida saludable.	<b>Segmento de Clientes</b> Personas que deseen tener una alimentación saludable pertenecientes a los NSE A y B de Lima Metropolitana.
	<b>Recursos Clave</b> -Personal capacitado. -Insumos de calidad. -Planta y oficinas. -Plataformas virtuales.		<b>Canales</b> -Distribución en supermercados, tiendas especializadas y tiendas de conveniencia.	
<b>Estructura de Costos</b> -Inversión: terreno, construcción, maquinaria, licencias, capital de trabajo. -Costos fijos: sueldos, publicidad, servicios básicos, mantenimiento maquinaria. -Costos variables de producción			<b>Vías de Ingreso</b> Ingreso por ventas	

## 2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes

### secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

Para poder desarrollar la investigación de mercado, se recurrirá al uso de distintas herramientas de recopilación de información. Como fuentes secundarias, por ejemplo, artículos de revistas nutricionales, periódicos e internet para obtener conceptos teóricos e información actualizada pertinente. Asimismo, se recurrirá a bases de datos, como Ministerio de la Producción, Euromonitor Internacional, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM).

Otros datos serán obtenidos de primera mano a través del desarrollo de la investigación cualitativa y cuantitativa, haciendo uso de fuentes primarias como encuestas aplicadas a un número de muestra mínimo determinado para obtener datos como la intención, intensidad y frecuencia de compra.

En cuanto al método de proyección de la demanda se determinó una tendencia logarítmica, con la cual resultó un coeficiente de determinación R<sup>2</sup> de 86,21%, el cual muestra una relación aceptable entre la variable dependiente, la demanda, y la variable independiente, el tiempo.

## 2.3 Demanda potencial

La demanda potencial significa calcular hasta cuánto sería posible que la demanda del producto llegue a crecer. Este cálculo se realiza en base a factores que se detallan a continuación.

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

El incremento de la densidad poblacional crea un incremento de demanda en la medida que nuevos individuos son potenciales clientes para el presente proyecto. Gracias a los estudios estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017, sección población y vivienda), se puede calcular el incremento poblacional anual promedio para la ciudad de Lima hasta el último año censal 2017, siendo este de 2,03%.

**Tabla 2.2**

*Población de Lima en edad electoral*

Departamento	Población en edad electoral de 18 a 70 años				
	2013	2014	2015	2016	2017
Lima	6 230 095	6 361 845	6 490 960	6 617 653	6 744 212
Incremento %	2,15%	2,11%	2,03%	1,95%	1,91%

*Nota. Población en edad electoral de 18 a 70 años estimada y proyectada según departamento, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)*

En cuanto a los aspectos culturales, The Nielsen Company desarrolló una investigación que denominó “La revolución de los alimentos en América Latina” en donde se observa

que los consumidores de la región de Latinoamérica tienen una preocupación mayor por su salud y se encuentran en búsqueda de alimentos más saludables. Algunas de las estadísticas clave fueron las siguientes:

- 75% de las personas modifican su dieta alimenticia para hacer cuidado de su salud.
- El 80% de los encuestados selecciona alimentos que ayuden a prevenir enfermedades y otros problemas de salud.
- A pesar de que algunos productos puedan tener un precio mayor, el 62% de los encuestados está dispuesto a pagar por estos alimentos siempre y cuando acompañen las metas que tienen respecto a su cuidado personal y salud.
- El 60% desea ver más productos bajos en grasa en los anaqueles
- El 28% desea ver más productos libres de lactosa en los anaqueles (The Nielsen Company, 2017 , párr. 4)

Estos resultados indican que la tendencia hacia tener una alimentación saludable se encuentra presente, por lo que la bebida probiótica tipo yogurt de quinua sería un producto que cumpliría con estas necesidades.

Finalmente, no se considera que el consumo de yogurt tenga estacionalidad, ya que es un producto cuya demanda es relativamente constante en el año, siendo las variaciones mensuales no más de 2%.

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

Se decidió tomar como referencia el consumo per cápita de Chile, país vecino con realidad similar a la nuestra y mayor consumidor de yogurt en Latinoamérica. A continuación, se muestra cómo ha ido evolucionando el consumo per cápita desde el 2014 y tomando este dato de Chile, ver tabla 2.3 .

**Tabla 2.3***Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares*

País	Detalle	Productos de yogur y leche agria					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Chile	Miles de ton	211	221	242	248	247	245
Perú	Miles de ton	189	200	209	206	200	202
Chile	Población	17 788 000	17 971 000	18 167 000	18 355 000	18 751 405	18 751 405
Perú	Población	30 814 175	31 151 643	31 488 625	31 826 018	32 162 184	32 495 510
Chile	kg/Persona	11,90	12,30	13,30	13,40	13,20	12,90
Perú	kg/Persona	06,30	06,60	06,70	06,50	06,20	06,20

*Nota.* Adaptado de *Yoghurt and sour milk products Market Sizes*, por Euromonitor International, 2019 (<https://www.portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>)

Se procede a multiplicar el consumo per cápita de yogurt en Chile por la cantidad de población peruana, para así obtener la demanda potencial en Perú. De esta manera, se determina que la demanda potencial de yogurt para el año **2019** en Perú es de 419,2 miles de toneladas. No obstante, la demanda potencial no será proyectada, ya que únicamente es utilizada como un objetivo referencial de lo que se podría llegar a vender del producto.

## **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**

Es importante analizar la demanda que ha tenido el producto a lo largo del tiempo en el país, ya que se desea cubrir un porcentaje de la demanda que tendrá en los próximos años. Para ello, se realiza el cálculo de la demanda interna aparente.

Las bebidas probióticas tipo yogurt de origen vegetal son productos novedosos que han sido insertados en el mercado de alimentos hace relativamente poco tiempo, por lo que no existe una demanda histórica de estos. En consecuencia, se ha considerado tomar como referencia el mercado de yogurts de origen animal. Para realizar el cálculo de la demanda aparente de yogurt en Perú, empleamos datos de años históricos de las importaciones y exportaciones y producción de yogurt en el país.

### 2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones

#### Importaciones y exportaciones

A continuación, se detallan las exportaciones e importaciones en kg de yogurt por cada partida arancelaria. La partida 403100020 corresponde a: Yogur aromatizado con frutas, cacao u otros frutos, incluso con adición de azúcar u otro edulcorante y la partida 403100090 corresponde a: Los demás yogurts . Ver tablas 2.4 y 2.5 .

**Tabla 2.4**

*Exportación de yogurt*

Año	Partidas arancelarias		Total (ton)
	403100020 kg	403100090 kg	
2005	1 037 437,28	81,27	1 038
2006	145 239,05	1 310,89	147
2007	111 942,54	-	112
2008	74 923,38	-	75
2009	27 065,37	1 963,37	29
2010	205 577,96	1 035,56	207
2011	374 253,05	1 494,38	376
2012	128 052,99	2 762,88	131
2013	45 132,77	5 642,92	51
2014	45 458,31	24 727,00	70
2015	118 979,94	9 225,93	128
2016	73 808,75	55 060,31	129
2017	57 847,70	37 208,25	95
2018	64 280,28	16 965,09	81
2019	150 448,94	-	150

*Nota.* Adaptado de *Exportaciones por partida arancelaria*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria, 2019

**Tabla 2.5***Importación de yogurt*

Año	Partidas arancelarias		Total (ton)
	403100020 kg	403100090 kg	
2005	-	-	-
2006	100,00	-	0,1
2007	-	-	-
2008	-	15 812,84	15,8
2009	-	1 519,56	1,5
2010	3 320,56	3 039,26	6,4
2011	7 224,79	2 543,11	9,8
2012	11 161,54	-	11,2
2013	7 129,44	-	7,1
2014	19 083,35	-	19,1
2015	6 367,44	-	6,4
2016	14 512,83	311,68	14,8
2017	2 314,26	291,20	2,6
2018	800,62	-	0,8
2019	-	-	-

*Nota.* Adaptado de *Importaciones por partida arancelaria*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria , 2019

**Producción**

A continuación, se detalla la producción histórica anual de yogurt en Perú en kilogramos.

**Tabla 2.6***Producción de yogurt*

Producción local de yogur	
Año	kg
2005	51 151 457
2006	58 803 336
2007	73 137 242
2008	100 443 970
2009	116 025 254
2010	135 351 577
2011	143 967 525
2012	158 138 066
2013	175 000 787
2014	187 923 609
2015	204 511 011
2016	197 073 667
2017	161 750 657
2018	156 638 315
2019	167 906 678

*Nota.* Adaptado de *Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno*, 2012, 2018 y 2019, por el Ministerio de Producción del Perú (<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anales> )

## **Demanda Interna Aparente (DIA)**

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de la DIA (Demanda Interna Aparente) anual utilizando la fórmula:

$$DIA = Prod. + Imp. - Exp.$$

Es importante indicar que en el año 2015 hubo un considerable crecimiento de la producción de la industria láctea debido a que el organismo público Sierra Exportadora desarrolló un programa de gestión de calidad y mejora de las instalaciones y equipos, acceso a certificados sanitarios y asesoría técnica a productores pequeños (El Comercio, 2016, párr. 1). Se puede observar que este hecho afectó de manera considerable no solo a la producción, sino a las importaciones y exportaciones, por ello se decidió ajustar la DIA del año 2015 con el promedio de los años 2014 y 2016. Este cambio mejoró el coeficiente de determinación R2 de 84,77% a 86,21% en la línea de tendencia logarítmica.

**Tabla 2.7**

*Demanda Interna Aparente histórica*

<b>Año</b>	<b>Producción (Ton)</b>	<b>Importación (Ton)</b>	<b>Exportación (Ton)</b>	<b>DIA Histórica (Ton)</b>	<b>DIA Histórica ajustada (ton)</b>
2005	51 151	-	1 038	50 114	50 114
2006	58 803	0	147	58 657	58 657
2007	73 137	-	112	73 025	73 025
2008	100 444	16	75	100 385	100 385
2009	116 025	2	29	115 998	115 998
2010	135 352	6	207	135 151	135 151
2011	143 968	10	376	143 602	143 602
2012	158 138	11	131	158 018	158 018
2013	175 001	7	51	174 957	174 957
2014	187 924	19	70	187 873	187 873
2015	204 511	6	128	204 389	192 416
2016	197 074	15	129	196 960	196 960
2017	161 751	3	95	161 658	161 658
2018	156 638	1	81	156 558	156 558
2019	167 907	-	150	167 756	167 756

### **2.4.1.2 Proyección de la demanda**

A continuación, se presenta la proyección de la Demanda Interna Aparente de yogurt hasta el último año del proyecto. Se ha utilizado el método de proyección logarítmica usando la DIA ajustada que presentó un R2 mayor.

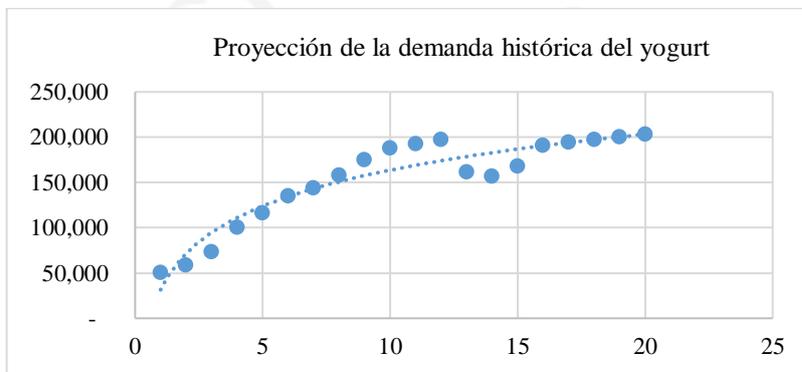
**Tabla 2.8**

*Proyección de la demanda histórica*

Año	DIA proyectada (ton)
2019	167 756
2020	190 546
2021	194 023
2022	197 301
2023	200 402
2024	203 343

**Figura 2.4**

*Proyección de la demanda con línea de tendencia logarítmica*



Se considera que esta proyección de la demanda se ajusta más a la realidad y no proyecta un crecimiento acelerado, ya que en los últimos años la demanda del yogurt lácteo ha sido bastante volátil e incluso ha tenido tendencias a la baja. Esto estaría relacionado al incremento de la demanda de productos libres de lactosa y sustitutos vegetales de los lácteos, de acuerdo al análisis de Euromonitor (Euromonitor Internacional, 2020, análisis) la demanda de su categoría de productos “Free From” se encuentra en crecimiento. Los productos libres de lácteos tienen la participación más alta de la categoría, 73% en promedio desde el año 2014 al 2019. Además, exponen que los consumidores reconsideran cada vez más el consumir leche de vaca y muchos optan por cambiarla por leche vegetales. (Euromonitor Internacional, 2020, análisis)

A continuación, se presentan la demanda de los productos que forman parte de la categoría “Free from”, los cuales son libres de alérgenos, lácteos, gluten, lactosa y carne, según la clasificación de Euromonitor Internacional. Las líneas resaltadas corresponden a los sustitutos lácteos directos. Ver tabla 2.5 .

**Figura 2.5**

*Demanda de productos “Free From” según la clasificación de Euromonitor Internacional*

<b>Demanda en millones de soles</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Libre de alérgenos	48,8	55,3	62,4	65,6	70,1	76,3
- Fórmula de leche HA	48,8	55,3	62,4	65,6	70,1	76,3
- Fórmula de leche líquida HA	-	-	-	-	-	-
- Fórmula de leche en polvo HA	48,8	55,3	62,4	65,6	70,1	76,3
Libre de lácteos	219,1	254,1	247,3	176,5	131,3	138,9
- Libre de helado de lácteos	-	-	-	-	-	-
<b>- Libre de leche de vaca</b>	<b>219,1</b>	<b>254,1</b>	<b>247,3</b>	<b>176,5</b>	<b>131,3</b>	<b>138,9</b>
- Sin yogurt lácteo	-	-	-	-	-	-
Libre de Gluten	4,1	64,9	64,6	70,2	75,4	78,8
- Alimentos para bebés sin gluten	4,1	4,5	4,7	4,9	5,2	5,5
- Alimentos para bebés deshidratados sin gluten	-	-	-	-	-	-
- Libre de gluten otros alimentos para bebés	4,1	4,5	4,7	4,9	5,2	5,5
- Alimentos para bebés preparados sin gluten	-	-	-	-	-	-
- Libre de productos horneados con gluten	-	-	-	-	-	-
- Sin pan de gluten	-	-	-	-	-	-
- Tortas sin gluten	-	-	-	-	-	-
- Cereales para el desayuno sin gluten	-	-	-	1,8	1,8	2
- Pasta sin gluten	-	60,4	60,0	63,5	68,4	71,3
- Sin comidas preparadas con gluten	-	-	-	-	-	-
- Galletas dulces sin gluten	-	-	-	-	-	-
Libre de lactosa	39,1	41,8	46,0	48,1	48,9	50,8
- Alimentos para bebés sin lactosa	6,5	7,3	8	8,4	8,8	9,2
- Fórmula especial de leche para bebés sin lactosa	6,5	7,3	8	8,4	8,8	9,2
<b>- Sin lactosa</b>	<b>32,6</b>	<b>34,5</b>	<b>38,0</b>	<b>39,7</b>	<b>40,1</b>	<b>41,7</b>
- Sin mantequilla de lactosa ni pastas para untar	-	-	-	-	-	-
- Queso sin lactosa	-	-	-	-	-	-
<b>- Sin lactosa</b>	<b>25,6</b>	<b>27,0</b>	<b>29,9</b>	<b>31,0</b>	<b>30,9</b>	<b>31,9</b>
<b>- Sin lactosa yogurt</b>	<b>7,0</b>	<b>7,5</b>	<b>8,2</b>	<b>8,7</b>	<b>9,2</b>	<b>9,8</b>
Libre de carne	-	1,2	1,4	1,6	1,8	2
- Sin carne sustitutos de la carne	-	1,2	1,4	1,6	1,8	2
- Libre de sustitutos de carne refrigerados	-	-	-	-	-	-
- Sin carne Sustitutos de carne congelados	-	0,8	1	1,2	1,4	1,5
- Sin carne sustitutos de la carne no perecederos	-	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
- Sin comidas preparadas con carne	-	-	-	-	-	-
- Comidas preparadas sin carne a base de soja	-	-	-	-	-	-
- Sin carne Otras comidas preparadas	-	-	-	-	-	-
<b>Total categoría “Libre de”</b>	<b>311,1</b>	<b>417,3</b>	<b>421,7</b>	<b>362</b>	<b>327,6</b>	<b>346,8</b>

Nota. Por Euromonitor Internacional, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Euromonitor proyecta un incremento de 3% anual constante para toda la categoría hasta el año 2024, lo cual también estaría a favor de la demanda presente proyecto.

### **2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación**

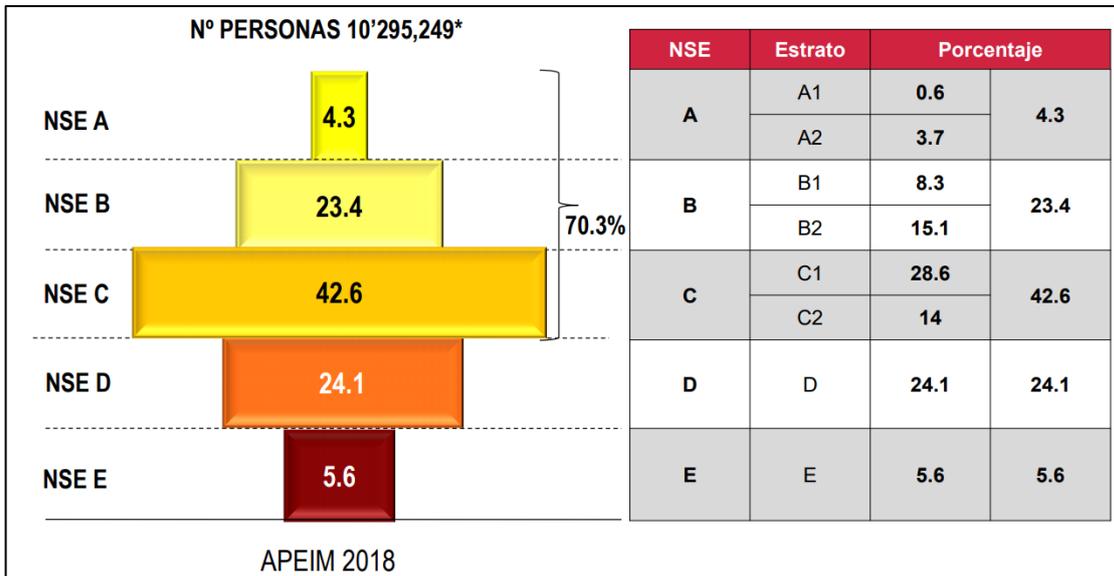
#### **Segmentación de mercado**

A través de la segmentación de mercado se puede dar a conocer el grupo de consumidores que poseen características y necesidades semejantes, con el objetivo de poder aplicar sobre ellos estrategias comerciales específicas que satisfagan sus necesidades. Para poder realizar la segmentación de mercado se han tomado en cuenta tres distintas variables de la población:

1. Geográfica: Se considerará Lima Metropolitana (incluyendo Callao), considerando que Lima Metropolitana representa aproximadamente el 41.2% del Perú Urbano (Ipsos, 2018).
2. Demográfica: Masculino y femenino, desde los 26 hacia adelante de edad, teniendo en cuenta que este rango representa aproximadamente el 60% de la población de Lima Metropolitana (APEIM, 2018, pág. 48).
3. Psicográfica:
  - Estilo de vida saludable
  - NSE A y B, abarcando el 27,7% de hogares. Ver Figura 2.6 .
  - Veganos y/o vegetarianos
  - Intolerantes a la lactosa

**Figura 2.6**

*Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana*



*Nota.* De Niveles Socioeconómicos 2018, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, APEIM, 2018

### **Selección de mercado objetivo**

Acorde con la segmentación detallada en el apartado anterior, se obtiene un grupo de potenciales clientes hacia los que se desea ofrecer el producto. De esta manera, se procederá a hallar la demanda del proyecto teniendo en cuenta también los datos de intención e intensidad de compra, obtenidos a través de una encuesta realizada a 508 personas.

#### **2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)**

A fin de realizar las encuestas, primero se realizó el cálculo de tamaño de muestra, teniendo como población a los habitantes de Lima Metropolitana. Se optó por un nivel de confianza de 95% y una probabilidad de éxito de 50%.

#### **Fórmula del tamaño de muestra**

$$n = \frac{z^2 \times p \times q}{e^2} = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times (1-0,5)}{5\%^2} = 385 \text{ personas}$$

Seguidamente, se detallan las preguntas que conforman la encuesta y la finalidad de cada una de ellas.

- ¿Dentro de que rango de edad se encuentra?

Se colocaron los rangos de edad utilizados por APEIM en los estudios de niveles socio económicos desde los 18 años hacia adelante. El objeto de esta pregunta es identificar las edades del público objetivo.

- ¿Padece usted alguna de las siguientes afecciones?

Se pusieron como opciones la intolerancia a la lactosa y al gluten. Con esta pregunta se puede conocer el porcentaje de personas que padecen estas afecciones dentro del público objetivo, pues se considera que estos serían potenciales compradores.

- ¿Sigue usted alguno de los siguientes regímenes alimenticios?

Se colocaron como opciones al vegetarianismo, veganismo y también la opción de colocar otras, con el objetivo de conocer el porcentaje de personas que siguen estos regímenes alimenticios e incluso identificar otros regímenes relacionados a la alimentación saludable que la población sigue.

- En este momento, ¿considera que su alimentación es saludable?

A través de esta pregunta de respuesta binaria, sí o no, se puede saber cómo considera el público que está llevando actualmente su alimentación.

- ¿Consume usted yogurt?

Mediante esta pregunta, sí o no, se podría analizar la acogida actual que tiene el yogurt.

- En caso la respuesta anterior sea positiva ¿Con que frecuencia consume yogurt?

Esta pregunta permite conocer la frecuencia de consumo de yogurt, se colocaron opciones de frecuencia de consumo semanal.

- ¿Qué atributos considera más importantes en un yogurt? Puede marcar más de una.

Para esta pregunta se brindó opciones como presentación, precio, calidad, valor nutricional e ingredientes y la opción de colocar otro, de esta manera se pueden identificar las características del producto que hacen que el consumidor lo prefiera.

- Si usted consume yogurt ¿consideraría reemplazar el yogurt que consume actualmente por otro de origen vegetal, igual de agradable, pero más nutritivo y agradable?

Esta pregunta con respuesta binaria, sí o no, permite conocer qué porcentaje de consumidores consideraría reemplazar el yogurt que consumen actualmente por uno con las características del que presenta este proyecto.

- Tomando en cuenta el gran valor nutricional de la quinua, rica en proteínas de calidad, vitaminas y minerales, ¿consideraría usted consumir un yogurt “bebida probiótica” a base de quinua, endulzado con panela y mermelada de fresa light, con 0% de colesterol, lactosa y gluten?

Mediante esta pregunta de respuesta binaria, sí o no, se puede saber la intención de compra del producto en específico.

- ¿Qué tan probable es que compre el yogurt de quinua endulzado con panela y mermelada de fresa light?

Se colocó un rango de probabilidad de compra del 1 al 10, siendo 1 la probabilidad mínima y 10 la probabilidad máxima, mediante esta pregunta se puede obtener la intensidad de compra del producto.

- Si usted comprara el yogurt de quinua en presentación de 1 litro ¿con qué regularidad lo haría?

Con esta pregunta se puede saber la posible frecuencia de compra del producto, se colocaron frecuencias de compra mensuales.

- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el yogurt de quinua en presentación de 1 litro de contenido en una botella de vidrio reusable?

Se pusieron rangos de precios desde los 15 soles. Esta pregunta permite considerar las respuestas para fijar el precio final del producto.

- Además de la presentación de 1 litro ¿en qué otra le gustaría encontrarlo?

Esta pregunta permite saber que otros tamaños de presentación son requeridos por el público. Se pusieron opciones de tamaños personales, mediano y familiar pequeño.

- ¿Combinado con qué otra mermelada le gustaría encontrarlo disponible?

Mediante esta pregunta se podría considerar una segunda opción de mermelada para combinarla con el yogurt, se colocaron distintas opciones de mermeladas de fruta.

- ¿Dónde le gustaría encontrarlo? Puede marcar más de una

Se colocaron opciones de puntos de venta finales como supermercados, tiendas de conveniencia, tiendas especializadas, bodegas y venta online. Las respuestas posibilitan tener una visión más clara de los puntos de venta que prefiere el consumidor y a los que debe llegar el producto.

- ¿Cómo le gustaría enterarse de este nuevo producto? Puede marcar más de una

Esta pregunta permite plantear una mejor estrategia de marketing para el producto, se colocaron opciones como redes sociales, radio o televisión, flyers, afiches, y promoción o degustación en el lugar de compra.

- ¿Conoce alguna marca de yogurt vegetal?

A través de pregunta de respuesta binaria, sí o no, permite saber si el público está familiarizado con otra marca de yogurt vegetal

Si la respuesta a la pregunta anterior es si, por favor menciónela

La última pregunta complementa a la anterior y permite conocer cuál es la marca que conoce el público e identificar competidores directos.

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

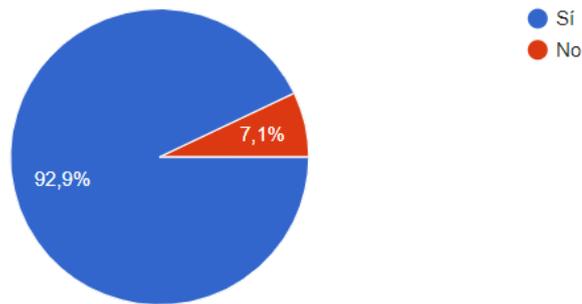
El total de encuestados fue de 508 personas, superando el nivel de la muestra. Seguidamente se muestran los resultados.

**Figura 2.7**

*Resultados de Intención de compra obtenidos de la encuesta*

9. Tomando en cuenta el gran valor nutricional de la quinua, rica en proteínas de calidad, vitaminas y minerales, ¿consideraría usted consumir un yogur “bebida probiótica” a base de quinua, endulzado con panela y mermelada de fresa light, con 0% de colesterol, lactosa y gluten?

508 respuestas

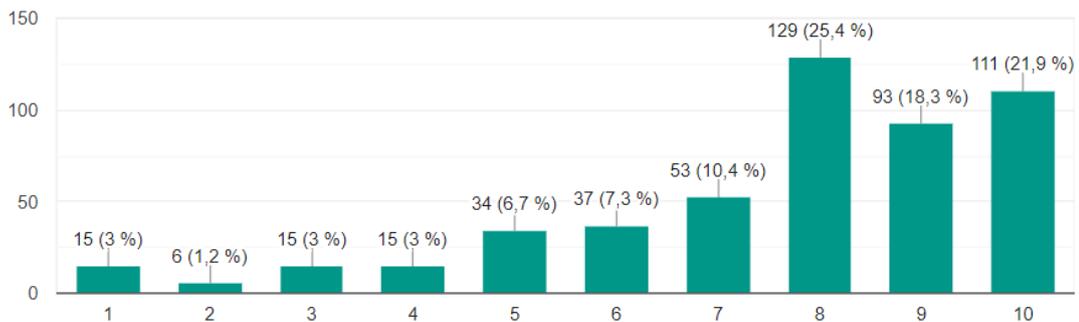


**Figura 2.8**

*Resultados de Intensidad de compra obtenidos de la encuesta*

10. ¿Qué tan probable es que compre el yogur de quinua endulzado con panela y mermelada de fresa light?

508 respuestas



A fin de calcular la demanda de manera más ácida, se consideraron únicamente las respuestas 7 a 10 para intensidad de compra y se obtuvo un promedio de 71%. Con los datos que se obtuvieron, se procederá a realizar el cálculo de la demanda para el proyecto.

### 2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto anual se halla multiplicando los siguientes términos:

DIA Nacional x % Población de Lima Metropolitana x % NSE A y B x % edades x Intención x Intensidad x % Participación de mercado = Demanda del Proyecto

- Porcentaje de la población de Lima Metropolitana: se halló el porcentaje de la población de Lima Metropolitana con relación a la población nacional, esta representa un 32.56%.
- Porcentaje de niveles socioeconómicos A y B: se obtuvo este dato del reporte de Niveles Socioeconómicos de APEIM en el año 2018. Los sectores A y B representan un 27,7% de la población de Lima Metropolitana.
- Porcentaje de edades: se calculó este porcentaje con los datos del reporte de APEIM en el año 2018, las personas de 26 años a más representan un 65,47% de las personas de los NSE A y B.
- Intención de compra: este dato fue obtenido de la encuesta realizada, detallados en el punto anterior.

**Tabla 2.9**

*Intención de compra*

Respuesta	Intención de compra	
	Cantidad	Porcentaje
No	36	7,09%
Sí	472	<b>92,91%</b>
Total	508	100,00%

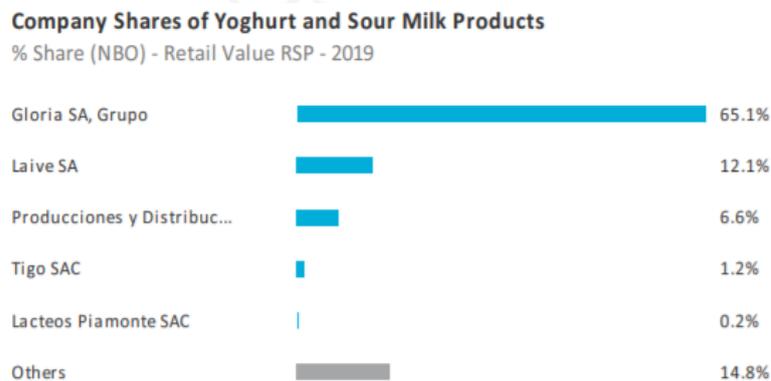
- Intensidad de compra: la intensidad también fue obtenida con las respuestas de la encuesta.

**Tabla 2.10***Intensidad de compra*

Intensidad de compra		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
1	2	0%
2	3	1%
3	10	2%
4	6	1%
5	30	6%
6	36	8%
7	53	11%
8	129	27%
9	92	19%
10	111	24%
Total	472	100%

Se saca un promedio ponderado de los porcentajes obtenidos y se consideraron únicamente las respuestas a partir del número 7. De esta manera, resulta una intensidad de 70,78%.

- Participación de mercado: se analizó la participación del mercado de yogurt actual y se decidió optar por alcanzar una participación de mercado de la empresa Producciones y Distribuciones Andina S.A. , debido a que produce y comercializa marcas de yogurt como Danlac, la cual se comercializa en envases de vidrio, y Yoleit. Estas marcas son percibidas como premium, en especial Danlac (Euromonitor Internacional, 2019, análisis)

**Figura 2.9***Participación del mercado de yogurt*

*Nota.* De *Yoghurt and Sour Milk Products in Peru*, por Euromonitor International, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Con los componentes y sus porcentajes detallados, se calcula la demanda del Proyecto, de acuerdo a la formula descrita previamente.

**Tabla 2.11**

*Demanda del proyecto*

Año	DIA proyectada (ton)	Lima 32,6%	NSE A y B 28%	Edades 65,5%	Intención 93%	Intensidad 71%	Participación de mercado 7%	Demanda de Proyecto (Ton)
2019	167 756	54 623	15 131	9 905	9 203	6 515	456	456
2020	190 546	62 044	17 186	11 251	10 454	7 400	518	518
2021	194 023	63 176	17 500	11 456	10 644	7 535	527	527
2022	197 301	64 243	17 795	11 650	10 824	7 662	536	536
2023	200 402	65 253	18 075	11 833	10 994	7 782	545	545
2024	203 343	66 211	18 340	12 007	11 156	7 897	553	553

## 2.5 Análisis de la oferta

### 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

#### Empresas productoras

Gloria, es la empresa que domina el mercado de lácteos, y dentro del sector de yogurts, mantiene esa superioridad sobre sus consumidores, teniendo en su portafolio diferentes marcas, cada una especializada de en su público objetivo. Las marcas que maneja Gloria en su portafolio de yogures bebibles son: Yogurt Gloria, SoyVida, Yogurt Bella Holandesa, YoMost, Batimix, Pura Vida, Gloria Deslactosado, Milkito, Gloria Battishake, Gloria Slim, GO (yogurt energético), Gloria Licuado, entre otros.

El segundo agente más grande del mercado es Laive, el cual maneja marcas como Yogurt Laive, Yopi y Sbelt. Los siguientes jugadores del mercado son Tigo con sus marcas Yogurt Tigo, Tigomix y Mío, también P&D Andina con sus Yoleit y Yoleicito y Danlac. También existen otras empresas de producción más pequeña como La Florencia, Miskylac y Piamonte. Dentro de la oferta también se encuentran los que son marca propia de empresas retail como Yogurt Bells, Wong, Metro, etc.

#### Empresas importadoras

La empresa que genera mayor movimiento en el mercado es SIRLEK FOOD SOCIEDAD ANONIMA CERRADA SIRLEK FOOD S.A.C.

La importación de yogurt es complicada debido a las condiciones que deben estar el producto en su traslado y el costo de mantener la cadena de frío en este trayecto. A continuación, se detallan las Comercializadoras – Exportadoras de yogurt, obtenidas de Veritrade:

- Quintia SA
- Gloria SA
- Laive SA
- Exportadora caminos altos del Perú SAC
- FYD inversiones SAC
- Consorcio empresarial Cescas EIRL
- Agro mi Perú foods SAC
- Inversiones Willam Esag EIRL
- Grupo Mega de Jesús SAC
- Grupo Gemar's Peru SAC.
- Inversiones Maris Perú SAC
- Campos verdes SRL

Finalmente, en cuanto a la oferta actual de bebidas probióticas tipo yogurt vegetales, está la marca “Soy Vida”, del Grupo Gloria que comercializa yogur bebible a base de soya y a la marca Luz Vital, quien ofrece “Yogualmendra” y “Yogucoco”. Sin embargo, hasta el momento, ninguna marca ofrece una bebida probiótica tipo yogurt a base de quinua.

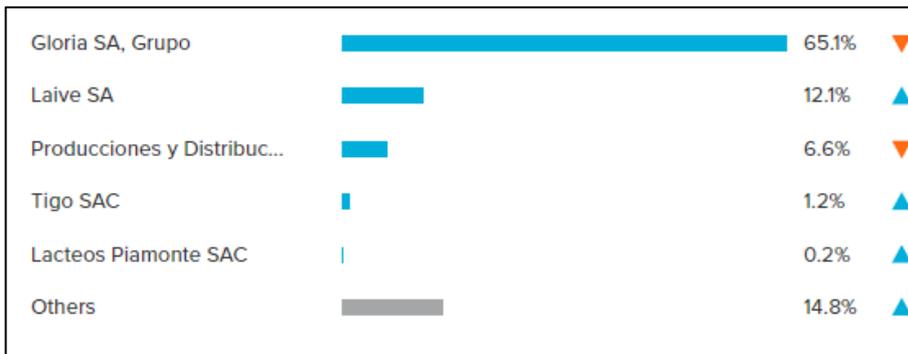
### **2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales**

La competencia del mercado de bebidas probióticas tipo yogurt de origen animal es bastante alta en el Perú. Se puede observar que existe gran variedad de oferta, seguramente provocada por el constante incremento de la demanda de mercado a lo largo del tiempo.

De acuerdo al estudio de market share de yogures en Perú, elaborado por Euromonitor el año 2019, el mercado es liderado por la compañía Gloria S.A., con más del 65% del mercado (Euromonitor Internacional, 2019, distribución de mercado).

**Figura 2.10**

*Distribución del mercado de yogurt por compañía*



*Nota.* De *Yoghurt and Sour Milk Products in Peru*, por Euromonitor International, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

En cuanto a las ventas por marca, en tabla siguiente se muestra la distribución histórica desde el año 2014.

**Tabla 2.12**

*Ventas del mercado de yogurt por marca y compañía*

Marca	Compañía	Ventas en miles de toneladas					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gloria	Gloria SA, Grupo	105,76	112,34	118,48	123,33	118,70	120,25
Laive	Laive SA	16,65	17,99	19,19	20,59	21,75	24,45
Yoleit	Producciones y Distribuciones Andina SA	12,87	13,39	13,56	13,38	13,17	13,34
Bella Holandesa	Gloria SA, Grupo	7,38	7,80	8,34	8,03	7,58	7,68
Milkito	Gloria SA, Grupo	2,65	2,80	2,92	2,88	2,79	2,83
Tigo	Tigo SAC	-	-	0,42	1,65	2,00	2,43
Pura Vida	Gloria SA, Grupo	16,65	16,99	16,69	7,62	0,60	0,81
Piamonte	Lácteos Piamonte SAC	-	-	0,42	0,41	0,40	0,40
BioLaive	Laive SA	0,19	-	-	-	-	-
Others	Others	27,24	28,59	28,58	28,00	32,32	29,91
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>189,20</b>	<b>199,90</b>	<b>208,60</b>	<b>205,90</b>	<b>199,50</b>	<b>202,10</b>

*Nota.* Adaptado de *Yoghurt and Sour Milk Products-Brand Shares*, por Euromonitor International, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

### **2.5.3 Competidores potenciales**

Los competidores potenciales se incrementan cada año, como una respuesta al crecimiento de la demanda de productos vegetales. De acuerdo a Mintel, en los Estados Unidos, “las ventas de leche no láctea han experimentado un crecimiento constante en los últimos cinco años, creciendo un impresionante 61 por ciento desde 2012” (Mintel, 2018). Además, afirma que en este mercado la leche de almendras tiene 64% de participación, la leche de soja 13% y la de coco 12% (Mintel, 2018). En este contexto, consideramos que marcas extranjeras o nacionales podrían introducir en Perú productos importados o nacionales como: leches o bebidas probióticas tipo yogurt vegetales de nuez makadamia, leches o yogurt vegetal de casew, leches vegetales saborizadas, los cuales ya existen en el mercado norte americano.

### **2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización**

Después de hacer el sondeo y hallar la demanda del proyecto, reconocer los hábitos de la población en el rango alimenticio, y analizar la información demográfica de la población se definirán las principales estrategias de comercialización. Antes, se definirá al producto como un bien de conveniencia y además se reconocerá el mismo como un producto de alto consumo, ya que el 79% de los encuestados respondió que consume yogurt actualmente.

#### **2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

La política de comercialización se enfocará en dar a conocer el producto al público y posicionarlo en el mercado, dando a conocer los beneficios nutricionales del mismo, a fin de cumplir con la demanda esperada de ventas satisfactoriamente. Por otro lado, la política de distribución será selectiva, pues solo se distribuirá el producto en la zona geográfica que abarca el proyecto y a través de un canal de distribución. Este canal será mediante supermercados, tiendas de venta especializada y tiendas de conveniencia. Ya que, de acuerdo con Euromonitor, el 24% de las ventas de yogurts se dan en supermercados (Euromonitor Internacional, 2019) y, además, el 83% de los encuestados respondieron que desearían encontrar la bebida probiótica tipo yogurt de quinua en estos establecimientos. Asimismo, tenemos conocimiento de que nuestro público objetivo busca y compra sus alimentos en tiendas especializadas, el 25% de los encuestados

respondieron que desearían encontrarlo allí, y este es un canal en crecimiento (Euromonitor Internacional, 2019, análisis). Es importante resaltar que estos establecimientos ofrecerán el producto en la tienda física y también en sus webs para opción de venta online. Asimismo, se ofrecerá el producto en tiendas de conveniencia, debido a que un 30% de los encuestados indicó que desearía encontrar el producto en estos establecimientos y, actualmente, se encuentran muy bien distribuidos en las zonas que abarca el proyecto.

- Canal de 1 etapa: Será el canal en donde se llegue al usuario final a través de autoservicios como supermercados, en las principales tiendas especializadas y en tiendas de conveniencia, por lo que estos serán el único intermediario entre la productora y el cliente.
- Tipo de intermediario: minorista
- Numero de intermediarios: 1
- Responsabilidades del intermediario: Espacio en cámara de frío (determinar cuántas caras se van a mostrar en la cámara), promoción del producto, mantenimiento de la cadena de frío.
- Las condiciones de pago con los clientes serán de crédito a 90 días y el periodo de pago a proveedores será factura a 30 días.

## **2.6.2 Publicidad y promoción**

### **Políticas de publicidad**

Se tendrá como estrategia la publicidad Bajo la Línea (BTL) ya que esta permite captar al público de manera más personal, directa y se puede obtener su impacto cuantificado para poder evaluar la estrategia y su efectividad. Además, es mucho más económica que la publicidad masiva Sobre la Línea, como por ejemplo la publicidad televisiva, y está enfocada en crear lealtad a la marca. Dicho esto, la publicidad se dará a través de redes sociales principalmente, como Facebook e Instagram, se realizará publicidad pagada hacia los usuarios que presenten ciertas características que encajen con el perfil del

comprador del producto, por otro lado, también se invertirá en colocar afiches y distribuir flyers dentro de los puntos de venta.

### **Políticas de promoción**

Estas políticas son usadas por las empresas para generar cambios comerciales de corto plazo, por ello tienen que evolucionar con el ritmo de venta y el ciclo de vida del producto. Durante la introducción la promoción se basará en campañas de tiendas retail de 2x1 o 3x2 para estimular la venta de estos y también descuentos o cupones especiales. Además, se contratarán anfitriones(as) impulsores en los puntos de venta para realizar degustación y que puedan exponer personalmente el valor agregado del producto, además se buscará un perfil deportivo y saludable en estos. Finalmente, se participará en eventos relacionados al estilo de vida saludable en donde se pueda dar a conocer el producto y distribuir merchandising.

## **2.6.3 Análisis de precios**

### **2.6.3.1 Tendencia histórica de precios**

De acuerdo al análisis realizado por Euromonitor en el año 2017, el precio unitario promedio para la categoría de yogurts debería mantenerse estable por el alto nivel de competencia. Sin embargo, en el análisis 2019, los precios unitarios promedios del yogurt y productos lácteos amargos aumentaron un 3% en el año 2019 (Euromonitor Internacional, 2019) . De acuerdo con el estudio, esto se debe a existe una demanda creciente de yogurts premium, de marcas como Tigo y Danlac, las cuales tienen precios más elevados y son ofrecidos a clientes con ingresos medios y altos.

Tal es así, que los consumidores están dispuestos a invertir más por un producto mayor calidad, que sea natural natural, orgánico y que presente beneficios nutricionales adicionales (Quality Assurance and Food Safety, 2017, párr. 17)

### **2.6.3.2 Precios actuales**

En la tabla 2.13 , se muestra una lista de los precios actuales de las marcas de yogurts más representativas en el mercado peruano. Se observan presentaciones por paquetes (sixpacks y fourpacks) y botellas individuales.

**Tabla 2.13***Precios promedio del yogurt de origen animal*

Marca	Compañía	Tamaño de empaque	Precio Unitario (soles)
Actibio Gloria	Gloria SA, Grupo	1000 g	6,69
Bella Holandesa	Gloria SA, Grupo	6 x 1080 ml	1,54
Biodefensa Laive	Laive SA	4 x 400 ml	3,12
Biodefensa Laive Light	Laive SA	4 x 400 ml	3,09
BioLaive	Laive SA	370 g	2,65
Gloria	Gloria SA, Grupo	1000 g	5,19
Gloria Deslactosado	Gloria SA, Grupo	1000 g	6,79
Gloria Vital 0%	Gloria SA, Grupo	1000 g	5,19
Gloria Yogurt Licuado	Gloria SA, Grupo	1000 g	5,29
Milkito	Gloria SA, Grupo	1000 g	6,19
Pura Vida	Gloria SA, Grupo	500 g	4,00
Sbelt Laive Yoghurt Bebible Extra Light	Laive SA	946 ml	5,70
Yoleit	Producciones y Distribuciones Andina SA	1000 g	5,49
Gloria Batishake	Gloria SA, Grupo	120 g	1,90
Gloria Yogurt Batido	Gloria SA, Grupo	120 g	1,69
Laive Kids Yogurt Cremoso	Laive SA	120 g	1,45
Yoleitcito Yogurt Cremoso	Producciones y Distribuciones Andina SA	110 g	1,39
Gloria Yogurt Batido Natural	Gloria SA, Grupo	120 g	1,69
Yogurt Griego Gloria	Gloria SA, Grupo	135 g	3,99
Yogurt Griego Laive	Laive SA	120 g	1,89

Nota. Adaptado de *Yoghurt and Sour Milk Products-Pricing*, por Euromonitor International, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>)

Se puede observar que los precios, para las presentaciones de 1000 g, varían entre 5 y 7 soles aproximadamente. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el cuadro anterior hace referencia a precios de yogurts de origen animal.

En la tabla 2.14 se expone un breve comparativo de los precios de las bebidas probióticas que se ofrecen en el mercado como yogurts vegetales.

**Tabla 2.14**

*Precios de mercado de bebidas probióticas tipo yogurt de origen vegetal*

Marca	Compañía	Tamaño de empaque	Precio Unitario (soles)
Soy Vida	Gloria SA, Grupo	1kg	4,50
Yogualmendra	Luz Vital	660g	25,00
Yogucoco	Luz Vital	660g	25,00

Como se puede observar, los precios de las escasas ofertas de bebidas probióticas tipo yogurt vegetal son bastante elevadas. Esto, de acuerdo con Euromonitor (2020), sería debido a que su producción es a baja escala e incluso artesanal y los precios elevados estarían provocando que la penetración al mercado se dificulte. (análisis)

### 2.6.3.3 Estrategia de precio

La estrategia de precio que tendrá la bebida probiótica tipo yogurt de quinua, de acuerdo con la matriz calidad precio de los autores Keller y Kotler, será la estrategia de valor alto. Esta estrategia se establece debido a que se considera que la calidad del producto es alta, por sus ingredientes, proceso, nivel nutricional, envase y demás. Asimismo, el precio de la bebida probiótica se fijará teniendo en cuenta distintos factores como: los costos de producción, que el yogurt es un producto de consumo diario, valor agregado que se ofrece y los precios actuales del mercado.

**Figura 2.11**

*Matriz calidad precio de Keller & Kotler*

		Precio		
		Alto	Medio	Bajo
Calidad del producto	Alta	1. Estrategia Superior	2. Estrategia de valor alto	3. Estrategia de valor superior
	Medía	4. Estrategia de cobro en exceso	5. Estrategia de valor medio	6. Estrategia de valor bueno
	Baja	7. Estrategia de ganancia violenta	8. Estrategia de economía falsa	9. Estrategia de economía

*Nota.* De Dirección De Marketing (15.a ed.). por Keller, K. y Kotler, P. , 2016

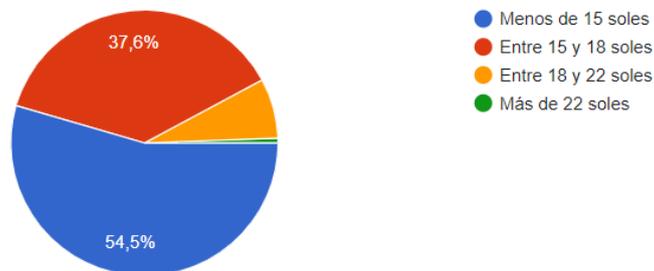
Asimismo, se debe tener en cuenta que del total de encuestados, 54% respondieron que pagarían menos de 15 soles, un 37% pagaría entre 15 y 18 soles, un 7% pagaría entre 18 y 22 soles y un 0,6% estaría dispuesto a pagar más de 22 soles. Por lo que se puede analizar que un 45,5% del público sí reconoce el valor del producto y estaría abierto a pagar un precio más elevado por este.

### Figura 2.12

#### Resultados de la encuesta - precio de venta

12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el yogur de quinua en presentación de 1 litro de contenido en una botella de vidrio reusable?

508 respuestas



En base a este análisis sobre los precios actuales y los resultados obtenidos de la encuesta, el precio del producto será competitivo en comparación a los ofertados actualmente, ya que aprovechará el uso de las economías de escala. Se ofrecerá la botella de 1 litro de bebida probiótica tipo yogurt a base de quinua a un precio de 16 soles a puntos de venta, sin incluir IGV. Se considera que nuestro mercado objetivo se encuentra dispuesto a pagarlo debido al valor agregado que se está ofreciendo.

## **CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

Este capítulo analizará la macro localización, a nivel departamentos del Perú, y la micro localización, a nivel distrito, esto con el objetivo de determinar la mejor opción para la ubicación de la planta de producción.

### **3.1 Identificación y Análisis detallado de los factores de localización**

#### **1. Proximidad a materia prima (materias primas/recursos productivos)**

Estar cerca de la materia prima es fundamental para el establecimiento de la planta debido a los costos que se pueden generar a partir de este factor, se generan costos de transporte, que incluye combustible, maquinaria, flete, mano de obra y mantenimiento y por otro lado se generan costos de almacenamiento. Estos costos pueden ser menores en la medida que la ubicación de la planta este a estos recursos.

#### **2. Cercanía al mercado objetivo**

Con el fin de disminuir costos de transporte, almacenamiento, mantenimiento y costos por pérdida de mercadería durante el transporte es necesario ubicar una planta cerca donde se ha ubicado el mercado objetivo, el cual es Lima metropolitana y Callao (NSE A y B) en el proyecto presente.

#### **3. Disponibilidad de mano de obra**

La importancia de este factor se debe a que para montar una planta competitiva es imprescindible tener mano de obra competente es decir calificada, por lo que se buscarán en las áreas geográficas la cantidad de institutos superiores técnico-productivos lo cual se puede traducir en mano de obra calificada.

#### 4. Rutas y medios de transporte

El factor de transporte se hace importante con los costos que genera este, por lo que será importante analizar la cantidad de vías activas, empresas de transporte, aeropuertos, etc.

#### 5. Acceso al suministro eléctrico

Tener acceso a un suministro eléctrico de forma ininterrumpida significa una producción constante por lo que se generan menores gastos en mantenimiento, no producción, productos defectuosos, pruebas, restablecimiento de energía, etc.

#### 6. Acceso al suministro de agua

La importancia de este factor surge dentro de la necesidad del agua para la producción de la bebida probiótica tipo yogurt vegetal, además es necesaria para la higiene de la planta y de sus operarios por lo que se necesita un suministro de agua a continuo.

#### 7. Calidad de vida

Este factor es importante debido a que afecta en la motivación del personal y de los stakeholders. Además, aportará información valiosa para la atracción y selección del personal.

#### 8. Existencia de terrenos y su costo

Otro factor importante es la existencia de terrenos que puedan ser usados para la construcción de una planta y del costo que este espacio conlleva. Se determinará por el costo por metro cuadrado.

#### 9. Criminalidad

Este es un factor importante, ya que se puede definir como la cantidad de crímenes que son cometidos en un lugar o zona concreta. La criminalidad pone en riesgo las inversiones tangibles del proyecto y al personal que labore en la planta de producción. Además, los índices de criminalidad son bastante elevados en el país.

### 3.2 Identificación y descripción de alternativas de localización

Se seleccionarán tentativamente tres provincias debido a que cumplen con los factores a grandes rasgos:

- Lima: Por ser la capital de Perú, posee un robusto sistema logístico, acceso a las principales carreteras, puertos y a los principales proveedores corporativos. El mercado objetivo de este proyecto se encuentra localizado en esta ciudad.
- Junín: Importante productor de quinua, diversidad de proveedores formales, acceso a carreteras.
- Puno: Importante productor de quinua, diversidad de proveedores formales, acceso a carreteras.

### 3.3 Evaluación y selección de localización

El modelo que se utilizará es el ranking de factores debido a que permite hallar la mejor ubicación de forma cuantitativa, generando una sola respuesta la cual será la de mayor puntaje obtenido. Se procederá a elegir una ubicación para la macro localización.

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

Los puntajes para cada factor se darán de acuerdo al segundo cuadro de la tabla posterior, los cuales miden el desempeño de cada alternativa de localización frente a cada evaluación de factor, siendo el intervalo entre 1 y 2 el peor desempeño y el de 7 y 8 como el de mejor desempeño.

**Tabla 3.1**

*Escala de calificación para la macro localización*

Escala de calificación ( de 2 a 8)	
Grado de relación con el factor	Calificación
Muy buena	7-8
Buena	5-6
Regular	3-4
Mala	1-2

### 1. Proximidad a materia prima (materias primas/recursos productivos)

Los departamentos que producen más quinua es el Perú son: Puno (58%) y Ayacucho (28%), Junín (<5%) es un productor menor, mientras que Lima es el centro de recolección y distribución más grande del Perú al ser la capital del país.

**Tabla 3.2**

*Calificación de proximidad a materia prima*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Calificación	8	3	8

### 2. Cercanía al mercado objetivo

A través de la herramienta de Google Maps se determinó la distancia entre capitales de departamento, generando los resultados siguientes.

**Tabla 3.3**

*Cercanía al mercado objetivo*

Mercado objetivo: Lima metropolitana			
Departamento	Junín	Lima	Puno
Distancia a mercado objetivo (Km)	321	0	573

*Nota.* Adaptado de Google Maps , s.f. ( <https://www.google.com/maps> )

En base a esa información se han otorgado los siguientes puntajes:

**Tabla 3.4**

*Calificación de cercanía al mercado objetivo*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Calificación	5	8	4

### 3. Disponibilidad de mano de obra

Se investigaron en los datos del Ministerio de educación en la estadística de Calidad Educativa, los cuales fueron reunidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el 2018.

**Tabla 3.5***Disponibilidad de mano de obra*

Tasa de educación superior 2017 por departamento			
Departamento	Junín	Lima	Puno
Población inscrita en Centros de Educación Técnica Superior	26%	33%	30%

*Nota.* Adaptado de *Perú: índices de educación por departamento pag. 68* por el Instituto Nacional de Estadística e Informática , 2018

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf))

La calificación será de la siguiente forma:

**Tabla 3.6***Calificación de disponibilidad de mano de obra*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Calificación	5	7	6

#### 4. Rutas y medios de transporte

Se analizó la existencia de puertos, terra puertos, aeropuertos e infraestructura vial. Siendo Lima la única con un aeropuerto y con mejor estructura vial, obtuvo un mayor puntaje.

**Tabla 3.7***Redes de transporte por departamento*

Departamento	Redes de transporte
Junín	Red vial terrestre, aérea
Lima	Red vial terrestre, náutica, aérea
Puno	Red vial terrestre, aérea

*Nota.* Ministerio de Transportes , s.f.

**Tabla 3.8***Calificación de rutas y medios de transporte*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Calificación	5	7	5

## 5. Acceso al suministro eléctrico

Se tomó como fuente el compendio estadístico elaborado por el INEI en el año 2017, en este reveló el porcentaje de la población urbana que cuenta con suministro eléctrico por departamento en Perú:

**Tabla 3.9**

*Porcentaje de acceso a suministro eléctrico*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Acceso al suministro eléctrico	92.4%	99,5%	89,5%

*Nota.* Adaptado de “Compendio Estadístico Perú 2017” por Instituto Nacional de Estadística e informática pág.1184

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf))

La puntuación es como sigue:

**Tabla 3.10**

*Calificación de acceso al suministro eléctrico*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Calificación	5	7	5

## 6. Acceso al suministro de agua

Se tomaron datos del Ministerio del Ambiente, del SINIA (Sistema Nacional de Información Ambiental), el cual se actualiza constantemente. En este reporte se expone la cobertura porcentual de agua potable para la población urbana que tiene cada departamento.

**Tabla 3.11**

*Cobertura porcentual de agua para población urbana*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Acceso al suministro de agua	84,9%	94.4%	88,5%

*Nota.* Por SINIA , s.f. (<https://sinia.minam.gob.pe/informacion/inicio-regiones>)

La puntuación será de la siguiente manera:

**Tabla 3.12***Calificación de acceso al suministro de agua*

Departamento	Junín	Lima	Puno
Calificación	5	7	5

Después de analizar cada factor, se procederá a realizar la metodología del ranking de factores:

**Tabla 3.13***Factores de macrolocalización*

Factores de macrolocalización	Representación
Proximidad a materia prima (materias primas/recursos productivos)	a
Cercanía al mercado objetivo	b
Disponibilidad de mano de obra	c
Rutas y medios de transporte	d
Acceso al suministro eléctrico	e
Acceso al suministro de agua	f

**Tabla 3.14***Ponderación de factores de macrolocalización*

Ponderación porcentual de los factores							Conteo	Ponderación
a	b	c	d	e	f			
<b>a</b>	x	0	1	1	1	1	4	25,00%
<b>b</b>	1	x	1	1	1	1	5	31,25%
<b>c</b>	0	0	x	0	0	1	1	6,25%
<b>d</b>	0	0	1	x	1	1	3	18,75%
<b>e</b>	0	0	1	0	x	1	2	12,50%
<b>f</b>	0	0	1	0	0	x	1	6,25%
Total:							16	1

**Tabla 3.15***Método de ranking de factores para la macrolocalización*

Factores de macro localización	Ponderación	Junín		Lima		Puno	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Proximidad a Materia Prima (materias primas/recursos productivos)	25,00%	8	2,00	3	0,75	8	2
Cercanía al mercado objetivo	31,25%	5	1,56	8	2,5	4	1,25
Disponibilidad de mano de obra	6,25%	5	0,31	7	0,4375	6	0,375
Rutas y medios de transporte	18,75%	5	0,94	7	1,3125	5	0,9375
Acceso al suministro eléctrico	12,50%	5	0,63	7	0,875	5	0,625
Acceso al suministro de agua	6,25%	5	0,31	7	0,4375	5	0,3125
			<b>5,75</b>		<b>6,31</b>		<b>5,50</b>

De acuerdo al método utilizado, el departamento de Lima sería la ubicación óptima para el proyecto.

### 3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

Se eligieron arbitrariamente a los distritos de Ate, Lurín y Ventanilla como posibles áreas que alberguen el proyecto, debido a que cumplen a grandes rasgos con los factores de selección y tienen zonas industriales.

Al igual que para la macrolocalización, los puntajes irán de 1 a 8 y miden el desempeño de cada alternativa de localización frente a cada evaluación de factor, siendo el intervalo entre 1 y 2 el peor desempeño y el de 7 y 8 como el de mejor desempeño.

**Tabla 3.16***Escala de calificación para la microlocalización*

Escala de calificación ( de 2 a 8)	
Grado de relación con el factor	Calificación
Muy buena	7-8
Buena	5-6
Regular	3-4
Mala	1-2

## 1. Seguridad del distrito (Índice de criminalidad)

Se tomó en consideración el índice de criminalidad elaborado por la Policía Nacional del Perú (PNP) expuesto en el diario Gestión en 2019.

**Tabla 3.17**

*Índice de criminalidad por distrito*

Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
Índice de Priorización	1,03	1,15	1,13

*Nota. Estos son los 120 distritos del Perú con mayor delincuencia y violencia del país, según la PNP. (01 de junio de 2019). Gestión. (<https://gestion.pe/peru/policia-detecta-120-distritos-crimenes-violencia-269349-noticia/>)*

El puntaje asignado se tomó en base al índice de criminalidad expuesto en la tabla 3.17, siendo la puntuación como sigue:

**Tabla 3.18**

*Calificación de índice de criminalidad*

Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
Calificación	6	4	5

## 2. Rutas y medios de transporte

Se evaluaron los sistemas viales, es decir las carreteras y vías de gran acceso más próximas a cada distrito, esto se basó en las herramientas y datos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual permite la visualización del mapa vial de Lima. Después del análisis visual, Ventanilla tuvo mayor puntaje por coincidir con más vías de gran acceso.

**Tabla 3.19**

*Calificación de rutas y medios de transporte*

Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
Calificación	4	6	7

### 3. Acceso al suministro eléctrico

Se accedió a la información del Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES), en el cual se muestra el sistema eléctrico interconectado nacional actualizado a diciembre 2019. Se analizó el mapa, en donde se muestra que los 03 distritos de Lima en evaluación cuentan con redes distribuidoras y centrales de generación eléctrica, por lo que se concluyó en el siguiente puntaje:

**Tabla 3.20**

*Calificación de acceso a suministro eléctrico*

Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
Calificación	7	7	7

### 4. Acceso al suministro de agua

Se accedió a la información del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - Sedapal S.A. (SEDAPAL) en el cual expone la cobertura de agua potable de Lima y Callao, esto se encuentra en el Plan Maestro de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado (2014). Se analizaron los mapas que muestran las áreas que cuentan con agua potable y que áreas carecen de esta, otorgando el siguiente puntaje:

**Tabla 3.21**

*Calificación de acceso al suministro de agua*

Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
Calificación	5	7	6

### 5. Calidad de vida

Para este factor se analizó el Índice de Desarrollo Humano IDH (INE, 2019) de cada distrito, este afectará en el desempeño laboral, seguridad de la planta y de los empleados, y las actitudes de los stakeholders con el proyecto y posteriormente la planta.

**Tabla 3.22***Calidad de vida*

<b>Distrito</b>	<b>IDH</b>
Lurín	0,6909
Ate	0,6869
Ventanilla	0,6003

*Nota.* Instituto Nacional de Economía, 2019

Se generaron los siguientes puntajes después del análisis del IDH:

**Tabla 3.23***Calificación de calidad de vida*

Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
Calificación	7	7	5

#### 6. Existencia de terrenos y su costo

Se obtuvieron datos actuales de Urbania y Dipromin (2019) sobre la oferta de lotes industriales en Lima y Callao, en ambos casos se detalla la zona, costo por metro cuadrado y acceso a suministros básicos.

**Tabla 3.24***Costo del m2 por distrito*

<b>Costo aproximado del metro<sup>2</sup> por distrito</b>			
Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
\$/m <sup>2</sup>	200	800	300

*Nota.* Adaptado de Urbania (<https://urbania.pe/>) y Diario Digital de Minería, Energía y Construcción, Dipromin (<https://www.dipromin.com/noticias/lurin-alista-cambio-de-zonificacion-en-cerca-de-1000-hectareas-para-industria-y-comercio/>)

**Tabla 3.25***Calificación de existencia de terrenos y su costo*

Distrito	Lurín	Ate	Ventanilla
Calificación	8	5	7

A continuación, se realizará la metodología de ranking de factores para hallar la micro localización idónea de la planta:

**Tabla 3.26**

*Factores de microlocalización*

Factores de microlocalización	Representación
Criminalidad	a
Rutas y medios de transporte	b
Acceso al suministro eléctrico	c
Acceso al suministro de agua	d
Calidad de vida	e
Existencia de terrenos y su costo	f

**Tabla 3.27**

*Ponderación de factores de microlocalización*

Ponderación porcentual de los factores								
	a	b	c	d	e	f	Conteo	Ponderación
<b>a</b>	x	0	1	1	1	1	4	25,00%
<b>b</b>	1	x	1	1	1	1	5	31,25%
<b>c</b>	0	0	x	1	0	0	1	6,25%
<b>d</b>	0	0	1	x	0	0	1	6,25%
<b>e</b>	0	0	1	1	x	0	2	12,50%
<b>f</b>	0	0	1	1	1	x	3	18,75%
							16	1

**Tabla 3.28**

*Ranking de factores para la microlocalización*

Factores de micro localización	Ponderación	Zona Sur I Lurín		Zona este Ate		Zona Oeste Ventanilla	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Criminalidad	25,00%	5	1,25	6	1,50	7	1,75
Rutas y medios de transporte	31,25%	4	1,25	6	1,88	7	2,19
Acceso al suministro eléctrico	6,25%	7	0,44	7	0,44	7	0,44
Acceso al suministro de agua	6,25%	5	0,31	7	0,44	6	0,38
Calidad de vida	12,50%	7	0,88	7	0,88	5	0,63
Existencia de terrenos y su costo	18,75%	8	1,50	5	0,94	7	1,31
<b>Total</b>	100%	-	<b>5,63</b>	-	<b>6,06</b>	-	<b>6,69</b>

Finalmente, se determinó que el departamento elegido es Lima y el distrito más adecuado es Ventanilla.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño-mercado

El mercado de yogurt es un mercado en crecimiento, conforme a los resultados obtenidos en el punto 2.2,3. de proyección de demanda, se puede reparar que en el mercado se generará una demanda proyectada creciente.

**Tabla 4.1.**

*Relación Tamaño Mercado*

Año	Demanda (ton)	Demanda (botellas)
2019	456,02	441 024
2020	517,97	500 938
2021	527,42	510 078
2022	536,33	518 696
2023	544,76	526 847
2024	552,76	534 580

En conclusión, el tamaño mercado sería el proyectado para el año 2024, con un total de 534 580 botellas.

### 4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para el tamaño recurso productivo se tuvo en cuenta únicamente a la quinua, por ser la materia prima y; además, porque es un producto de gran exportación en el Perú, por lo que es importante reconocer si su disponibilidad permitirá cumplir con la demanda del proyecto. Se recopiló información del Ministerio de Agricultura y Riego sobre la producción y exportación de quinua desde el año 2009 y se proyectó la data hasta el año 2024.

En el cuadro siguiente se muestra el requerimiento porcentual de quinua en base a la diferencia de la producción nacional menos las importaciones.

**Tabla 4.2.***Análisis del recurso productivo*

<b>Año</b>	<b>Producción quinua (ton)</b>	<b>Exportación quinua (ton)</b>	<b>Diferencia (ton)</b>	<b>Demanda (botellas)</b>	<b>Req. de quinua para cubrir demanda (ton)</b>	<b>Porcentaje sobre quinua disponible</b>
<b>2016</b>	79 269	44 697	34 572	-	-	-
<b>2017</b>	78 700	45 535	33 165	-	-	-
<b>2018</b>	104 959	55 646	49 313	-	-	-
<b>2019</b>	107 819	63 798	44 021	441 024	88,20	0,20%
<b>2020</b>	114 555	72 279	42 276	500 938	100,19	0,24%
<b>2021</b>	121 606	81 072	40 534	510 078	102,02	0,25%
<b>2022</b>	128 658	90 165	38 493	518 696	103,74	0,27%
<b>2023</b>	135 710	99 545	36 165	526 847	105,37	0,29%
<b>2024</b>	142 761	109 200	33 561	534 580	106,92	0,32%

*Nota.* Datos de exportación e importación proyectados a partir de la data del *Informe de Análisis Económico de la Producción Nacional de la Quinua* por Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), 2017

En base a la demanda del proyecto que se obtuvo en el punto 2.4.3 y considerando una cantidad requerida de 200g de quinua por botella de bebida probiótica tipo yogurt, se puede concluir que se contará con disponibilidad debido a un incremento proyectado de la producción de este alimento y que el 0,32 % no es limitante. La quinua se comprará desaponificada y puesta en la ciudad de Lima, debido a que se desea ahorrar en las compras y consumos relacionados al proceso de desaponificación y escarificación de la quinua.

### **4.3 Relación tamaño-tecnología**

El tamaño tecnológico de la fábrica será determinado por el equipo que se muestre como un limitante dentro del principal flujo dentro del proceso de producción de la bebida probiótica tipo yogurt vegetal. A continuación, se presenta la tabla donde se calcula la producción anual máxima que permite obtener cada máquina. Se debe tener en cuenta que este es un cálculo inicial en donde no se considera el factor eficiencia.

**Tabla 4.3***Relación tamaño-tecnología*

Equipo	Capacidad de Procesamiento por hora	Unidades	Nro. de máquinas	Horas efectivas/año	Producción litros (yogurt)/Año
Balanza electrónica	2 250	kg/hora	1	1 875	10 581 264
Lavadora	260	kg/hora	1	1 875	2 437 500
Marmita	500	kg/hora	1	1 875	937 500
Licuadora	360	litro/hora	1	1 875	675 000
Yogurtera	340	litro/hora	1	1 875	<b>637 500</b>
Enfriador	1500	litro/hora	1	1 875	2 812 500
Mezcladora	450	litro/hora	1	1 875	843 750
Envasadora	480	litro/hora	1	1 875	900 000
Tapadora	480	und/hora	1	1 875	900 000
Etiquetadora	480	und/hora	1	1 875	900 000
Empaquetadora	720	und/hora	1	1 875	1 350 000

Como se puede observar, la máquina yogurtera determina el tamaño tecnología, con una producción máxima de 637 500 botellas al año.

#### **4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio**

Para hallar el punto de equilibrio se calculó el costo variable unitario en función a la materia prima, insumos y otros requerimientos para la producción de una botella de bebida probiótica tipo yogurt de quinua de 1 lt de contenido, se debe tener en cuenta que este valor es un referente inicial, ya que no considera mermas. Además, es importante resaltar que solo se considerará el incremento de precio de la quinua a lo largo del proyecto, mas no de los demás insumos debido a que su variación en el tiempo no es significativa en términos monetarios o podrían ser reemplazados por otros similares. Los costos variables de cada año se detallan a continuación, se tomará el costo unitario variable del último año por ser el más alto.

**Tabla 4.4.***Costo variable unitario*

<b>Material</b>	<b>Requerimiento por litro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>soles/unidad</b>	<b>Cvu</b>
Quinua	200	gramos	7,30	S/ / kg	1,46
Esencia de vainilla	5	gramos	8,00	S/ / kg	0,04
Canela	2,5	gramos	80,00	S/ / kg	0,20
Panela	40	gramos	4,98	S/ / kg	0,20
Probióticos	0,2	gramos	0,35	S/ / kg	0,00007
Mermelada de fresa light	150	gramos	16,00	S/ / kg	2,4
Ácido sórbico	1	gramos	30,15	S/ / kg	0,03
Botella de vidrio	1	unidades	2,00	S/ /und	2
Tapa metálica	1	unidades	0,20	S/ /und	0,2
Etiqueta	1	unidades	0,03	S/ /und	0,03
Termo contraible PVC	0,04	kg	20,10	S/ / kg	0,13
Agua	0,75	1	5,83	S/ / m3	0,004

<b>Costo variable unitario</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Costos considerados sin variación anual de precio	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24
Quinua con variación anual de precio	1,46	1,55	1,64	1,74	1,84	1,95
<b>Cvu por año</b>	<b>6,70</b>	<b>6,79</b>	<b>6,88</b>	<b>6,98</b>	<b>7,08</b>	<b>7,19</b>

También se realizó el cálculo de los costos fijos anuales, los cuales se detallan a continuación en la tabla 4.5 .

**Tabla 4.5***Costos fijos*

<b>Concepto</b>	<b>Costo Fijo anual (S/)</b>
Sueldos	1 044 556,00
Publicidad	6 000,00
Limpieza y mant.	84 000,00
Mant. Maquinaria	11 800,37
Transporte	85 000,00
Legal	7 200,00
Seguridad	84 000,00
Luz	12 302,98
Agua	1 137,05
Teléfono e internet	3 120,00
Material de oficina	3 600,00
Depreciación	101 373,15
Amortización	13 622,57
<b>Total costo fijo anual</b>	<b>1 457 712,12</b>

Los servicios tercerizados y considerados como costos fijos son los siguientes: limpieza y mantenimiento, mantenimiento de maquinaria, transporte legal y seguridad.

Se procederá a realizar la operación del punto de equilibrio con la fórmula siguiente:

$$P.E = \frac{\text{Costo fijo anual}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo de producción unitario}}$$

De esta manera y considerando un precio de venta a supermercados y tiendas de 16 soles, sin considerar IGV ni comisiones, se obtiene un punto de equilibrio de 165 503 botellas. Lo que significa que con esta cantidad de botellas la empresa no estaría perdiendo ni ganando dinero.

#### **4.5 Selección del tamaño de planta**

Se seleccionará como tamaño de planta a aquel que limite de la producción. A continuación, se detalla el resumen de los tamaños de planta evaluados.

**Tabla 4.6***Selección del tamaño de planta*

Tamaños de planta (botellas)	
Tamaño punto de equilibrio	164 838
Tamaño mercado	534 580
Tamaño recurso productivo	0,32% del saldo después de importaciones = 534 580 botellas
Tamaño tecnología	637 500

Como resultado, el tamaño de planta limitante es el tamaño mercado que representa 534 580 botellas.



## **CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **5.1 Definición técnica del producto**

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

Actualmente no existen normas técnicas para la elaboración de bebidas probióticas tipo yogurt, la norma técnica peruana que establece los requisitos para leches fermentadas y yogurt animal es la NTP 202.092:2014. También, se pudo obtener la información de una tesis de la carrera de Biología de la Universidad Agraria La Molina, elaborada por Carolina Huapaya Castillo, quien mediante prácticas de laboratorio y ensayos elaboró yogurt de quinua y obtuvo el análisis proximal del mismo.

A continuación, se detalla una ficha técnica básica que se elaboró con algunos datos y métodos extraídos de la tesis mencionada.

#### **FICHA TÉCNICA**

#### **BEBIDA PROBIÓTICA TIPO YOGURT DE QUINUA. REQUERIMIENTOS**

##### **Objeto**

Establecer la metodología y procedimiento de elaboración de una bebida probiótica tipo yogurt de quinua, así como sus especificaciones de calidad.

##### **Proceso de elaboración**

La bebida tipo yogurt de quinua deberá ser elaborada únicamente utilizando la “leche” extraída del grano de la quinua de cualquier especie. Esta leche de quinua debe ser sometida a pasteurización para eliminar microorganismos y bacterias propias del manipuleo de la misma.

Para fermentar la leche de quinua se podrán realizar dos procesos diferentes, hidrólisis ácida o hidrólisis enzimática. Para la primera, se deberá añadir una fuente de azúcar adicional. Además, se deberá realizar la inoculación de la leche añadiendo

bacterias probióticas comerciales en cantidades correctas y a temperatura específica. Se procederá esperar durante un tiempo de incubación para la reproducción de los microorganismos a temperatura específica. Durante este procedimiento, las bacterias transformarán el azúcar, rafinosa y estaquiosa en ácido láctico, lo que provocará que se forme el sabor y consistencia característica del yogurt.

Para la hidrólisis enzimática se añadirán enzimas específicas para catalizar ciertas reacciones en donde se producirá la ruptura de enlaces en el almidón de la quinua, para producir glucosa, maltosa y dextrinas. Posteriormente se procederá a la inoculación e incubación descritas anteriormente, durante este tiempo los azúcares mencionados, ya libres, serán fermentados por los microorganismos probióticos, produciéndose el ácido láctico.

### **Especificaciones técnicas**

#### **Análisis proximal**

**Tabla 5.1**

*Análisis proximal del yogurt de quinua*

Nutriente	Cantidad por cada 100 g de yogurt	Unidades
Calorías	84,6	Calorías
Carbohidratos	19,3	Gramos
Grasa	0,2	Gramos
Humedad	78,8	Gramos
Cenizas	0,3	Gramos
Proteína	1,4	Gramos
Fibra cruda	0,1	Gramos

*Nota.* Adaptado de *Elaboración de una bebida probiótica a partir de fermentación láctica del almidón hidrolizado de quinua*, por Carolina Huapaya Castillo, 2014

### **Métodos de ensayo y muestreo**

#### **Medición del pH**

El pH se medirá usando un potenciómetro. El electrodo de este equipo debe ser sumergido y se debe esperar hasta que el valor que sale en pantalla se estabilice.

#### **Determinación de la acidez total**

Se deberá tomar una muestra de 5 ml y se titular con solución de NaOH 0,1N, haciendo uso de fenolftaleína como indicador. Los resultados se deben convertir a porcentaje de ácido láctico según la siguiente fórmula (Huapaya, 2014, pág. 48)

$$\% \text{ Ác. Láctico} = \frac{\text{ml NaOH } 0,1\text{M} * 0,009 * 100}{\text{ml de muestra}}$$

### **Determinación de azúcares reductores**

Usando glucosa como el estándar, se debe hacer la curva de calibración, a concentraciones de 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 y 1,0 mg/ml. Se determinará una ecuación lineal, la que luego será usada para la conversión de la absorbancia en concentración de glucosa (Huapaya, 2014, pág. 48).

Luego, se toma una muestra de 1 ml, se disuelve hasta 10-2, agregar 1,0 ml de tampón acetato 50mM (pH 4,8), 3 ml de DNS y se lleva a un baño de agua hirviendo por 5 minutos. Después debe enfriar y se agregan 5 ml de agua que haya sido destilada. AL final, se mide la muestra usando un espectrofotómetro, calibrado a 540nm (Huapaya, 2014, pág. 49).

### **Determinación de sólidos solubles**

“Los sólidos solubles deberán ser medidos haciendo uso del refractómetro, cuyo rango va de 0-80% Brix. Se deberá tomar una muestra en gotas y se pondrán en el lente del refractómetro. Observar a contraluz.” (Huapaya, 2014, pág. 49).

### **Características de la materia prima**

La quinua o *Chenopodium quinoa* “es una planta andina que se originó en los alrededores del lago Titicaca, actualmente es considerada un alimento estratégico para la seguridad alimentaria del mundo debido a sus diversas propiedades nutricionales y adaptación al cambio climático” (FAO, 2020, la quinua), existen más de 3000 variedades de quinua, la más conocida y presente en el mercado es la quinua “blanca”. Actualmente, es producida en la región andina, principalmente en el Altiplano del Perú y Bolivia, en donde los pueblos indígenas han conservado y protegido este cultivo utilizando sus prácticas y conocimientos tradicionales. Algunas de sus características son:

- No tiene gluten
- Posee altos niveles de proteínas de calidad, vitaminas y minerales

- Buen equilibrio a nivel de aminoácidos
- Alto contenido de lisina
- Contiene ácidos grasos y fibra dietética

**Tabla 5.2**

*Contenido nutricional de la quinua*

<b>Nutriente</b>	<b>Contenido en 100 g.</b>	<b>Unidad</b>
Agua	13,28	g
Energía	368,00	Kcal
Energía	1 539,00	KJ
Proteína	14,12	g
Lípidos Totales (grasa)	6,07	g
Cenizas	2,38	g
Carbohidratos por diferencia	64,16	g
Fibra total dietaria	7,00	g
Almidón	52,22	g
Calcio	47,00	mg
Fierro	4,57	mg
Magnesio	197,00	mg
Fósforo	457,00	mg
Potasio	563,00	mg
Sodio	5,00	mg
Zinc	3,10	mg
Cobre	0,59	mg
Manganeso	2 033,00	mg
Selenio	8,50	µg

*Nota.* Por Food and Agriculture Organization (FAO), s.f. (<http://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/alimento-nutritivo/es/>)

“El valor nutricional de la quinua ha sido básicamente reconocido por su proteína de alta calidad, particularmente rica en aminoácidos esenciales y por su contenido de carbohidratos, produciendo bajos índices de glicemia y en general una mejor calidad nutricional y funcional respecto a granos de cereales tales como maíz, avena, trigo y arroz” (FAO, 2020, la quinua)

### Figura 5.1

Contenido de macronutrientes de la quinua y alimentos seleccionados por cada 100g.

	Quinua	Frijol	Maíz	Arroz	Trigo
Energía (kcal/100 g)	399	367	408	372	392
Proteína (g/100 g)	16,5	28,0	10,2	7,6	14,3
Grasa (g/100 g)	6,3	1,1	4,7	2,2	2,3
Total de carbohidratos	69,0	61,2	81,1	80,4	78,4

Nota. Por Food and Agriculture Organization (FAO), 2013 ([http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1))

En cuanto las proteínas de la quinua, se debe tener en cuenta la cantidad y la calidad, siendo el segundo factor el más importante. La calidad de las proteínas depende de la cantidad de aminoácidos esenciales por los que están compuestas. En este sentido, se muestra el siguiente cuadro comparativo:

### Figura 5.2

Comparación de los perfiles de los aminoácidos de la quinua y otros cultivos con el patrón recomendado por la FAO para niños con edades comprendidas entre los 3 y los 10 años (g/100g de proteína)

	FAO <sup>a</sup>	Quinua <sup>b</sup>	Maíz <sup>b</sup>	Arroz <sup>b</sup>	Trigo <sup>b</sup>
Isoleucina	3,0	4,9	4,0	4,1	4,2
Leucina	6,1	6,6	12,5	8,2	6,8
Lisina	4,8	6,0	2,9	3,8	2,6
Metionina <sup>c</sup>	2,3	5,3	4,0	3,6	3,7
Fenilalanina <sup>d</sup>	4,1	6,9	8,6	10,5	8,2
Treonina	2,5	3,7	3,8	3,8	2,8
Triptófano	0,66	0,9	0,7	1,1	1,2
Valina	4,0	4,5	5,0	6,1	4,4

Nota. Por Food and Agriculture Organization, FAO, 2013 ([http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1))

Se observa que la quinua, a diferencia de los demás granos que suelen ser más consumidos, contiene mayor cantidad de lisina e incluso supera el patrón de puntuación recomendado.

De la misma manera, la quinua compite con fuentes proteicas de origen animal, teniendo valores similares e incluso más altos para ciertos aminoácidos, tal como se puede observar en el cuadro comparativo posterior.

**Tabla 5.3**

*Composición de aminoácidos de proteínas de origen animal de buena calidad y de las proteínas de la quinua. (mg. de aminoácidos/g de proteína)*

<b>Aminoácidos (mg/g de proteínas crudas)</b>	Huevo	Leche entera de vaca	Carne de res	Quinua
Histidina	22	27	34	31
Isoleucina	54	47	48	53
Leucina	86	95	81	63
Lisina	70	78	89	64
Metionina + Cistina	57	33	40	28
Fenilalanina + Tirosina	93	102	80	72
Treonina	47	44	46	44
Triptófano	17	14	12	9
Valina	66	64	5	48

*Nota.* Adaptado de *Cultivos Andinos*, por Food and Agriculture Organization (FAO), 2000 ([http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro03/cap8\\_1.htm#1](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro03/cap8_1.htm#1))

Por otro lado, la quinua es un alimento rico en minerales, convirtiéndose en una excelente fuente de hierro, zinc y magnesio. Su contenido de minerales es bastante superior al de otros granos.

**Figura 5.3**

*Contenido mineral de la quinua y alimentos seleccionados (mg/100g peso)*

	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Calcio	148,7	17,1	6,9	50,3
Hierro	13,2	2,1	0,7	3,8
Magnesio	249,6	137,1	73,5	169,4
Fósforo	383,7	292,6	137,8	467,7
Potasio	926,7	377,1	118,3	578,3
Zinc	4,4	2,9	0,6	4,7

*Nota.* Por Food and Agriculture Organization, FAO, 2013 ([http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1))

Además, la quinua contiene una mayor cantidad de riboflavina (vitamina B2) y ácido fólico que otros granos.

## Figura 5.4

Contenido de vitaminas de la quinua y alimentos seleccionados (mg/100 g peso)

	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Tiamina	0,2-0,4	0,42	0,06	0,45-0,49
Riboflavina	0,2-0,3	0,1	0,06	0,17
Ácido fólico	0,0781	0,026	0,020	0,078
Niacina	0,5-0,7	1,8	1,9	5,5

Nota. Por Food and Agriculture Organization (FAO), 2013 ([http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1))

Asimismo, la quinua contiene grasas necesarias para el organismo, estas son fuente de calorías, energía y facilitan la absorción de vitaminas liposolubles. “Del contenido total de materias grasas de la quinua, más del 50 % viene de los ácidos grasos poliinsaturados esenciales linoleico (omega 6) y linoleico (omega 3). Los ácidos linoleico y linoleico se consideran ácidos grasos esenciales, ya que no los puede producir el cuerpo” (FAO, 2013).

Para finalizar, la quinua contiene gran cantidad de fibra dietética, la cual “constituye la parte de los alimentos vegetales que no se puede digerir y es importante para facilitar la digestión y prevenir el atasco fecal del intestino” (FAO, 2020, la quinua).

En conclusión, se puede observar que la quinua es un súper alimento andino que contiene diversos nutrientes esenciales en excelentes cantidades. Se considera que su potencial no está siendo totalmente explotado, la quinua puede estar presente en distintas comidas del día y preparado de distintas maneras a fin de aprovechar sus grandes beneficios nutricionales.

Es importante indicar que la quinua que será adquirida para el proceso será quinua blanca perlada y desaponificada, de acuerdo a los requerimientos de la quinua para el consumo, especificados en la NTP 205.062.2009, no deberá tener contenido de saponina o como máximo un 0,12%.

### 5.1.2 Marco regulatorio para el producto

La norma técnica peruana que establece los requisitos para leches fermentadas y yogurt animal es la NTP 202.092:2014. A continuación, se muestran los requisitos.

**Tabla 5.4***Requisitos físico-químicos para leches fermentadas*

Requisitos	Yogurt entero	Yogurt parcialmente descremado	Yogurt descremado	Yogurt deslactosado	Método de ensayo
Materia grasa láctea % (m/m)	Mín. 3,0	0,6-2,9	Máx. 0,5		ISO 7328(IDF 116)
Sólidos no grasos % (m/m)	Mín. 8,2	Mín 8,2	Mín. 8,2		
Acidez, expresada en g de ácido láctico % (m/m)	0,6 - 1,5	0,6-1,5	0,6-1,5		ISO/TS 11869: IDF150
Proteína de leche % (m/m)	Mín 2,7	Mín 2,7	Mín 2,7		ISO 8968-1 (IDF 20-1)
Lactosa % (m/m)				Máx 0,7	AOAC 984.15

Nota. Norma Técnica Peruana 202.092:2014 , 2014

**Tabla 5.5***Parámetros microbiológicos para leches fermentadas*

Requisitos	n	m	M	c	Métodos de ensayo
Coliformes (UFC/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 4832
Mohos (UFC/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1
Levaduras (UFC/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1

Nota. Norma Técnica Peruana 202.092:2014 , 2014

Donde:

UFC: Unidad de formación de colonias

“n” : unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote de alimentos para ser examinadas.

“m” : es un criterio microbiológico, el cual, en un plan de muestreo de dos clases, separa buena calidad de calidad defectuosa y en uno de tres clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. Representa un nivel aceptable y valores sobre el mismo son marginalmente aceptables o inaceptables.

“M” : es un criterio microbiológico, que, en un plan de muestreo de tres clases, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a “M” son inaceptables.

"c": es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentra cantidades mayores de este número el lote es rechazado. (Norma Técnica Peruana 202.092:2014 , 2014)

## **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**

Para elaborar la bebida probiótica tipo yogurt de quinua, la materia prima pasa por distintos procesos de transformación, los cuales van desde las operaciones sencillas, como por ejemplo el pesado, hasta las más críticas como la pasteurización y fermentación. Debido a ello, es importante detallar los tipos de tecnologías que existen en general y específicamente para cada proceso.

- **Manual:** en donde el hombre interviene totalmente sobre la actividad, haciendo uso de sus manos y sentidos. Esto provoca que la velocidad de producción sea lenta y muy probablemente no todos los productos tengan las mismas características. Requiere una alta inversión en mano de obra y un bajo costo en adquisición de maquinaria. Los procesos que usan este tipo de tecnología son conocidos como artesanales.
- **Semi automatizada:** tecnología que combina operaciones manuales y automáticas, en donde la maquinaria efectúa parte de su funcionamiento tras una ayuda manual. Con ella se logra obtener una producción más estandarizada y a mayor velocidad que con la tecnología manual. El costo de esta tecnología es más económico que la automatizada.
- **Automatizada:** tecnología que luego de ser programada, mediante un controlador lógico programable (PLC), según las características del proceso de producción, puede efectuar la operación por sí misma. De esta manera, se logran obtener productos con alta estandarización y niveles de calidad, reduciendo mermas y evitando reprocesos. Además, permite tener un mayor control sobre el proceso de producción. Sin embargo, el costo de inversión en maquinaria y mantenimiento es bastante elevado, por lo que es recomendada para volúmenes de producción altos que sustenten estos costos.

Ahora, para las actividades más críticas como la pasteurización y fermentación se detallarán las tecnologías existentes.

- **Pasteurización:** es un procedimiento en donde se somete a un alimento a altas temperaturas por un tiempo determinado, eliminando microorganismos

patógenos nocivos para la salud. Además, este tratamiento térmico permite prolongar la vida útil del alimento.

**Tabla 5.6**

*Tipos de pasteurización*

Tipo	Temperatura °C	Tiempo	Método	Refrigeración	Tipo de proceso
LTLT (Low Temperature /Long Time)	60-65	30 min	Calentamiento indirecto con agua o vapor	Enfriar a 10°C o menos	Por lotes
HTST (High Temperature/Short Time)	71-75	15 seg	Equipo especializado, intercambiadores de calor	Enfriar drásticamente a 4°C	Continuo
UHT (Ultra-High Temperature)	130-140	2 seg	Equipo especializado, intercambiadores de calor	No requiere refrigeración posterior	Continuo

*Nota.* Adaptado de *Glosario de Producción Láctea* por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), s.f. (<http://www.fao.org/dairy-production-products/resources/glosario/es/?index=p>)

- Fermentación: proceso en el que se añaden microorganismos adecuados, bacterias lácticas, para llegar al nivel de acidez que se desea. Mediante la fermentación heteroláctica, las bacterias consumen la lactosa de la leche y se produce ácido láctico, el cual es un ácido orgánico natural importante en la producción de alimentos como acidulante, preservante y antimicrobiano. “El ácido láctico es responsable de la formación del coágulo, firmeza y sabor ácido característico de un yogurt” (Carolina Huapaya, 2014). Dependiendo del producto y de las características que se desean obtener, se deben elegir las bacterias lácticas que se utilizarán, dentro de los géneros *Streptococcus*, *Pediococcus* y varios grupos de *Lactobacillus*. Este proceso se puede realizar en tanques de incubación o máquinas yogurteras especiales, que pasteurizan, homogenizan y fermentan la leche, obteniendo yogurt como producto final. En estas máquinas se debe mantener la temperatura y tiempo adecuados para el proceso.

Según el blog especializado en producción industrial ,Wilson Proces (2012), estos son los instrumentos y equipos básicos para producir yogurt:

**Tabla 5.7***Equipamiento mínimo necesario para una planta de yogurt*

Cantidad	Equipos y materiales
1	Cocina a gas de dos hornillas
1	Olla de 50L
1	Cámara de incubación: Capacidad 50L
1	Refrigeradora
1	Termómetro
1	Pipeta de 10mL
1	Probeta de 10 mL
1	Jarra de plástico de 1L
10	Pomos de plástico de 150 mL
1	pH metro portátil
1	Botella de vidrio (pyrex)
1	Balanza
1	Batea grande
2	Baldes de 25L

Nota. Wilson Proces Blog, 2012. (<http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/produccion-industrial-del-yoguros.html> )

### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

Se seleccionará la tecnología expuesta adaptando el proceso de la presente investigación al proceso de producción del yogurt lácteo. Se seleccionarán proveedores nacionales de preferencia, pero si la oferta extranjera se presenta más rentable en términos de eficiencia, economía o tecnología se valorará invertir en la importación de equipos. Ver tabla 5.8 .

**Tabla 5.8***Selección de tecnología*

<b>Operación</b>	<b>Equipo</b>	<b>Sustentación</b>
Pesar	Balanza Industrial	No es necesaria un equipo especializado porque no es parte del núcleo del negocio el proceso de pesaje. Sin embargo, la selección de la máquina corresponde a presentación de los materiales que se deban pesar.
Lavar	Lavadora	Es necesario un equipo que tenga especialización en lavado de quinua.
Hervir	Marmita	No es necesario un hervidor especial o especializado.
Ecurrir	Escurreidor metálico	Se usarán cribas metálicas con orificios de 1mm para el escurrido.
Licuar	Licuadora Industrial	Se necesitará una maquina con la potencia suficiente para el licuado de quinua.
Filtrar	Filtro de tela	Se necesitará un filtro de tela de mínimo 500 micras
Pasteurizar Homogenizar Fermentar	Yogurtera	Se necesitará una maquina especializada que cumpla con los requerimientos del proyecto.
Enfriar	Tanque enfriador	Se necesitará una maquina especializada debido a los requerimientos del proyecto, estará relacionada a la temperatura que se necesite después de la fermentación.
Mezclar	Mezcladora	Asegurar la homogénea mezcla del yogurt con la mermelada y el preservante.
Envasar	Envasadora automática	Se recurrirá a una maquina especializada en productos con cierto nivel de viscosidad.
Tapar	Tapadora automática	No será necesaria una maquina especializada
Etiquetar	Etiquetadora automática	No se necesitará una maquina especializada.
Empaquetar	Empaquetadora semiautomática	Se requieren paquetes de 06 unidades de botellas en material termo contraible PVC como unidad de distribución.

**5.2.2 Proceso de producción****5.2.2.1 Descripción del proceso**

El proceso inicia con la recepción de la materia prima (quinua) sin saponina, es decir que ya fue tratada para eliminar este compuesto de su superficie. Antes de aceptar un lote, se verifica que el nivel de saponina y requisitos bromatológicos de la quinua se encuentren dentro de lo permitido según la NTP 205.062. Asimismo, se reciben los demás insumos en sus distintas presentaciones.

La quinua se pesa y luego pasa por un proceso de lavado, en donde se eliminan impurezas que hayan podido quedar en el producto. Este proceso se llevará a cabo en una máquina lavadora especializada para quinua. A continuación, la quinua lavada pasa por un proceso de cocción en una marmita, donde se añaden 2 litros de agua por cada kilogramo de quinua, por una hora. Posteriormente, se escurre el agua de la quinua cocida en un escurridor de acero inoxidable y luego pasará a ser licuada. En el proceso de licuado se añaden ingredientes como la esencia de vainilla, canela, panela y agua adicional previamente tratada. Luego, la mezcla licuada debe ser filtrada con un filtro de tela para separar los sólidos y sedimentos, a fin de poder obtener leche de quinua totalmente líquida.

La leche de quinua debe pasar por un proceso de pasteurización para eliminar los microorganismos patógenos. Este proceso se llevará a cabo en una máquina yogurtera, mediante una pasteurización lenta LTLT en donde se alcanzan los 80°C por 30 min., haciendo uso de un calentamiento indirecto con agua. Seguidamente, en la misma máquina yogurtera se homogeniza la leche pasteurizada mediante paletas para deshacer algunos sólidos que hayan podido formarse. Finalmente, en la yogurtera se añaden los cultivos probióticos preparados previamente: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium lactis* *Lactobacillus casei*, los cuales se comercializan liofilizados con el nombre de ABY-3 en la marca CHR HANSEN. Estos cultivos usarán los azúcares de la quinua y la panela para realizar la fermentación láctica y producir ácido láctico, convirtiendo así la leche de quinua en una bebida probiótica tipo yogurt de quinua. Este proceso se llevará a cabo a una temperatura constante de 44°C de 4 a 5 horas. A continuación, se realiza un enfriamiento de la bebida en dos etapas, el primero hasta los 20 °C y un segundo enfriamiento hasta una temperatura menor a los 6 °C, condición que se deberá mantener de aquí en adelante.

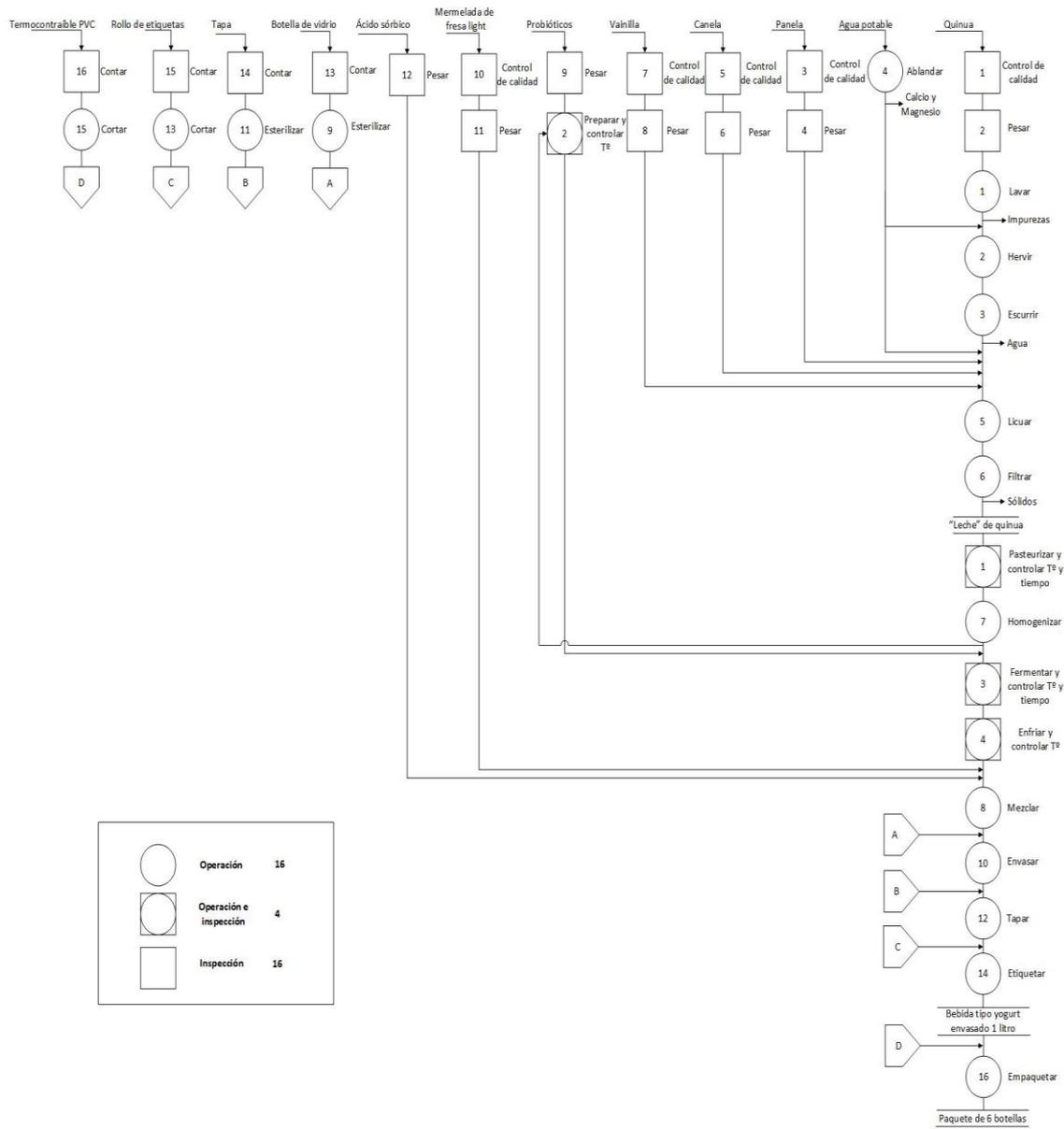
Posteriormente, se realiza el mezclado, en donde se añade la mermelada de fresa y el preservante, ácido sórbico. Luego, se procede con el envasado y tapado, donde se llenarán botellas de vidrio de 1 litro de contenido, previamente se esterilizarán las botellas y tapas con agua con cloro (1 ml de cloro por cada litro de agua).

Finalmente, se realizará el empaquetado con termo contraíble plástico, obteniendo paquetes de 6 botellas de 1 litro. Estos paquetes serán almacenados en la cámara frigorífica a 5°C para su posterior recojo y reparto a los puntos de venta.

### 5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

**Figura 5.5**

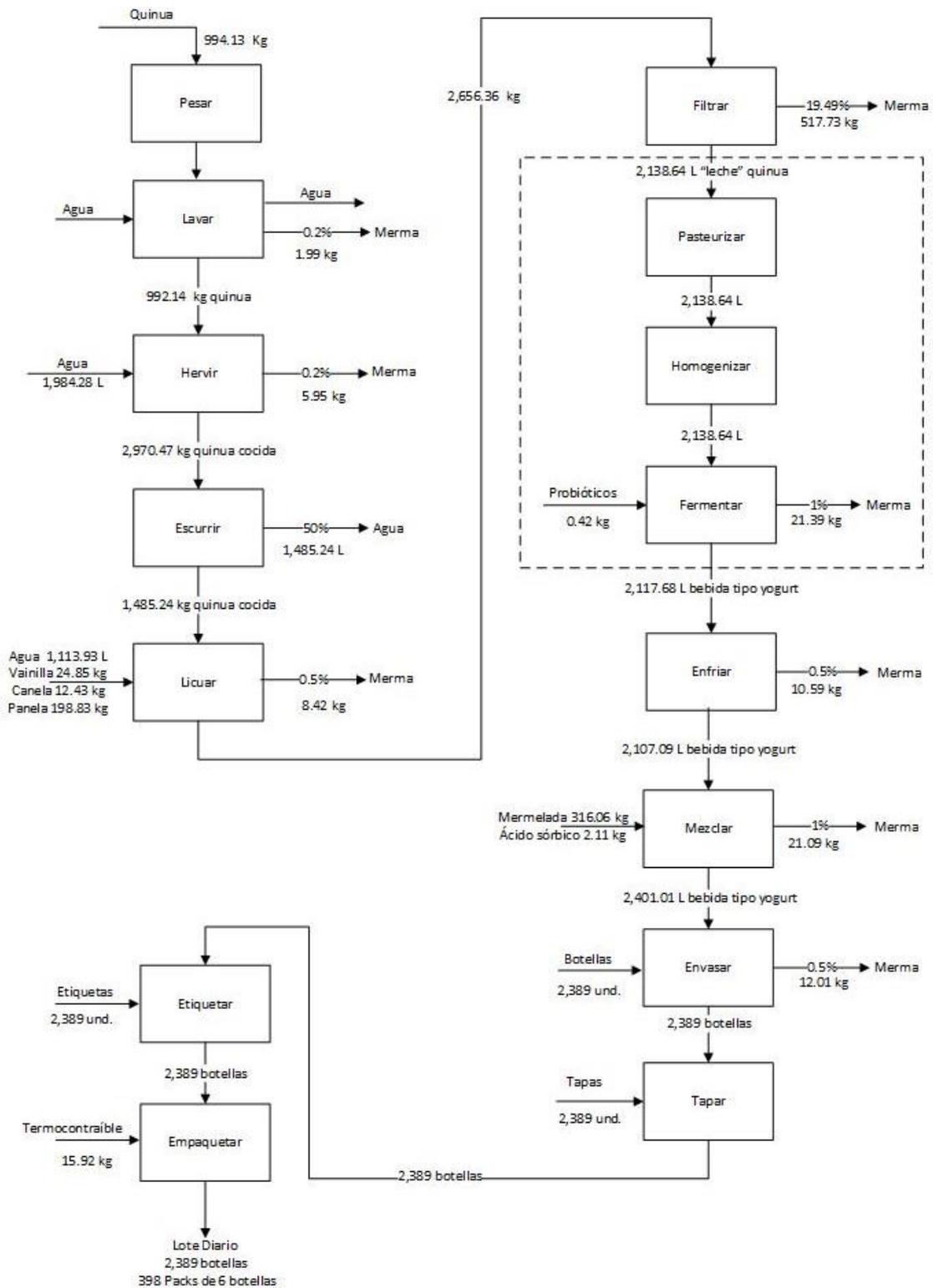
*DOP de bebida probiótica tipo yogurt de quinua*



### 5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.6

Diagrama de bloques para la elaboración diaria máxima del año 2024



## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

**Tabla 5.9**

*Selección de maquinaria y equipos*

<b>Principales Equipos</b>	<b>Equipos e implementos secundarios</b>
Balanza electrónica	Espectrómetro
Lavadora de quinua	Microscopio
Marmita	pH-metro
Escurreidor	Ablandador de agua
Filtro de tela	Equipos de análisis microbiológico
Licuada Industrial	Equipos de análisis nutricional
Yogurtera automática	Equipos de análisis de antioxidantes
Tanque enfriador	Mesa giratoria
Mezcladora	Mesa de acero inoxidable
Envasadora automática	Cilindro acero inoxidable
Tapadora manual	Estantes paletización
Etiquetadora automática	Estantes picking
Empaquetadora semi automática	Parihuelas

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Se realizaron cotizaciones y búsquedas de maquinaria tanto en el ámbito nacional como exterior, en mercados europeos como americanos. Las maquinas en su totalidad están compuestas por acero inoxidable debido a la calidad de material que es este y la larga durabilidad que proporcionará al proyecto. Las características de las instalaciones y equipos seleccionados para el proceso de producción son las que se detallan en la tabla 5.10 .

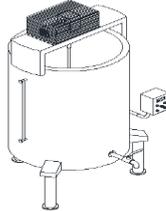
**Tabla 5.10**

*Especificaciones de la maquinaria*

Equipo	Marca	Especificaciones	Origen	Imagen
Balanza electrónica	Villanueva	Balanza electrónica de 300kg con sumador. Pantalla LCD 24 mm. Material plataforma: Acero inoxidable. Consumo de 0.15 kw-h. Dimensiones: 0.6x0.47x0.8m	Perú	
Lavadora	Vulcano	Lavadora de acero inoxidable especializada para quinua, con control de humedad. Capacidad de 200 kg/hora. Cuenta con bomba para elevación de agua y sistema de válvula y mangueras para descarga de producto y de agua. Consumo de 6.75 kw-h. Dimensiones 1.3x1.25x1.80m	Perú	
Ablandador de agua	Dmont Perú	Ablandador de agua con capacidad de producción de hasta 2278 litros por hora. Dureza de agua de 0 ppm y sólidos disueltos menores a 5ppm. Consumo de sal es de 14 kg por cada 6 m3 de agua generada. Incluye test analizador de dureza Dimensiones ablandador 0.3 m diámetro y 1.4 m altura Dimensiones tanque de salmuera 0.50 m diámetro y 0.58 m alto	Perú	
Marmita	Aalinat	Marmita de acero inoxidable de 200kg/hora de capacidad. Con caja de mando de temperatura y botón de emergencia. Consumo de 0.75kw y 7.69 m3/hora de gas natural. Dimensiones 1.1x1.05x2m	Perú	
Escurredor	MyC Inoxidable	Escurredor con fondo superior perforado y fondo inferior con válvula de desagüe. Dimensiones 1.4x0.7x0.85	Perú	
Licuadaora	Aalinat	Licuadaora de acero inoxidable de 50L de capacidad, con variador de velocidad. Dos niveles de cuchillas y ruedas giratorias con freno Potencia 3HP, 3 fases, 60 hz de frecuencia. Dimensiones 0.55x0.45x1.30m	Perú	
Filtro	TS Filter	Bolsas filtrantes para colocar a la salida de la máquina. Ratio de flujo 25 m3 por hora. Medidas 0.40 m de diámetro y 0.87m de largo.	China	

(Continúa)

(Continuación)

Equipo	Marca	Especificaciones	Origen	Imagen
<b>Yogurtera (pasteuriza, homogeniza y fermenta)</b>	AALINAT	Yogurtera de acero inoxidable con 1700L de capacidad. Cuenta con sistema de agitación (paletas), chaqueta de 3mm de espesor y faldón de protección exterior con aislante térmico. Pasteuriza, homogeniza y fermenta. Hornillon industrial a gas consume 13 m3/hora y consumo de 0.75 kw-h de energía. Dimensiones 1.5x1.3x2.85m	Perú	
<b>Enfriador</b>	Cesaro Perú	Tanque enfriador de acero inoxidable de 1500L de capacidad, aislamiento de poliuretano, refrigerante R404A. Consumo de 3.73 kw-h. Dimensiones: 2.28x1.61x1.48m	Perú	
<b>Mezcladora</b>	ACE Machinery	Tanque de mezclado especializado para yogurt de acero inoxidable. Capacidad de 150 litros, agitador de 0.55 kw-h y 36 rpm. Dimensiones: 0.55x0.55x1m	China	
<b>Envasadora</b>	Equitek	Envasadora automática de acero inoxidable para productos viscosos, control PLC. capacidad de 8 und./min. Dimensiones 2x0.81x1.69	México	
<b>Tapadora</b>	Equitek	Enrosador manual neumático de acero inoxidable, con control de torque y sistemas de sensores. Capacidad de 8 und./min. Dimensiones 2x0.81x1.52	México	
<b>Etiquetadora</b>	Equitek	Etiquetadora para envases cilíndricos, transportador de 3m. Control PLC, capacidad de 8 und./min. Consumo de 2.64 kw-h. Dimensiones 3x1.18x1.55	México	
<b>Empaquetadora</b>	Royal Machinery	Empaquetadora semi automática para empaques con termo contraíble PVC, capacidad de 2-4 paquetes por minuto. Consumo de 6kw-h. Diseño en L con diimensiones 4.5x1x2.1m	China	

## 5.4 Capacidad instalada

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

Para realizar el cálculo del número de máquinas y operarios se utilizó como base el balance de materia para una producción diaria máxima de 2 389 botellas en el 2024. Asimismo, se determinaron los factores de eficiencia y utilización:

- Factor eficiencia: este factor debería ser calculado en base a un estudio de tiempos estándar de producción con la planta de producción funcionando, sin embargo, para el presente proyecto se escogió un factor eficiencia del 90%, basándose en otros estudios similares.
- Factor utilización: para calcular este factor se debe considerar que la planta trabajará un único turno al día de 9 horas efectivas, de las cuales 45 minutos serán de refrigerio y 15 minutos se consideran para demoras relacionadas al protocolo de higiene que debe mantener el personal. Adicionalmente, se están considerando 30 minutos en total para la limpieza de maquinaria (15 minutos al inicio de la jornada y 15 minutos al final). Se debe mencionar que el factor utilización solo afecta al cálculo del número de máquinas y que, por recomendación del fabricante, cada máquina debe estar acompañada de un operario.

$$\text{Utilización} = \frac{9 \text{ horas} - 1,5 \text{ horas no efectivas}}{9 \text{ horas brutas}} = 0,83$$

Para calcular el número de máquinas requerido se usa la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{máquinas} = \frac{\text{Producción (und.)} \times T_{\text{std por unidad (hrs.)}}}{\text{Utilización} \times \text{Eficiencia} \times \text{Tiempo del periodo (hrs.)}}$$

**Tabla 5.11**

*Cálculo del número de máquinas*

Máquina	Unidades que procesa al día	Capacidad procesamiento und/hora	und/hora	Tiempo estándar (horas) por und	U	E	Hrs. brutas al día	Número de máquinas
Balanza electrónica	994,13	2 250	kg/hora	0,0004	0,83	0,9	9	0,07
Lavadora	994,13	260	kg/hora	0,0038	0,83	0,9	9	0,57
Marmita	2 976,43	500	kg/hora	0,0020	0,83	0,9	9	0,88
Licuada	1 485,24	360	litro/hora	0,0028	0,83	0,9	9	0,61
Yogurtera	2 138,64	340	litro/hora	0,0029	0,83	0,9	9	0,93
Enfriador	2 117,68	1 500	litro/hora	0,0007	0,83	0,9	9	0,21
Mezcladora	2 107,09	450	litro/hora	0,0022	0,83	0,9	9	0,69
Envasadora	2 401,01	480	litro/hora	0,0021	0,83	0,9	9	0,74
Tapadora	2 389,00	480	und/hora	0,0021	0,83	0,9	9	0,74
Etiquetadora	2 389,00	480	und/hora	0,0021	0,83	0,9	9	0,74
Empaquetadora	2 389,00	720	und/hora	0,0014	0,83	0,9	9	0,49

Donde:

U : Utilización

E : Eficiencia

Como se puede observar, todos los valores obtenidos son menores a 1 por lo que como mínimo se tendrá una máquina para cada proceso. Sin embargo, para el presente proyecto, se adquirirán 2 máquinas enfriadoras para poder realizar un enfriamiento en 2 etapas más rápido y también para que estos tanques puedan servir como almacenamiento temporal. Además, se puede analizar que todas las máquinas principales se encontrarán operando a una capacidad considerable el último año, por lo que no están sobredimensionadas para la vida del proyecto.

Para calcular el número de operarios se debe tener en cuenta que cada máquina será operada por una persona y no existen operaciones manuales. Las posiciones de los operarios de planta se detallan a continuación:

**Tabla 5.12**

*Cálculo del número de operarios*

<b>Posición</b>	<b>Cantidad</b>
Operador lavadora	1
Operador marmita	1
Operador licuadora	1
Operador yogurtera	1
Operador enfriador	1
Operador mezcladora	1
Operador envasadora	2
Operador tapadora	1
Operador etiquetadora	1
Preparador de empaques	1
Operador empaquetadora	1
Total operarios	12

De esta manera se obtiene un total de 12 operarios para la planta de producción.

## 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada permitirá definir el cuello de botellas del proceso. De acuerdo a las especificaciones de la maquinaria seleccionada, la capacidad instalada de la planta de producción se calcula teniendo en cuenta las unidades que cada máquina debe procesar y la capacidad de procesamiento de cada una de ellas. Por último, se calcula el factor de conversión, para que se pueda comparar la capacidad de operación en las mismas unidades finales.

**Tabla 5.13**

*Capacidad instalada*

Operación	Qe	Capacidad procesamiento und / hora	und/hora	nºmaq	hrs brutas / día	U	E	Cap. de op. (und/día)	Factor de conversión	COPT (botellas/día)
Pesar	994,13	2 250	kg/h	1	9	0,83	0,9	15 187,50	2,40	36 497
Lavar	994,13	260	kg/h	1	9	0,83	0,9	1 755,00	2,40	4 217
Hervir	2 976,43	500	kg/h	1	9	0,83	0,9	3 375,00	0,80	2 708
Escurrir	2 970,47	600	litro/hora	1	9	0,83	0,9	4 050,00	0,80	3 257
Licuar	1 485,24	360	litro/hora	1	9	0,83	0,9	2 430,00	1,61	3 908
Filtrar	2 656,36	600	litro/hora	1	9	0,83	0,9	4 050,00	0,90	3 642
Pasteurizar, homogenizar y fermentar	2 138,64	340	litro/hora	1	9	0,83	0,9	2 295,00	1,12	<b>2 563</b>
Enfriar	2 117,68	1 500	litro/hora	1	9	0,83	0,9	10 125,00	1,13	11 422
Mezclar	2 107,09	450	litro/hora	1	9	0,83	0,9	2 868,75	1,13	3 252
Envasar	2 401,01	480	litro/hora	1	9	0,83	0,9	3 240,00	1,00	3 223
Tapar	2 389,00	480	und/hora	1	9	0,83	0,9	3 240,00	1,00	3 240
Etiquetar	2 389,00	480	und/hora	1	9	0,83	0,9	3 240,00	1,00	3 240
Empaquetado	2 389,00	720	und/hora	1	9	0,83	0,9	4 860,00	1,00	4 860

Donde:

Qe : Cantidad de material que entra a la máquina en un día para ser procesado

U : Utilización

E : Eficiencia

COPT : Capacidad de operación total

Como se puede observar, de acuerdo a los cálculos el cuello de botella del proceso de operación sería la operación dentro de la yogurtera, con una producción diaria de 2 563 botellas. Este cuello de botella se podría superar adquiriendo una máquina con mayor capacidad de procesamiento de unidades por hora.

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

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

#### Materia prima e insumos

##### Quinua

En cuanto a la calidad requerida para la materia prima, deberá provenir de una fuente confiable, para el presente proyecto se está considerando un proveedor Arequipeño inscrito en Agro Rural, una iniciativa del Ministerio de Agricultura y Riego. Asimismo, el producto deberá cumplir con la Norma Técnica Peruana 205.062.2009 para la Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), en donde se detalla la calidad con la que deben cumplir los granos de quinua, la cual es principalmente definida por los requisitos bromatológicos y microbiológicos, los cuales tiene límites máximos y mínimos que se detallan a continuación.

**Tabla 5.14**

*Requisitos bromatológicos de los granos de quinua*

Requisitos	Unidad	Valores	
		Min.	Máx.
Humedad	%		13,5
Proteínas	%	10	
Ceniza	%		3,5
Grasa	%	4	
Fibra cruda	%	3	
Carbohidratos	%	65	
Saponinas	mg/100g	Ausencia	

*Nota.* Norma Técnica Peruana 205.062.2009 , 2009

**Tabla 5.15***Requisitos microbiológicos de los granos de quinua*

Agente microbiano	Categoría	Clase	Límite por g	
			m	M
Aerobios mesófilas	2	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos	2	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Bacillus cereus	8	3	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Salmonella sp.	10	2	Ausencia	-

*Nota.* Norma Técnica Peruana 205.062.2009 , 2009

En cuanto al envasado y el transporte de los granos de quinua se deberán tener ciertas consideraciones, el material interno del envase deberá ser nuevo y limpio con el objetivo de mantener su inocuidad; además, deberá tener la calidad suficiente para evitar daños externos o internos del producto.

Se deberá garantizar que el proveedor cumpla con estas normas, con el objetivo de garantizar la calidad de la materia prima del proceso y así, del producto final. Los insumos a utilizar en el proceso también deberán mantener el nivel de calidad adecuado y cumplir con las normas de la misma manera.

### **Panela**

“La panela es un producto obtenido de la evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar, sin ser sometido a operaciones de refinación, puede ser en bloques o granulada” ( NTP 207.200.2013, 2013). Como insumo se utilizará la panela granulada orgánica, por lo que en su proceso de elaboración no se le pueden añadir compuestos químicos para su blanqueamiento, al igual que ningún colorante y tampoco ser sometida a un proceso de fermentación. Como muestra de su calidad, la panela debe cumplir con ciertos requisitos físico químicos que se detallan a continuación.

**Tabla 5.16***Requisitos Físico – Químicos de la panela granulada*

Requisitos Físico - Químicos	Unidades	Valor	
		Mín.	Máx.
Polarización	% m/m	69	93
Humedad	% m/m	-	4
Azúcares reductores	% m/m	5	-
Azúcares totales	% m/m	-	93
Impurezas solubles	mg/kg	-	5000
Proteínas	% m/m	0,2	-
Cenizas	% m/m	1	-
Minerales	Hierro	mg/kg	20
	Fósforo	mg/kg	50
	Calcio	mg/kg	100
	Potasio	mg/kg	1000

*Nota.* Norma Técnica Peruana 207.200.2013, 2013

Además, el envase y durante su traslado no se deberán alterar las características físicas y químicas.

### **Mermelada de fresa**

La mermelada de fresa deberá ser elaborada en condiciones sanitarias, con frutas libres de residuos de pesticidas o sustancias nocivas. A continuación, se detallan los requisitos físicos químicos de calidad de acuerdo a la NTP 203.047 para mermeladas de frutas.

**Tabla 5.17***Requisitos Físico – Químicos de la mermelada de fresa*

	Unidad	Valor
Sólidos solubles	% min	65
pH		3 - 3,8
<b>Contaminantes</b>		
Arsénico	mg/kg máx.	1
Plomo	mg/kg máx.	1
Cobre	mg/kg máx.	5
Estaño	mg/kg máx.	250

*Nota.* Norma Técnica Peruana 203.047, 2017

## Proceso

Durante la producción se realizarán controles de calidad después de procesos, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los requisitos físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos del producto en proceso en cada una de las etapas. De la misma manera, el producto final se someterá a un muestreo aleatorio, del cual se determinará el rechazo o aceptación del lote después de haber realizado los controles de calidad correspondientes.

Los operarios serán debidamente capacitados y entrenados en higiene de alimentos y bebidas, correcta manipulación, saneamiento, uso de implementos, rastreabilidad del alimento, etc. todo esto basado en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con el objetivo que todos se encuentren comprometidos y capacitados para realizar un correcto procesamiento del producto y sea posible cumplir con los objetivos de niveles calidad sanitaria e inocuidad.

Además, todo manipulador de alimentos se encontrará bajo control médico periódico, deberá cumplir con una rutina de lavado de manos después de ciertas actividades, como hacer uso de los servicios higiénicos, manipular cajas, materia prima, etc. No deberá usar ninguna clase de accesorios y su higiene personal deberá ser pulcra (DIGESA, 2017).

En cuanto a la vestimenta, los operarios llevarán ropa protectora blanca, mandil, el cuello completamente cubierto, cabello cubierto usando una cofia, protector naso bucal y un calzado impermeable de uso exclusivo. La vestimenta se deberá mantener limpia y en buen estado de conservación (DIGESA, 2017).

A fin de garantizar la inocuidad del producto final, se debe analizar cada una de las etapas del proceso en donde existe un peligro de contaminación.

El sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), en español Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, es un sistema de gestión de la inocuidad alimentaria que se basa en la identificación de los peligros potenciales en los materiales y en el proceso de producción de los alimentos, además del control en puntos críticos.

Este sistema será implementado en el presente proyecto, a fin de garantizar la inocuidad del producto final y ofrecer confianza al consumidor. El sistema HACCP del proyecto se detalla a continuación.

**Tabla 5.18**

*Análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP)*

(1) Etapa del proceso	(2) Peligros	(3) ¿Peligro significativo?	(4) Justifique la decisión de la columna anterior	(5) ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	(6) Representa un PPC?
Inspeccionar y pesar	<u><b>Biológico</b></u> Descomposición de los granos	No	Se compra quinua previamente seleccionada.	-Programa de revisión de prácticas de proveedores - Procedimiento de revisiones periódicas - Capacitar operarios	No
	<u><b>Físico</b></u> Contaminación con residuos de metales de las balanzas				
Lavar	<u><b>Biológico</b></u> Presencia de elementos patógenos	No	Control en el lavado	Limpieza de lavadora	No
	<u><b>Químico</b></u> Presencia excesiva de cloro en el agua				
Hervir	<u><b>Físico</b></u> Presencia de partículas de acero inoxidable	Si	Se debe controlar la temperatura y el agua no debe tener exceso de cloro, pues se sedimenta en el equipo.	-Limpieza del equipo - Programar revisiones de temperatura cada cierto tiempo	No
	<u><b>Biológico</b></u> Presencia de elementos patógenos				
Escurrir	<u><b>Biológico</b></u> Presencia de elementos patógenos	No	Control en el filtrado	-Limpieza y mantenimiento constante del equipo	No
	<u><b>Químico</b></u> Presencia de elementos patógenos en el equipo				
Licuar	Agua purificada con presencia de cloro	No	La presencia de patógenos puede alterar el pH y otras características del producto en siguientes procesos	-Limpieza y mantenimiento constante del equipo	No
	<u><b>Físico</b></u> Presencia de grumos o granos no licuados				
Filtrar	<u><b>Biológico</b></u> Presencia de agentes patógenos	Si	Alteración de las propiedades del subproducto Presencia de microorganismos que afecten las características	-Controlar los ingresos y los mantenimientos, para controlar la inocuidad.	No
	<u><b>Biológico</b></u> Crecimiento de bacterias.				
Pasteurizar	<u><b>Biológico</b></u> Crecimiento de bacterias.	Si	No se aplica POES	- Realizar control de temperaturas y tiempos	Si
Homogenizar	<u><b>Biológico</b></u> Presencia de agentes patógenos	Si	Crecimiento inadecuado de bacterias.	-Limpiezas diarias	No
	<u><b>Biológico</b></u> Crecimiento descontrolado de				
Fermentar	Aparición de agentes biológicos no esperados	Si	Crecimiento inadecuado de bacterias.	-Aplicar controles de límite de parámetros.	Si
	<u><b>Químico</b></u> Exceso de ácido generado				
Enfriar	<u><b>Biológico</b></u> Propagación de agentes patógenos	Si	Crecimiento inadecuado de bacterias.	-Controlar tiempos y filtraciones de aire	Si
	<u><b>Físico</b></u> Temperatura no adecuada				
Mezclar (Mermelada)	<u><b>Biológico</b></u> Presencia de agentes patógenos	Si	Presencia de microorganismos que afecten las características del producto final	- Realizar análisis frecuentes de los parámetros de proveedores	No
	<u><b>Químico</b></u> Exceso de azúcar en la formulación				
Envasar	<u><b>Biológico</b></u> Presencia de agentes patógenos	Si	Desarrollo de bacterias y otros organismos. No se aplicaría POES Y BPM	-Realizar control de limpieza en los envases	No
	<u><b>Físico</b></u> Presencia de partículas en envases				
Tapar	<u><b>Físico</b></u> Contaminación por partículas sucias	No	Desarrollo de bacterias y otros organismos. No se aplicaría POES Y BPM	-Las tapas tienen contacto directo con el producto	No
	<u><b>Físico</b></u> Contaminación por partículas sucias				
Etiquetar	<u><b>Físico</b></u> Contaminación por partículas sucias	No	No se aplicaría POES Y BPM	-Etiquetas no tienen contacto con producto	No
	<u><b>Físico</b></u> Contaminación por partículas sucias				
Empaquetar	<u><b>Físico</b></u> Contaminación por partículas sucias	No	No se aplicaría POES Y BPM	-El termocontraíble no tienen contacto con producto	No
	<u><b>Físico</b></u> Contaminación por partículas sucias				

De la tabla HACCP se concluye que existen 03 Peligros y Puntos de control Críticos (PPC), los cuales serán analizados individualmente para controlarlos. Ver tabla 5.19.

**Tabla 5.19**

*Análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) - PPC*

(1) PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	(2) PELIGROS SIGNIFICATIVOS	(3) LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				(8) ACCIONES CORRECTORAS	(9) REGISTROS	(10) VERIFICACIÓN
			(4) Qué	(5) Cómo	(6) Frecuencia	(7) Quién			
Pasteurización	Biológico	Pasteurización de 75°C a 85°C durante 20 segundos	Tiempo y temperatura	Mediciones de temperatura con sensores con medida de tiempo automatizado	Cada lote de producción	Operario bajo el encargo del jefe de planta	Si no se cumplen los límites de este proceso se reingresa el producto al equipo para realizarse correctamente.	Registro de temperatura de proceso por lote	Toma de muestra por cada lote y verificación n veces por lote
Fermentación	Biológico	Fermentación a 42°C durante 4 horas	Tiempo y temperatura	Mediciones de temperatura con sensores con medida de tiempo automatizado	Cada lote de producción, cada 4 horas en el proceso.	Operario bajo el encargo del jefe de planta	Si no se cumplen los límites de control se descarta el lote.	Registro de temperatura de proceso por lote	Toma de muestra por cada lote y verificación n veces por lote
Enfriamiento	Biológico	Enfriamiento en dos etapas, primero a 20°C y luego a 10°C	Temperatura	Medición constante de temperatura mediante termómetros digitales industriales.	Cada lote de producción, 2 veces en cada tipo de enfriamiento.	Operario bajo el encargo del jefe de planta	Si no se cumplen los límites de control se descarta el lote.	Registro de temperatura de proceso por lote	Toma de muestra por cada lote y verificación n veces por lote

## Producto

Para que el producto cumpla con la calidad e inocuidad requerida se deberán inspeccionar y muestrear los lotes finales con una muestra aleatoria de 200 envases de acuerdo a los ensayos correspondientes, si el número de envases defectuosos es mayor o igual al 1% se deberá rechazar el lote (NTP 202.092:2014, 2014). Las muestras deberán cumplir con las siguientes características detalladas en el NTP 202.092 para leches fermentadas y yogurt.

**Tabla 5.20**

*Requisitos microbiológicos del yogurt*

Requisitos	n	m	M	c	Métodos de ensayo
Coliformes (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 4832
Mohos (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1
Levaduras (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1

*Nota.* Norma Técnica Peruana 202.092:2014 , 2014

Asimismo, se determinó, en base a estudios similares y tiempos de vida de yogurts comerciales, que el tiempo de vida aproximado del producto será de 30 días y una vez abierto su duración máxima recomendada será de entre 10 y 15 días como máximo. Estas condiciones están sujetas y varían de acuerdo a la idónea conservación de la cadena de frío del yogurt. En la práctica se deben realizar estudios de escaparate, en donde se somete al producto a pruebas aceleradas de condiciones como temperatura, humedad, etc., siendo la más crítica en este caso la temperatura, para determinar el tiempo de vida real de la bebida probiótica tipo yogurt de quinua con ácido sórbico al 0,1%.

## 5.6 Estudio de impacto ambiental

**Tabla 5.21**

*Diagrama de Leopold*

Factores Ambientales	Elementos Ambientales /Impacto	Construcción										Proceso							Cierre de proyecto			Evaluación por factor	Evaluación del proyecto										
		Preparación del terreno	Construcción de la planta	Implementación de servicios	Inspección y	Lavar	Hervir	Escurrir	Licuar	Filtrar	Pasteurizar	Homogenizar	Fermentar	Enfriar	Mezclar (Mermelada)	Envasar	Etiquetar	Empaquetar	Manejo de residuos	Desmantelamiento de equipos	Evaluaciones												
Componentes afectados	Físicos	Tierra	-4	3-5	3-2	2	2	2	-3	2									-5	3-4	3-32	20-84	-58										
		Agua	-4	3-5	3-1	2	3	3	3	-4	3			-4	3							-30	23										
	Biológicos	Atmósfera	-3	3-5	3-3	2		2											-3	4-5	4-22	18	61										
		Flora	-3	3-4	3-2	2		2						-2	2							-13	12-28										
	Socioeconómicos	Fauna	-3	3-4	3-2	2		2					-2	2					-6	-6	-49	54	26										
		Seguridad y salud ocupacional	-5	-6	-4					-2			-2		-4																		
	Culturales	Empleo	6	5	5	6	5	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	3	3	38										
		Estilo de vida	-3	3-4	3-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-2	1	1	113	73									
		Ruido	-5	1-1	2															-4	4-1	1-11	8	139									
	<b>Total de importancia por</b>		-24	29-29	28-10	19	7	5		3	8	-2	13	7	5	5	8	5	7	3	8	1	#	7	5	6	4	6	4	-14	16	-10	12
<b>Importancia por etapa</b>		-63																															
																	122			28													

Clasificación del impacto	Valor	Categorización
Bajo/Leve	<-25;-	I
Medio/Moderado	<-50;-	II
Crítico	[-10;-	III

Con respecto al estudio del impacto ambiental, como se aprecia en la matriz de Leopold tenemos un proyecto que tiene riesgos de magnitud baja, pero con un posible impacto alto, por lo que las medidas a tomar deben ser orientadas a una mitigación de daños a futuro.

Los posibles medios para tener controlado el impacto ambiental del proyecto:

- Auditorías anuales de SSOMA
- Alineamiento a ISO 14001 y posterior certificación.

Asimismo, el enfoque del proceso de producción debe estar orientado a la prevención de contaminación. Es decir, se debe prevenir generar residuos, ya que la generación de emisiones, vertimientos y demás produce una disminución de la productividad.

### **5.7 Seguridad y salud ocupacional**

Se contará con un Reglamento Interno de Salud y Seguridad, se capacitará a todo el personal operativo sobre el mencionado documento, asegurándonos de que se comprometan con la prevención de riesgos. Se otorgarán charlas de inducción y capacitaciones como mínimo cada 3 meses para motivar al personal en temas de salud y seguridad, estas serán dictadas por el jefe de planta.

Para el proceso de producción del presente proyecto, se presenta la matriz de Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Control (IPERC), en la cual se determinan los peligros y riesgos en cada actividad del proceso, al mismo tiempo se determinaron las medidas de control a tomar para prevenir o eliminar estos peligros. A continuación, se detallan los indicadores para llegar a la estimación del grado de riesgo.

**Tabla 5.22***Índice de probabilidad*

Índice	Índice de Probabilidad (P)			Exposición al riesgo	Índice de Severidad (S)
	Personas expuestas	Procedimientos	Capacitación		
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Por lo menos una vez al año Esporádicamente	Lesión sin discapacidad. Incomodidad
2	De 4 a 12	Existen, no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Por lo menos una vez al mes Esporádicamente	Lesión con incapacidad temporal. Daño reversible a la salud
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día Permanentemente	Lesión con incapacidad permanente/muerte. Daño irreversible a la salud

**Tabla 5.23***Estimación del grado de riesgo*

Puntaje (IPxIS)	Grado de Riesgo	Riesgo Significativo
4	Trivial	No
5 a 8	Tolerable	No
9 a 16	Moderado	No
17 a 24	Importante	No
25 a 36	Intolerable	Si

Con esta información se elabora el IPERC del proceso de producción:

**Tabla 5.24**

*Identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus controles para el proyecto*

Proceso	Peligro	Riesgo	Personas expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al riesgo	ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	PROBAB X SEGURIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	MEDIDAS DE CONTROL
Pesar	Objetos pesados	Probabilidad de golpes, caída del mismo nivel	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	- Capacitar a los operarios en la correcta posición para levantar objetos y el en correcto uso de elementos móviles.
	Movimientos repetitivos, exceso de carga	Probabilidad de realizar sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	
Lavar	Riesgo de altura	Probabilidad de golpes, caída de diferente nivel	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	-Capacitar a los operarios en la correcta posición para levantar objetos y realizar un trabajo seguro. - Colocar guardas de seguridad.
Hervir	Altas temperaturas	Probabilidad de contacto térmico, estrés térmico	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	- Capacitar a los operarios sobre los peligros del caldero. -Rotación de personal. -Mantenimiento preventivo a sistemas de ventilación.
	Conexión de gas	Probabilidad de fugas de gas	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Realizar mantenimiento preventivo a conexiones de gas. - Realizar inspecciones constantes.
Licuar	Suelo resbaloso	Probabilidad de caída del mismo nivel	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	- Realizar un secado constante del piso. - Disponer de zapatos antideslizantes.
	Licuada con cuchillas	Probabilidad de atrapamiento, ruido	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Colocar guardas de seguridad. - Epp para operarios. - Capacitar a los operarios sobre los peligros de la licuadora.
	Suelo resbaloso	Probabilidad de caída del mismo nivel	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	- Realizar un secado constante del piso. - Disponer de zapatos antideslizantes.
	Conexión eléctrica	Probabilidad de contacto eléctrico	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Mantenimiento preventivo. - Inspecciones visuales constantes del correcto estado de las conexiones. - Colocar guardas de seguridad.
Pasteurizar, homogenizar y fermentar	Altas temperaturas	Probabilidad de contacto térmico, estrés térmico	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	- Capacitar a los operarios . -Rotación de personal. -Mantenimiento preventivo a sistemas de ventilación.
	Conexión eléctrica	Probabilidad de contacto eléctrico	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Mantenimiento preventivo. - Inspecciones visuales constantes del correcto estado de las conexiones. - Realizar mantenimiento preventivo a conexiones de gas.
	Conexión de gas	Probabilidad de fugas de gas	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Realizar inspecciones constantes. - Colocar guardas de seguridad.
Envasar	Envasadora con faja transportadora	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Realizan mantenimiento preventivo de cadenas. - Colocar guardas de seguridad.
Tapar	Tapadora con faja transportadora	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Realizan mantenimiento preventivo de cadenas. - Colocar guardas de seguridad.
Etiquetar	Etiquetadora con faja transportadora	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Realizan mantenimiento preventivo de cadenas. - Colocar guardas de seguridad.
Empaquetar	Empaquetadora con faja transportadora	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	- Realizan mantenimiento preventivo de cadenas.

Se puede observar como resultado del IPERC, que en el proceso de producción de la bebida probiótica tipo yogurt el personal no está expuesto a riesgos significativos. Además, es importante brindar equipos de protección personal para que los empleados se encuentren correctamente protegidos, estos se detallan a continuación.

### **Protección auditiva**

Para procesos con altos niveles de ruidos, como el proceso de licuado.

#### **Figura 5.7**

*Protección auditiva*



*Nota.* Promart, s.f. ([https://www.promart.pe/orejeras-de-proteccion/p?idsku=54881&gclid=EAIaIQobChMIuuDH6v246wIVEQeRCh2Bcw\\_yEAYYA\\_iABEgJ\\_6D\\_BwE](https://www.promart.pe/orejeras-de-proteccion/p?idsku=54881&gclid=EAIaIQobChMIuuDH6v246wIVEQeRCh2Bcw_yEAYYA_iABEgJ_6D_BwE))

### **Protección ocular**

Gafas de proyección ocular de peso ligero y autoajuste.

#### **Figura 5.8**

*Lentes de protección*



*Nota.* Promart, s.f. (<https://www.promart.pe/lentes-de-seguridad-basicos-luna-clara/p>)

### **Protección respiratoria**

Exposición a partículas o polvillos propios de los materiales, uso de mascarillas o respiradores.

## Figura 5.9

### Mascarilla



Nota. Promart, s.f. (<https://www.promart.pe/mascarilla-notex-doble-capa-3-plegues-xund/p>)

### Protección de cabeza, manos y pies

Cascos para personal de almacén, guantes de látex y botas antideslizantes con punta de acero para operarios. Además de las cofias, las cuales también son utilizadas para retener el cabello y evitar accidentes de atasco u otros.

## Figura 5.10

### Equipos de protección para cabeza, manos y pies



Nota. Sodimac, s.f. (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/>)

## 5.8 Sistema de mantenimiento

El sistema de mantenimiento es fundamental para cumplir con la producción esperada, por ello su enfoque será la prevención, a fin de evitar paradas imprevistas de cualquier tipo, ya que esto significaría una disminución de la productividad que se traducirá en

pérdidas monetarias. Asimismo, evita el desgaste y mayor depreciación de las máquinas, las cuales significan una parte importante de la inversión del proyecto. Para la correcta implementación del programa de mantenimiento se deben tener en cuenta estos pasos:

- Determinación de los equipos que recibirán mantenimiento
- Determinación de los métodos de trabajo y procedimientos
- Establecimiento de las frecuencias para realizar el mantenimiento
- Asignación de labores y responsabilidades al personal
- Elaboración de documentación correspondiente a órdenes de trabajo de mantenimiento e historial del mantenimiento para la vida útil del proyecto

A continuación, se detallan los tipos de mantenimiento que pueden presentarse en la planta de producción:

- **Mantenimiento autónomo:** será realizado por los operarios durante las actividades diarias o semanalmente, de acuerdo a las recomendaciones y manuales de la maquinaria. Por ejemplo, para las máquinas envasadora, tapadora y etiquetadora, se realizará un engrase y revisión de cadenas.
- **Mantenimiento preventivo:** A cargo de empresa tercera, especializada y con experiencia en el rubro. Es un mantenimiento periódico que tiene como objetivo incrementar la disponibilidad del equipo durante su tiempo de vida. Se buscará cumplir con el programa de mantenimiento para todos los equipos, el cual está elaborado en base a las recomendaciones del fabricante, los manuales de las máquinas y la criticidad del equipo para el proceso productivo. Cabe destacar que la mayoría de fabricantes recomendaron incrementar la periodicidad de mantenimiento luego de que se cumpla el periodo de garantía.
- **Mantenimiento correctivo:** A cargo de empresa tercera, a fin de levantar las observaciones que se presenten en los informes de mantenimiento preventivo, con el objetivo de evitar una parada de máquina.
- **Mantenimiento reactivo:** A cargo de empresa tercera, se ejecuta cuando una máquina tiene un fallo repentino que provoca su parada.

El correcto cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo ayudará a evitar fallas, retrasos y disminución de la calidad del proceso de producción. A continuación, se detalla el programa de mantenimientos preventivos programados para cada maquinaria.

**Tabla 5.25***Programa de mantenimiento anual*

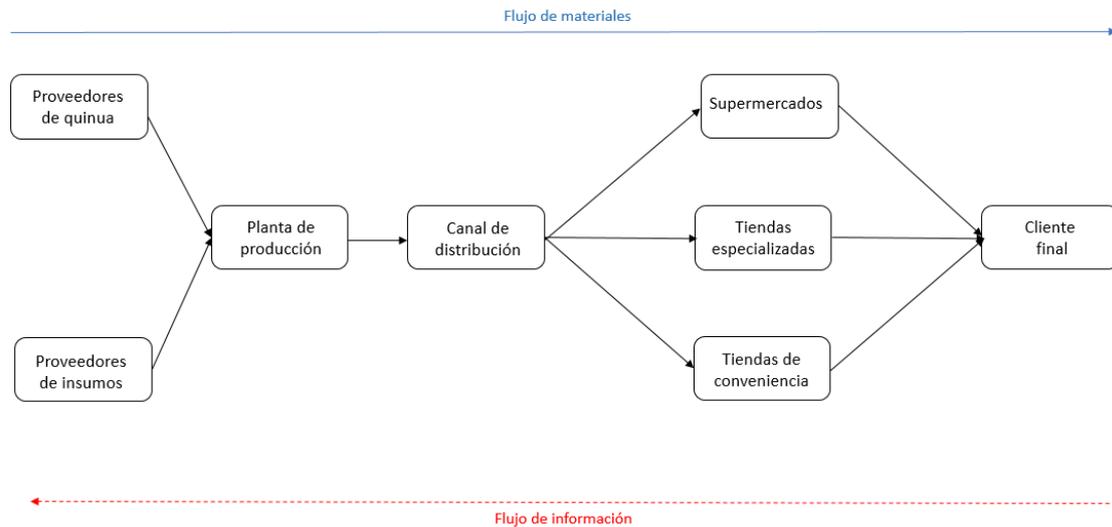
<b>Maquina</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo de mantenimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Encargado</b>
<b>Balanza</b>	Calibración	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Lavadora</b>	Limpieza y lubricación de piezas de desgaste	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Marmita</b>	Limpieza, verificación de funcionamiento y conexiones a gas	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Licuadaora</b>	Mantenimiento de motor, reemplazo de cuchillas y lubricación de piezas de desgaste	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Yogurtera</b>	Calibración de sensores de temperatura, limpieza de tanque y tuberías. Lubricación de eje, verificación de funcionamiento de motor	Preventivo	Semestral	Técnico tercerizado
<b>Enfriadores</b>	Limpieza y calibración de termostato, cambio refrigerante.	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Mezcladora</b>	Mantenimiento al motor.	Preventivo	Anual	
<b>Envasadora</b>	Limpieza, lubricación de faja interna, mantenimiento de inyectores.	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Tapadora</b>	Limpieza, lubricación de faja interna, mantenimiento de inyectores.	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Etiquetadora</b>	Limpieza, lubricación de faja interna, mantenimiento de inyectores.	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Empaquetadora</b>	Limpieza, lubricación de faja interna, mantenimiento de inyectores.	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado
<b>Equipos de laboratorio calidad</b>	Calibración y limpieza	Preventivo	Anual	Técnico tercerizado

**5.9 Diseño de la cadena de suministro**

La cadena de suministro inicia con el abastecimiento o logística de entrada de la materia prima e insumos. En la planta de producción se realizará la transformación de los insumos y se procederá con la logística de salida. La bebida probiótica tipo yogurt de quinua será comercializado en paquetes de 06 unidades. Para la distribución del producto terminado se contará con un solo canal de una etapa a través de autoservicios, tiendas veganas o vegetarianas especializadas en alimentos saludables y orgánicos ubicados en Lima Metropolitana. Para el canal de distribución se tendrá un servicio tercerizado de transporte en camión con cámara frigorífica. El flujo de materiales y productos terminados se dará de manera intensiva, ya que la bebida probiótica tipo yogurt de quinua es el producto de alta rotación y se desea llegar a la mayor cantidad de clientes posibles.

**Figura 5.11**

*Cadena de suministro*



### 5.10 Programa de producción

El programa de producción anual se obtuvo utilizando una política de inventarios finales, la cual tiene el objetivo de determinar el porcentaje de la demanda del próximo año que se desea cubrir. Para elaborar la política de inventarios se definieron los siguientes criterios principales:

- Tiempo de para por mantenimiento: considera los días promedios por mes por mantenimiento de cualquier tipo.
- Tiempo de Set up después de mantenimiento: se considera el tiempo de preparación previo para reiniciar la producción, incluye actividades como: limpieza, orden, reinstalación eléctrica, pruebas, acercamiento de materiales, movimientos de personal, etc. después de realizar un mantenimiento tercerizado o interno.
- Tiempo de seguridad: se considera intencionalmente un tiempo de seguridad como holgura para planificar el tiempo que va a tomar el mantenimiento con máquinas paradas en caso surjan imprevistos que no estén considerados dentro de los tiempos de los otros dos criterios.

A continuación, se detallan los días promedio que se han considerado para cada criterio:

**Tabla 5.26***Criterios de la política de inventarios finales*

<b>Criterio</b>	<b>Días promedio por mes</b>
Tiempo de para por mantenimiento	3
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad	2
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

Se obtiene un promedio total de 6 días al mes, que, dividido entre 30 días, significan 0,2 meses. Haciendo uso de plan de demanda obtenido del capítulo II, se procede a calcular los inventarios finales requeridos de cada año mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario final (año } n) = 0,2 \text{ meses} \times \frac{\text{Plan de demanda (año } n + 1)}{12 \text{ meses}}$$

**Tabla 5.27***Inventarios finales de producto terminado*

<b>Producto</b>	<b>Inventarios finales (botellas)</b>						
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Yogurt de quinua</b>	0	8 349	8 501	8 645	8 781	8 910	9 032

Con los inventarios finales se puede calcular el inventario promedio de productos terminados, el cual se interpreta como la cantidad de productos que siempre se van a encontrar disponibles en el almacén. Este valor se utilizará posteriormente para calcular el tamaño del almacén de producto terminado.

$$\text{Inventario promedio (año } n) = \frac{\text{Inv. inicial (año } n) + \text{Inv. final (año } n)}{2}$$

**Tabla 5.28***Inventarios promedio de producto terminado*

<b>Producto</b>	<b>Inventarios promedio (botellas)</b>						
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Yogurt de quinua</b>	0	4 174	8 425	8 573	8 713	8 845	8 971

Finalmente, se halla el plan de producción anual mediante la siguiente fórmula:

$Plan\ de\ producción = Inv.\ final - Inv.\ inicial + Plan\ de\ demanda$

Adicionalmente, para el presente proyecto se deben añadir la cantidad de botellas que se producirán para ser destinadas a la promoción del producto los tres primeros años. Se considera un 3%, 2% y 0,5% de la demanda respectivamente.

**Tabla 5.29**

*Plan anual de producción de producto terminado*

Producto	Plan de producción (botellas)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de producción		449 373	501 090	510 222	518 832	526 976	534 703
Promoción	-	13 231	10 019	2 550	-	-	-
<b>PP total anual</b>	-	462 603	511 109	512 772	518 832	526 976	534 703

Además, se calcularon las tendencias promedio de producción mensual de yogurt, usando datos de producción mensual del 2012 al 2018, con lo que se pudo hallar el plan de producción mensual para los años del proyecto.

**Tabla 5.30**

*Plan mensual de producción*

Mes	Porcentaje	Plan de producción mensual (botellas)					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	7,57%	35 014	38 686	38 811	39 270	39 886	40 471
Febrero	8,10%	37 477	41 407	41 542	42 033	42 692	43 318
Marzo	9,31%	43 061	47 576	47 730	48 295	49 053	49 772
Abril	9,02%	41 709	46 082	46 232	46 778	47 513	48 209
Mayo	8,76%	40 505	44 753	44 898	45 429	46 142	46 818
Junio	7,44%	34 406	38 014	38 138	38 588	39 194	39 769
Julio	7,94%	36 718	40 567	40 699	41 180	41 827	42 440
Agosto	8,64%	39 980	44 172	44 316	44 839	45 543	46 211
Septiembre	8,60%	39 768	43 938	44 081	44 602	45 302	45 966
Octubre	8,73%	40 393	44 628	44 773	45 302	46 013	46 688
Noviembre	8,03%	37 135	41 029	41 162	41 649	42 303	42 923
Diciembre	7,88%	36 438	40 259	40 390	40 867	41 508	42 117
<b>Total</b>	100%	462 603	511 109	512 772	518 832	526 976	534 703

Se puede observar que el mes de mayor producción en cada año será marzo, por lo que se puede calcular la producción diaria máxima que se elaborará cada año.

**Tabla 5.31***Producción diaria máxima de cada año*

Mes	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Producción diaria máx. (marzo)</b>	2 067	2 284	2 291	2 318	2 355	2 389

**5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto****5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

En base al plan de producción proyectado hasta el 2024, se debe calcular el plan de materiales. Este plan debe reflejar la necesidad de los insumos considerando la merma, por lo que el ratio unidades de material/unidades de PT se obtiene del balance de materia detallado previamente.

**Quinua**

Primero, se obtiene el requerimiento bruto, multiplicando el ratio obtenido del balance de materia por el plan de demanda.

**Tabla 5.32***Requerimiento bruto de quinua*

Material	Requerimiento bruto de quinua						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Quinua (kg)</b>	0	192 502	212 687	213 379	215 900	219 290	222 505

Posteriormente, se procede a establecer los siguientes supuestos y cálculos relacionados al aprovisionamiento del material.

**Tabla 5.33***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de quinua*

Supuestos válidos	Valor	Unidad
LT		5 días
$\sigma$ LT		2 días
c	variable	S//und.
Tiempo de elaboración O/C		2 horas
Sueldo Planner	2 200	S/
Costo por hora Planner	13,75	S//hora
Z(95%)	1,65	-

NB	5 318 und/año
$\sigma$ NB	264 und/año
S	27,5 S/
Cok	10% -

Donde:

$\sigma T$  = desviación estándar en el periodo de tiempo

$\sigma NB$  = desviación estándar de la necesidad bruta

LT = lead time

$\sigma LT$  = desviación estándar del lead time

NB = necesidad bruta

c= costo unitario del material en soles

O/C = orden de compra

Z95% = valor "Z" del Nivel de Servicio del 95%

Seguidamente, se calcula la variación o desviación estándar en el periodo de tiempo, la cual considera variaciones en la demanda y el tiempo de suministro por parte de un proveedor.

$$Desv.Std tiempo (\sigma T) = \sqrt{\sigma NB^2 \times LT \times \sigma LT^2 \times NB^2}$$

Donde:

$\sigma T$  = desviación estándar en el periodo de tiempo

$\sigma NB$  = desviación estándar de la necesidad bruta

LT = lead time

$\sigma LT$  = desviación estándar del lead time

NB = necesidad bruta

Siendo  $\sigma T$  quinua = 1 716,70 und.

Con este dato se puede calcular el Stock de Seguridad de cada material, teniendo en cuenta que para el presente proyecto que está considerando un Nivel de Servicio de 95%.

$$SS = \sqrt{z NS x \sigma T}$$

Donde:

SS = stock de seguridad

zNS = valor z para el nivel del servicio

$\sigma T$  = desviación estándar en el periodo de tiempo

Siento el SS quinua = 2 832,56 und./año .

Luego, se calcula el valor de “Q” o lote óptimo mediante la siguiente fórmula.

$$Q = \sqrt{\frac{(2 NB x S)}{COK x c}}$$

Donde:

Q = lote óptimo

NB = necesidad bruta

S = costo de poner una orden

COK = Cok del proyecto

C = costo de una unidad de material

**Tabla 5.34**

*Lote óptimo de quinua*

Material	Lote óptimo de quinua (Q)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Quinua (kg)		3 807	3 887	3 781	3 694	3 616	3 537

Con el valor de “Q”, se calcula el valor del inventario final estimado o inventario promedio, mediante la siguiente fórmula. Se debe tener en cuenta que este valor servirá para calcular el tamaño del almacén de materiales.

$$Inv. Prom. = \frac{Q}{2} + SS$$

Donde:

Inv. Prom. = inventario promedio

Q = lote óptimo

SS = stock de seguridad

**Tabla 5.35**

*Inventarios finales de quinua*

	<b>Inventarios finales estimados</b>						
<b>Material</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Quinua</b>	0	4 736	4 776	4 723	4 680	4 640	4 601

Por último, se haya el plan de requerimiento de material, con la siguiente formula:

$$\text{Plan de Requerimiento} = \text{Inv. Final} - \text{Inv. Inicial} + \text{Necesidades Brutas}$$

**Tabla 5.36**

*Plan de requerimiento anual de quinua*

	<b>Plan de requerimiento anual</b>						
<b>Material</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Quinua (kg)</b>	0	197 238	212 727	213 326	215 857	219 251	222 466

Mediante este procedimiento y fórmulas se realizó el cálculo para todos los demás materiales directos.

## **Esencia de vainilla**

**Tabla 5.37**

*Requerimiento bruto de esencia de vainilla*

	<b>Requerimiento bruto de e. de vainilla</b>						
<b>Material</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Esencia de vainilla (kg)</b>	0	4 813	5 317	5 334	5 398	5 482	5 563

**Tabla 5.38***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de esencia de vainilla*

LT	7 días
$\sigma$ LT	1 días
c	8,00 S//und.
Tiempo de elaboración O/C	2 horas
Sueldo Planner	2 200 S/
Costo por hora Planner	13,75 S//hora
Z(95%)	1,65 -
NB	5 318 und/año
$\sigma$ NB	264 und/año
S	27,5 S/
Cok	10% -
$\sigma$ T	39,69 und.
SS	65,48 und./año

**Tabla 5.39***Inventarios finales de esencia de vainilla*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Esencia de vainilla (kg)	0	353	368	368	370	372	375

**Tabla 5.40***Plan de requerimiento anual de esencia de vainilla*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Esencia de vainilla (kg)	0	5 166	5 332	5 335	5 399	5 485	5 565

**Canela****Tabla 5.41***Requerimiento bruto de canela*

Material	Requerimiento bruto de canela						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Canela (kg)	0	2 406	2 659	2 667	2 699	2 741	2 781

**Tabla 5.42***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de canela*

LT	7 días
$\sigma$ LT	1 días
c	80,00 S//und.
Tiempo de elaboración O/C	2 horas
Sueldo Planner	2 200 S/
Costo por hora Planner	13,75 S//hora
Z(95%)	1,65 -
NB	2 659 und/año
$\sigma$ NB	132 und/año
S	27,5 S/
Cok	10%
$\sigma$ T	19,84 und.
SS	32,74 und./año

**Tabla 5.43***Inventarios finales de canela*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Canela (kg)	0	97	100	100	101	101	102

**Tabla 5.44***Plan de requerimiento anual de canela*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Canela (kg)	0	2 503	2 662	2 667	2 699	2 742	2 782

**Panela****Tabla 5.45***Requerimiento bruto de panela*

Material	Requerimiento bruto de panela						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Panela (kg)	0	38 500	42 537	42 676	43 180	43 858	44 501

**Tabla 5.46***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de panela*

LT	5 días
$\sigma$ LT	1 días
c	4,98 S//und.
Tiempo de elaboración O/C	2 horas
Sueldo Planner	2 200 S/
Costo por hora Planner	13,75 S//hora
Z(95%)	1,65 -
NB	42 542 und/año
$\sigma$ NB	2 113 und/año
S	27,5 S/
Cok	10% -
$\sigma$ T	275,66 und.
SS	454,84 und.

**Tabla 5.47***Inventarios finales de panela*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Panela (kg)	0	1 485	1 538	1 540	1 546	1 555	1 563

**Tabla 5.48***Plan de requerimiento anual de panela*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Panela (kg)	0	39 986	42 590	42 678	43 186	43 866	44 509

**Probióticos****Tabla 5.49***Requerimiento bruto de probióticos*

Material	Requerimiento bruto de probióticos						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Probióticos (kg)	0	82	90	90	92	93	94

**Tabla 5.50***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de probióticos*

LT	30 días
$\sigma$ LT	4 días
c	0,35 S//und.
Tiempo de elaboración O/C	2 horas
Sueldo Planner	2 200 S/
Costo por hora Planner	13,75 S//hora
Z(95%)	1,65 -
NB	90 und/año
$\sigma$ NB	4 und/año
S	27,5 S/
Cok	10% -
<hr/>	
$\sigma$ T	1,64 und.
SS	2,70 und.

**Tabla 5.51***Inventarios finales de probióticos*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Probióticos (kg)	0	182	191	191	192	194	195

**Tabla 5.52***Plan de requerimiento anual de probióticos*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Probióticos (kg)	0	263	99	91	93	94	96

**Mermelada de fresa light****Tabla 5.53***Requerimiento bruto de mermelada*

Material	Requerimiento bruto de mermelada						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mermelada (kg)	0	69 391	76 666	76 916	77 825	79 046	80 205

**Tabla 5.54***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de mermelada*

LT	5 días
$\sigma$ LT	1 días
c	16,00 S/ /und.
Tiempo de elaboración O/C	2 horas
Sueldo Planner	2 200 S/
Costo por hora Planner	13,75 S//hora
Z (95%)	1,65 -
NB	76 675 und/año
$\sigma$ NB	3 809 und/año
S	27,5 S/
Cok	10% -
$\sigma$ T	496,83 und.
$\sigma$ T	496,83 und.
SS	819,77 und.

**Tabla 5.55***Inventarios finales de mermelada*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mermelada (kg)	0	1 592	1 631	1 632	1 637	1 644	1 650

**Tabla 5.56***Plan de requerimiento anual de mermelada*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mermelada (kg)	0	70 982	76 706	76 917	77 830	79 053	80 211

**Ácido sórbico****Tabla 5.57***Requerimiento bruto de ácido sórbico*

Material	Requerimiento bruto de ác. sórbico						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ac. sórbico (kg)	0	408	451	452	458	465	472

**Tabla 5.58***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de ácido sórbico*

LT	7 días
$\sigma$ LT	1 días
c	30,15 S/ /und.
Tiempo de elaboración O/C	2 horas
Sueldo Planner	2 200 S/
Costo por hora Planner	13,75 S//hora
Z (95%)	1,65 -
NB	451 und/año
$\sigma$ NB	22 und/año
S	27,5 S/
Cok	10% .
$\sigma$ T	3,36 Und.
$\sigma$ T	3,36 Und.
SS	5,55 Und.

**Tabla 5.59***Inventarios finales de ácido sórbico*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ac. sórbico (kg)	0	49	51	51	51	52	52

**Tabla 5.60***Plan de requerimiento anual de ácido sórbico*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ac. sórbico (kg)	0	457	453	452	458	465	472

**Botellas y tapas**

Para el plan de requerimiento anual de botellas y tapas se utilizaron los datos de las tapas para realizar el cálculo, ya que son insumos que se suministran en conjunto.

**Tabla 5.61***Requerimiento bruto de botellas y tapas*

Material	Requerimiento bruto de botellas y tapas						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Botellas y tapas (und.)	0	462 603	511 109	512 772	518 832	526 976	534 703

**Tabla 5.62***Supuestos y cálculos del aprovisionamiento de botellas y tapas*

LT	5 días	
$\sigma$ LT	1 días	
c	2,00 S/ /und.	
Tiempo de elaboración O/C	2 horas	
Sueldo Planner	2 200 S/	
Costo por hora Planner	13,75 S//hora	
Z (95%)	1,65 -	
NB	511 166 und/año	
$\sigma$ NB	25 391 und/año	
S	27,5 S/	
Cok	10% -	
<hr/>		
$\sigma$ T	3 312 Und.	
SS	5 465 Und.	

**Tabla 5.63***Inventarios finales de botellas y tapas*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Botellas y tapas (und.)	0	103	11 391	11 400	11 435	11 482	11 526

**Tabla 5.64***Plan de requerimiento anual de botellas y tapas*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Botellas y tapas (und.)	0	473 706	511 397	512 782	518 867	527 023	534 747

**Etiquetas****Tabla 5.65***Requerimiento bruto de etiquetas*

Material	Requerimiento bruto de etiquetas						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Etiquetas (und.)	0	462 603	511 109	512 772	518 832	526 976	534 703

**Tabla 5.66***Supuestos y cálculos del suministro de etiquetas*

LT	5 días	
$\sigma$ LT	1 días	
c	0,03 S/ /und.	
Tiempo de elaboración O/C	2 horas	
Sueldo Planner	2 200 S/	
Costo por hora Planner	13,75 S//hora	
Z (95%)	1,65 -	
NB	511 166 und/año	
$\sigma$ NB	25 391 und/año	
S	27,5 S/	
Cok	10% -	
<hr/>		
$\sigma$ T	3 312 Und.	
SS	5 465 Und.	

**Tabla 5.67***Inventarios finales de etiquetas*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Etiquetas (und.)	0	51 495	53 848	53 926	54 212	54 593	54 952

**Tabla 5.68***Plan de requerimiento anual de etiquetas*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Etiquetas (und.)	0	514 098	513 462	512 851	519 117	527 357	535 062

**Termo contraíble****Tabla 5.69***Requerimiento bruto de termo contraíble*

Material	Requerimiento bruto de termo contraíble						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Termo contraíble (kg)	0	3 083	3 406	3 417	3 457	3 512	3 563

**Tabla 5.70***Supuestos cálculos del aprovisionamiento de termo contraíble*

LT	7 días
$\sigma$ LT	1 días
c	20,10 S/ /und.
Tiempo de elaboración O/C	2 horas
Sueldo Planner	2 200 S/
Costo por hora Planner	13,75 S//hora
Z (95%)	1,65 -
NB	3 406 und/año
$\sigma$ NB	169 und/año
S	27,5 S/
Cok	10%
<hr/>	
$\sigma$ T	25,42 Und.
SS	41,94 Und.

**Tabla 5.71***Inventarios finales de termo contraíble*

Material	Inventarios finales estimados						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Termo contraíble (kg)	0	187	195	195	196	197	198

**Tabla 5.72***Plan de requerimiento anual de termo contraíble*

Material	Plan de requerimiento anual						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Termo contraíble (kg)	0	3 270	3 413	3 417	3 458	3 513	3 564

Finalmente, se obtiene el cuadro de requerimiento anual de materiales.

**Tabla 5.73***Requerimiento anual de materiales para la elaboración de la bebida probiótica tipo yogurt de quinua*

Material	Unidad	Requerimiento anual de materiales					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Quinua	kg	197 238	212 727	213 326	215 857	219 251	222 466
Esencia de vainilla	kg	5 166	5 332	5 335	5 399	5 485	5 565
Canela	kg	2 503	2 662	2 667	2 699	2 742	2 782
Panela	kg	39 986	42 590	42 678	43 186	43 866	44 509
Probióticos	kg	263	99	91	93	94	96
Mermelada de fresa light	kg	70 982	76 706	76 917	77 830	79 053	80 211
Ácido sórbico	kg	457	453	452	458	465	472
Botella de vidrio	unidades	473 706	511 397	512 782	518 867	527 023	534 747
Tapa metálica	unidades	473 706	511 397	512 782	518 867	527 023	534 747
Etiqueta	unidades	514 098	513 462	512 851	519 117	527 357	535 062
Termo contraíble PVC	kg	3 270	3 413	3 417	3 458	3 513	3 564
Agua	m3	312	345	346	350	356	361

UNIVERSIDAD PERUANA  
VIRREY  
MCMLXII  
SCIENTIA ET PRAXIS

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

#### Agua

En la zona de producción se utilizará agua potable y desagüe para diversas operaciones. Además, para la limpieza de las máquinas se considerará un valor constante anual. También se considera el agua que se consume en los baños, duchas y zonas de aseo correspondientes al área productiva. Se realizaron los cálculos en función al incremento anual de la producción.

**Tabla 5.74**

*Consumo anual de agua potable zona producción*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Operaciones (m3)	576	637	639	646	656	666
Lavado maquinaria (m3)	800	800	800	800	800	800
Baños personal (m3)	245	245	245	245	245	245
Desinfección (m3)	100	100	100	100	100	100
<b>Total (m3)</b>	<b>1 721</b>	<b>1 782</b>	<b>1 784</b>	<b>1 791</b>	<b>1 801</b>	<b>1 811</b>

Asimismo, se detalla el consumo de agua de la zona administrativa.

**Tabla 5.75**

*Consumo anual de agua potable en zona administrativa*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo personal (m3)	52	52	52	52	52	52
Regado y limpieza (m3)	50	50	50	50	50	50
<b>Total (m3)</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

#### Energía eléctrica

El cálculo de la energía eléctrica en la zona de producción se realizó en función a los kW/h que consume cada máquina, multiplicado por las horas al año que funciona cada una, obteniendo los kW requeridos anualmente. El consumo de energía eléctrica se considera constante en el proyecto, porque las máquinas serán operadas durante un tiempo efectivo igual (7,5 horas/día), aunque sería probable que tengan una variación reducida en su consumo debido al desgaste, por ser mínimo será considerado despreciable. Asimismo, se considera también el consumo de la iluminación en zonas

vinculadas a la producción. En toda la planta de producción se utilizarán tubos LED de 50w que aportan 4200 lúmenes.

**Tabla 5.76**

*Requerimiento anual de energía eléctrica en áreas productivas*

Área productiva	lux (lumen/m2)	m2	lúmenes nec	Nº tubos LED	KW-H	KW-H / año
Almacén materiales	1 500	47	70 500	17	0,85	1 989
Almacén productos terminados	400	34	13 600	4	0,2	468
Área de producción	1 500	162	243 000	58	2,9	6 786
Área de calidad	1 500	17	25 500	7	0,35	819
SSHH damas	300	8	2400	2	0,1	234
SSHH varones	300	8	2400	2	0,1	234
Vestuario damas	300	7	2100	1	0,05	117
Vestuario varones	300	7	2100	1	0,05	117
Zona de aseo	300	5	1500	1	0,05	117
<b>TOTAL</b>					<b>4,65</b>	<b>10 881</b>

**Tabla 5.77**

*Requerimiento anual de energía eléctrica de maquinaria*

Máquina producción	KW-H	KW-H / año
Balanza electrónica	0,15	281
Lavadora	6,37	11 944
Marmita	0,75	1 406
Licuada	3,73	6 994
Yogurtera	0,75	1 406
Enfriador	3,73	6 994
Enfriador 2	3,73	6 994
Mezcladora	0,55	1 031
Envasadora	3,96	7 425
Etiquetadora	2,64	4 950
Empaquetadora	6,00	11 250
Cámara frigorífica	18,12	33 976
<b>TOTAL</b>	<b>50,48</b>	<b>94 651</b>

Asimismo, para el área administrativa el consumo de luz se calcula en función a las áreas iluminadas y a los equipos correspondientes.

**Tabla 5.78***Consumo de energía eléctrica por iluminación de áreas administrativas*

Áreas administrativas	lux (lumen/m2)	m2	Lúmenes necesarios	N° tubos LED	KW-H	KW-H/año
Oficinas	500	71	35500	9	0,45	1 053,00
SSHH damas	300	8	2400	2	0,10	234,00
SSHH varones	300	8	2400	2	0,10	234,00
Comedor	400	23	9200	4	0,20	468,00
<b>Total</b>					<b>0,85</b>	<b>1 989,00</b>

**Tabla 5.79***Consumo de energía eléctrica por equipos administrativos*

Equipos administrativos	Cantidad	KW-H	KW-H/año
Computadoras	8	0,80	1 872
Fotocopiadora	1	1,10	2 574
Refrigeradora	1	0,50	1 170
Microondas	1	1,10	2 574
Cafetera	1	0,72	1 685
Aire acondicionado	2	2,00	4 680
Dispensador de agua	1	0,02	47
<b>Total</b>		<b>6,22</b>	<b>14 601,60</b>

Nota. Adaptado de Osinerming s.f. (<https://www.osinergmin.gob.pe/noticias/electricidad/Calcula-cuanta-energia-electrica-consumen-tus-artefactos>)

## Gas

Las máquinas que utilizan gas como una segunda fuente de energía con el caldero y la yogurtera. Se considerará en consumo de gas constante, ya que, para fines teóricos, la máquina trabajará la misma cantidad de horas todos los años. Se utilizará gas natural de petróleo, ya que es una fuente de energía cuya combustión no produce partículas sólidas ni azufre y además es bastante económica. El consumo de gas natural del anual se presenta a continuación.

**Tabla 5.80**

*Requerimiento anual de gas natural*

<b>Máquina</b>	<b>m3/hora</b>	<b>m3/mes</b>	<b>m3/año</b>
Marmita	8	1 202	14 423
Yogurtera	20	3 125	37 500
<b>Total requerimiento GN</b>	<b>28</b>	<b>4 327</b>	<b>51 923</b>

### **5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos**

Los trabajadores indirectos serán aquellos que intervienen de manera indirecta en la producción. Se detallan a continuación.

**Tabla 5.81**

*Número de trabajadores indirectos*

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Cantidad</b>
Jefe de Planta	1
Supervisor de Calidad	1
Almaceneros	4

### **5.11.4 Servicios de terceros**

Se tercerizarán aquellas áreas que se cree que no se encuentran dentro del *core bussines* de la empresa, con el objetivo de contratar a empresas especializadas que aseguren procesos óptimos, las áreas a tercerizar serán:

- Mantenimiento de maquinaria
- Limpieza y mantenimiento de la planta de producción
- Transporte y distribución de producto terminado
- Asesoría legal
- Seguridad

## **5.12 Disposición de planta**

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

#### **Factor edificio**

La planta de producción de la bebida probiótica tipo yogurt será únicamente destinada a este uso.

Acceso, instalaciones y estructura física:

- “El acceso inmediato al establecimiento debe tener una superficie pavimentada y estar en buenas condiciones de mantenimiento y limpieza.”
- “Los establecimientos deben contar con un sistema adecuado y efectivo de evacuación de humos y gases propios del proceso.”
- “Las instalaciones deben estar libres de insectos, roedores y evidencias de su presencia y asimismo de animales domésticos y/o silvestres, debiendo contar con dispositivos que eviten el ingreso de éstos, tales como insectocutores, trampas, mosquiteros, entre otros de utilidad para tal fin.”
- “Pisos de material impermeable, sin grietas y de fácil limpieza y desinfección. Deben tener una pendiente suficiente para que los líquidos escurran hacia los sumideros para facilitar su lavado.”
- “Paredes de material impermeable, de color claro, lisas, sin grietas, fáciles de limpiar y desinfectar. Se mantendrán en buen estado de conservación e higiene. Los ángulos entre las paredes y el piso deben ser curvos (tipo media caña) para facilitar la limpieza.”
- “Techos que impidan la acumulación de suciedad, sean fáciles de limpiar, debiéndose prevenir la condensación de humedad con la consecuente formación de costras y mohos.”
- “Ventanas fáciles de limpiar y desinfectar, provistas de medios que eviten el ingreso de insectos y otros animales.”
- “Puertas de superficie lisa, impermeables, con cierre hermético en el área de producción.”
- “Sistema de ventilación forzada y/o de extracción de aire para impedir la acumulación de humedad en todos los ambientes donde sea necesario.”
- Se contará con una zona de recepción en antes del ingreso a la zona de producción, en donde los trabajadores contarán con lavatorios, jabón desinfectante, alcohol en gel, toallas de papel y demás implementos para asegurar la limpieza obligatoria e inmediata de manos y antebrazos. (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA), 2010)

Ambientes:

Los ambientes dentro de la planta deberán permitir un flujo lineal ordenado, con el objetivo de prevenir riesgos de contaminación cruzada de los alimentos.

“Se debe contar con la iluminación natural y/o artificial suficiente en intensidad, cantidad y distribución, que permita realizar las operaciones propias de la actividad. Las fuentes de luz artificial, ubicadas en zonas donde se manipulan alimentos, deben protegerse para evitar que los vidrios caigan a los alimentos en caso de roturas.” (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA), 2010)

“Los ambientes relacionados a las operaciones con alimentos, no deben tener comunicación directa con ningún ambiente o área donde se realicen otro tipo de operaciones.” (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA), 2010)

Servicios higiénicos y vestuarios:

Los servicios deberán estar correctamente ventilados y garantizar la eliminación de las aguas residuales de forma higiénica. Los lavatorios, inodoros y urinarios deberán ser de fácil limpieza y desinfección. Se contará con todos los implementos de higiene como jabón desinfectante, toallas de papel, etc. Además, los servicios no deberán tener comunicación directa con las áreas de producción de alimentos. “El ambiente para fines de vestuario debe ser diferente a los servicios higiénicos, aunque pueden estar comunicados. Deben contar con facilidades para disponer la ropa de trabajo y de diario de manera que unas y otras no entren en contacto.” (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA), 2010)

## **Factor servicio**

Relativos al personal

- Vías de acceso: se considerarán las medidas pertinentes en cuanto a las puertas de entrada y salida de personal y vehículos (dimensiones adecuadas, mantenimiento, etc.). Además, se tendrán correctamente señalizadas y se capacitará al personal sobre todas las vías de salida y salida en caso de emergencias.

- Instalaciones sanitarias: con respecto a este servicio, se tendrán en consideración el número de instalaciones y complementos de los servicios sanitarios de acuerdo con lo indicado por el Ministerio de Salud. Además, los servicios se encontrarán correctamente limpios, ventilados e iluminados permanentemente.
- Servicios de alimentación: se brindará un ambiente acondicionado correctamente para que los empleados puedan hacer uso del mismo a la hora del refrigerio. Además, se contará con máquinas expendedoras de alimentos.
- Iluminación: todas las áreas, tanto administrativas y de producción, contarán con una iluminación adecuada según las funciones que se realicen en dicha área, con el objetivo de asegurar la comodidad de los empleados y un óptimo desarrollo de sus actividades. Además, las luminarias recibirán mantenimiento, limpieza y reemplazo de ser necesario.
- Ventilación: cada área de la planta de producción necesita una temperatura y ventilación diferente, por lo que se contará con los equipos necesarios para poder alcanzar estas condiciones óptimas (ventiladores, circuladores de aire, aire acondicionado, etc.).
- Seguridad: se proveerán equipos de protección personal pertinentes a cada actividad. Además, se tercerizará el servicio de seguridad para la planta de producción las 24 horas.

#### Relativos al material

- Control de calidad: se realizarán distintos controles de calidad necesarios a la materia prima e insumos en distintas etapas de la producción.
- Laboratorios: se contará con laboratorios equipados apropiadamente para realizar análisis necesarios de materia prima e insumos.

#### Relativos a la maquinaria

- Instalaciones eléctricas: las instalaciones eléctricas en la planta de producción serán diseñadas de acuerdo a los requerimientos de maquinaria y demás, cumpliendo con las normas del Código Nacional de Electricidad elaborado

por el Ministerio de Energía y Minas, contando con las medidas de seguridad y prevención de riesgo de explosión o incendio.

- **Mantenimiento:** se realizarán mantenimientos preventivos periódicos de las maquinarias y las instalaciones eléctricas con el objetivo de prevenir sobrecargas, accidentes, recalentamientos, etc. de acuerdo al programa de mantenimiento establecido.
- **Depósito de herramientas:** las herramientas serán almacenadas localmente en cada máquina con el objetivo de evitar pérdidas de tiempo.

Relativos al edificio

Las instalaciones tendrán una adecuada señalización de seguridad, señales de advertencia, prohibición, obligación, salvamento o socorro e incendios. Estas señales se detallan en puntos posteriores.

#### **5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas**

- **Comedor**

La planta de producción estará habilitada con un comedor para uso de los empleados, operarios y administrativos, en distintos horarios. Este ambiente contará con mesas, sillas, horno microondas y refrigerador. Se espera que sea un ambiente ventilado y no aledaño a la zona de producción.
- **Instalaciones sanitarias**

Se contará con instalaciones sanitarias diferentes para personal administrativo y operarios de planta, cada uno con servicios para damas y varones. De acuerdo con las normas del Ministerio de Salud, las fábricas con un número de empleados de 1 hasta 9 personas deberán contar con servicios higiénicos que tengan 1 inodoro, 1 urinario, 2 lavatorios y 1 ducha. Las fábricas que empleen de 10 a 24 personas deberán contar con servicios higiénicos que tengan 2 inodoros, 1 urinario, 4 lavatorios y 2 duchas. Estos ambientes no deberán ser aledaños a la zona de producción ni almacenes.
- **Vestuarios**

Se contará con un vestidor para que los operarios se coloquen los uniformes y zapatos para entrar a la zona de producción, adicionalmente cuenta con una ducha. Asimismo, dispondrán de lockers para colocar objetos personales. Se desea que este ambiente se encuentre cercano a la zona de producción.

- Zona de aseo

La zona de aseo es un ambiente sumamente importante, debido a que aquí se asegurará la limpieza obligatoria de manos y antebrazos de los operarios, con la finalidad de evitar la contaminación cruzada de los alimentos. Este ambiente contará con implementos de limpieza y lavatorios, además aquí el personal se colocará los implementos para asegurar la seguridad de los alimentos como tocas, guantes, gorros, mandil, tapabocas, etc. De manera obligatoria. Se desea que este ambiente se encuentre en la entrada previa a la zona de producción y aledaño a los vestuarios.

- Oficinas administrativas

Las oficinas se ubicarán dentro de la planta, se tendrá un ambiente para los administrativos y otro para el gerente general.

- Estacionamientos

Se dispondrá de un estacionamiento básico para 4 automóviles dentro de la planta.

- Patio de maniobra

El patio de maniobra se utilizará para la recepción de materia prima y salida de productos terminados, ambos en camiones con las condiciones adecuadas para el transporte de los insumos y botellas de bebida probiótica tipo yogurt.

- Almacén de materiales

Dentro de este ambiente se almacenará la materia prima, quinua, los insumos como la esencia de vainilla en botellas, panela, canela, ácido sórbico, mermelada y termo contraíble. Además, también se guardarán las botellas de vidrio, tapas, etiquetas y otros materiales indirectos de la producción como la salmuera del ablandador de agua.

Debido a que todos los insumos mencionados son secos, de acuerdo con el Ministerio de Salud, se almacenarán los insumos en sus envases originales en buen estado y separados

por tipo de manera ordenada, se deberá indicar la fecha de vencimiento en el rotulado. El ambiente estará bien ventilado e iluminado de manera artificial, se cuidará de la exposición al sol. Se deberá mantener limpio, fresco y seco, manteniendo la temperatura ambiente de no más de 27 °C y correcta humedad para evitar la proliferación de mohos. Los insumos no deberán tocar directamente suelo, paredes o techo. Para el acopio se hará uso de parihuelas, estantes, etc. en buenas condiciones y limpios. La distancia mínima será de 0,20 m del piso, 0,60 m del techo, 0,50 m entre hileras y 0,50 m de la pared. Los sacos, cajas o similares se apilarán de manera entrecruzada que permita la circulación del aire. (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA), 2010)

Se mantendrá un control de las entradas y salidas del almacén, con la finalidad de usar el método PEPS (primero en entrar primero en salir), para que los primeros en entrar se usen antes y no existan problemas de caducidad o deterioro de su calidad.

- Almacén de productos terminados

Dentro de este almacén se colocarán las botellas de bebida probiótica tipo yogurt como producto terminado; además, debido a que las condiciones de almacenamiento serán las mismas, se dispondrá de una pequeña área para el almacenamiento de los cultivos probióticos. Se utilizará una cámara frigorífica como almacén de productos terminados, ya que el yogurt requiere una cadena de frío constante, la temperatura se deberá mantener entre 2° C y 8 °C, para mantener la calidad de los productos.

- Área de calidad

Área donde se realizarán las pruebas de calidad de materias primas, productos en proceso y productos terminados. Se contará con toda la tecnología e implementos para poder ejecutar los métodos de ensayo y cuantificar variables de calidad.

### **5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona**

- Comedor

Para el cálculo del área del comedor se debe tener en cuenta una superficie aproximada de 0,95 m<sup>2</sup> por persona, de esta manera el comedor estará habilitado para 16 personas, contará con un área total de 23 m<sup>2</sup>.

- Instalaciones sanitarias

Los baños contarán con dos inodoros, dos lavamanos y en caso del baño de varones 2 urinarios. Cada servicio contará con 2,5 metros de ancho y 3 metros de largo, un total de 7,5 m<sup>2</sup>.

- Vestuarios

Los vestuarios estarán habilitados con una ducha y lockers, por lo que su área será similar a la del baño, 7 m<sup>2</sup>.

- Zona de aseo

La zona de aseo se encontrará previa al ingreso inmediato a la zona de producción, será un área de 1m de ancho y 2 m de largo, 2 m<sup>2</sup> como mínimo.

- Oficinas administrativas

El tamaño de cada oficina será distinto para cada empleado.

- Estacionamientos

Debido a que se tendrán 4 carros en línea recta se considerará 2.4 m de ancho para cada uno y 5m de largo, con un área total de 48 m<sup>2</sup>.

- Área de calidad

El área de calidad será de 4 m de largo y 4 3 m de ancho, con un área total de 17 m<sup>2</sup>.

- Almacén de materiales

En primer lugar, se debe tener en cuenta que se contará con un montacargas y tres carretillas como elementos móviles.

**Figura 5.12**

*Montacargas*



Montacargas

Marca: Caterpillar

Capacidad de carga: 2,5 toneladas

Dimensiones: 2,5 x 1,23 x 4,10 m

**Figura 5.13**

*Carretilla*



Carretilla

Peso: 17 kg

Dimensiones: 140 x 92 x 111 cm

Capacidad de carga: 300 kg

Material: Aluminio

Para realizar el cálculo del área del almacén de materiales, se calculó el área individual necesaria para cada una de los materiales directos e indirectos, sumado con el área necesaria para que el montacargas circule. Dentro del almacén se tendrán estantes de paletización para los materiales que se almacenen en parihuelas y estantes de picking para los materiales que se almacenen en unidades de menor tamaño.

Los estantes de paletización tienen capacidad para 4 parihuelas, de 1 500 kg cada una, en cada nivel y 3 niveles. Los estantes de picking tienen una capacidad de 400kg por nivel y 4 niveles.

**Tabla 5.82**

*Cálculo área de almacén de materiales*

Material	Rotación mensual (veces)	Cantidad	Und.	Unidad de almacenamiento	Depósito	Cantidad de depósitos requeridos	Contenedor en almacén
Quinua	6	4 601	kg	Sacos 50 kg	Parihuelas	6	Estante paletización
Esencia de vainilla	4	375	1	Botella 1 l	Nivel de estante	1	Estante picking
Canela	4	102	kg	Bolsas 1 kg	Nivel de estante	1	Estante picking
Probióticos sin preparar	1	195	kg	Bolsas 50 g	Nivel de estante	1	Estante picking
Panela	6	1 563	kg	Sacos 50 kg	Parihuelas	2	Estante paletización
Mermelada de fresa light	6	1 650	kg	Baldes 20 kg	Parihuelas	2	Estante paletización
Ácido sórbico	4	52	kg	Sacos 25 kg	Nivel de estante	1	Estante picking
Botella de vidrio	6	11 526	und	Cajas 12 und	Parihuelas	9	Estante paletización
Tapa metálica	6	11 526	und	Cajas de 3100 und	Nivel de estante	1	Estante picking
Etiqueta	6	54 952	und	Rollos de 10 000 und	Nivel de estante	1	Estante picking
Termo contraíble PVC	4	198	kg	Rollos	Parihuelas	1	Estante paletización
Sal industrial	1	125	kg	Sacos 25 kg	Nivel de estante	1	Estante picking
Bolsas filtrantes	0,17	625	und	Cajas de 50 und	Nivel de estante	1	Estante picking
Total parihuelas		20					
Total niveles estante		8					
Cant. Estantes paletización		2					
Cant. Estantes picking		2					

De acuerdo a la cantidad de estantes requeridos el área mínima total del almacén sería de 12 m<sup>2</sup>, para el presente trabajo, se deben considerar además los pasadizos para las carretillas y montacargas y la separación entre materiales y paredes. Con esto dicho, consideraremos un área total del almacén de materiales de 47m<sup>2</sup>.

- Almacén de productos terminados

Para el almacén final se realizó la misma operación. En esta área se tendrán estantes de picking con capacidad de 70 kg por nivel y 4 niveles para los probióticos preparados que deben ser almacenados a la misma temperatura que el yogurt para conservar sus propiedades. El producto terminado se almacenará en parihuelas.

**Tabla 5.83**

*Cálculo área de almacén de productos terminados*

Material	Rotación mensual (veces)	Cantidad a almacenar	Unidad	Unidad de almacenamiento	Depósito	Cantidad de depósitos requeridos	Contenedor en almacén
Probióticos preparados	2	25,67	litros	Recipientes plásticos de 5 litros	Nivel de estante	1	Estante paletización
Paquetes de 6 und yogurt	10	1 496,00	und	Unidades	Parihuelas	6	Parihuela
Total parihuelas					6		
Total niveles estante					1		
Cant. Estantes picking					1		

Como tamaño total mínimo de este almacén será de 11,27 m<sup>2</sup>, teniendo en consideración demás factores de movilidad y espacio mencionados en el punto anterior, se determinó un área total de 28 m<sup>2</sup> para el almacén en cuestión.

#### **5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización**

Debido a que en la mayoría de las etapas del proceso se hace utilización de maquinaria, es importante la instalación de dispositivos como medida preventiva con la finalidad de proteger a los operarios de cualquier accidente.

Se utilizará proyección por marcado y bloqueo, instalando seguros o candados para que las máquinas solo puedan ser utilizadas por el personal capacitado y autorizado.

**Figura 5.14**  
*Candado seguridad para maquinaria*



*Nota.* De “¿Cómo son los candados para el bloqueo y etiquetado?” por IFAM Seguridad (s.f).  
( <https://www.ifam.es/como-son-los-candados-para-el-bloqueo-y-etiquetado-loto/> )

Las máquinas que funcionen con energía eléctrica también contarán con switches de seguridad o reconexión, con el objetivo de que al finalizar el trabajo o para ejecutar los mantenimientos la maquina quede en estado inerte y se prevengan accidentes por descargas de energía. Finalmente, se tendrán salvaguardas como dispositivos instalados en las mismas máquinas, principalmente sensores que detengan la operación al detectar algún objeto extraño como, por ejemplo, la mano de un operario.

En cuanto a la señalización, existirá una delimitación de las vías de recorrido en la zona productiva y almacenes. Además, el área de operación de cada máquina también será delimitada. Se hará uso de cinta amarilla para su sencilla visualización.

**Figura 5.15**  
*Señalización de pisos*



*Nota.* De “Lineamientos para una adecuada señalización de seguridad industrial de los pisos” por Cero Accidentes, 2017 (<https://www.ceroaccidentes.pe/guia-de-colores-para-la-senalizacion-de-seguridad-industrial-de-los-pisos/> )

Asimismo, será necesarios letreros para la señalización de seguridad y salud en el trabajo colocados a lo largo de la fábrica. Las señales poseen diferentes colores con distintos significados.

- Rojo: prohibición, peligro o alarma, material o equipos de lucha contra incendios.
- Amarillo: advertencia.
- Azul: obligación, indicaciones.
- Verde: salvamento o de auxilio, situación de seguridad.” (Servilex Perú (s.f))

**Figura 5.16**

*Señalización de seguridad en el trabajo*



Nota. De “Las señales de seguridad: diseño” por Servilex Perú. (s.f). (<https://www.servilex.pe/blog/las-senales-de-seguridad-diseno>)

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

El cálculo de la zona productiva se realizó con el método de Guerchet. Primero se realizó el detalle y área de los puntos de espera.

**Tabla 5.84***Detalle de puntos de espera de la zona productiva*

Actividad	Unidad de espera	Largo (m)	Ancho (m)	Área requerida (m <sup>2</sup> )	Contenedor
Pesado	Materiales	0,5	0,5	0,25	Mesa acero inoxidable
Lavado	Quinoa	1,2	1	1,2	Parihuela
Licuar	Quinoa hervida	0,53	0,6	0,32	Cilindro
	Panela	1,2	1	1,2	Parihuela
	Otros	0,5	0,5	0,25	Mesa acero inoxidable
Pasteurizar, homogenizar y fermentar	Probióticos	0,5	0,5	0,25	Mesa acero inoxidable
Mezclar	Mermelada	1,2	1	1,2	Parihuela
	Conservante	0,5	0,5	0,25	Mesa acero inoxidable
Envasar	Botellas	1,2	1	1,2	Parihuela
Tapar	Tapas	0,5	0,5	0,25	Mesa acero inoxidable
Empaquetar entrada	Botellas	1	1	1	Mesa giratoria
Empaquetar salida	Paquetes	1,2	1	1,2	Parihuela

El método de Guerchet halla el área de producción, basándose en el cálculo de diferentes superficies correspondientes los elementos estáticos, a las máquinas o muebles, que se ubican en ella, tales como:

Ss: superficie estática

Sg: superficie de gravitación

Se: superficie de evolución

St: superficie total requerida para el área de producción

También, el método considera las dimensiones de los elementos estáticos y los puntos de espera que existan en el proceso. A continuación, se detalla el cálculo del área de producción.

**Tabla 5.85**

*Método de Guerchet*

Elementos estáticos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss*n*h	Ss*n
Balanza	0,60	0,47	0,80	3	1	0,28	0,85	0,62	1,74	0,23	0,28
Lavadora	1,25	1,30	2,80	1	1	1,63	1,63	1,78	5,03	4,55	1,63
Ablandador de agua	0,30	0,30	1,40	2	1	0,07	0,14	0,12	0,33	0,10	0,07
Tanque de salmuera	0,50	0,50	0,58	2	1	0,20	0,39	0,32	0,91	0,11	0,20
Marmita	1,10	1,05	2,00	2	1	1,16	2,31	1,89	5,36	2,31	1,16
Escurreidor	1,00	0,50	0,85	3	1	0,50	1,50	1,09	3,09	0,43	0,50
Licuadaora	0,55	0,45	1,30	2	1	0,25	0,50	0,41	1,15	0,32	0,25
Yogurtera	1,50	1,30	2,85	2	1	1,95	3,90	3,20	9,05	5,56	1,95
Enfriador	1,87	1,31	1,89	2	2	2,45	4,90	4,01	22,73	9,26	4,90
Mezcladora	1,00	1,00	1,00	2	1	0,79	1,57	1,29	3,64	0,79	0,79
Envasadora	2,00	0,81	1,69	2	1	1,63	3,26	2,67	7,56	2,76	1,63
Tapadora	2,00	0,81	1,52	2	1	1,63	3,26	2,67	7,55	2,47	1,63
Etiquetadora	3,00	1,18	1,55	2	1	3,54	7,08	5,80	16,42	5,49	3,54
Empaquetadora	3,00	2,65	2,10	2	1	7,95	15,90	13,03	36,88	16,70	7,95
Lavatorio	1,50	0,62	0,90	3	1	0,93	2,79	2,03	5,75	0,84	0,93
Pto espera balanza mesa	0,5	0,5	1,2	-	1	0,25	-	-	-	-	-
Pto espera lavado parihuela	1,2	1	2,4	-	1	1,20	-	-	-	-	-
Pto espera licuadora cilindro	0,53	0,6	0,9	-	1	0,32	-	-	-	-	-
Pto espera licuadora parihuela	1,2	1	0,7	-	1	1,20	-	-	-	-	-
Pto espera licuadora mesa	0,5	0,5	1,2	-	1	0,25	-	-	-	-	-
Pto espera yogurtera	0,5	0,5	1,2	-	1	0,25	-	-	-	-	-
Pto espera mezclador parihuela	1,2	1	2	-	1	1,20	-	-	-	-	-
Pto espera mezclador mesa	0,5	0,5	0,2	-	1	0,25	-	-	-	-	-
Pto espera envasadora	1,2	1	2,7	-	1	1,20	-	-	-	-	-
Pt espera tapadora	0,5	0,5	1,6	-	1	0,25	-	-	-	-	-
Pt espera empaquetadora entrada	1	1	1,2	-	1	1,00	-	-	-	-	-
Pt espera empaquetadora salida	1,2	1	2,7	-	1	1,20	-	-	-	-	-
<b>Total</b>									<b>127,19</b>	51,90	27,39
<b>Elementos móviles</b>											
Montacargas	2,50	1,23	4,10	-	1,00	3,08	-	-	-	12,61	3,08
Carretilla	1,40	0,92	1,11	-	3,00	1,29	-	-	-	4,30	3,87
Operarios	-	-	1,65	-	12,00	0,50	-	-	-	9,90	6,00
<b>Total</b>										<b>26,81</b>	<b>12,95</b>

Se realizó el cálculo de “K”

$$K = \frac{Hem}{2 \times Hee} = \frac{2,04}{2 \times 2,06} = 0,55$$

A continuación, se analiza si los puntos de espera existentes son independientes o no.

**Tabla 5.86***Análisis de los puntos de espera*

<b>Puntos de espera</b>	<b>Ss/Sg</b>	<b>¿&gt; 30%?</b>
Pto espera balanza mesa	29,55%	No independiente
Pto espera lavado parihuela	73,85%	Independiente
Pto espera licuadora cilindro	64,24%	Independiente
Pto espera licuadora parihuela	242.42%	Independiente
Pto espera licuadora mesa	50,51%	Independiente
Pto espera yogurtera	6,41%	No independiente
Pto espera mezclador parihuela	76,39%	Independiente
Pto espera mezclador mesa	15,92%	No independiente
Pto espera envasadora	36,82%	Independiente
Pt espera tapadora	7,68%	No independiente
Pt espera empaquetadora entrada	6,29%	No independiente
Pt espera empaquetadora salida	7,55%	No independiente

Al cálculo del área de la zona de producción se le suma el área requerida por los puntos de espera independientes y también se está considerando un almacén temporal de 2 m<sup>2</sup> para guardar insumos que puedan quedar abiertos al final de la jornada. Finalmente, para el presente proyecto se obtiene un área de producción de 131 m<sup>2</sup> como mínimo.

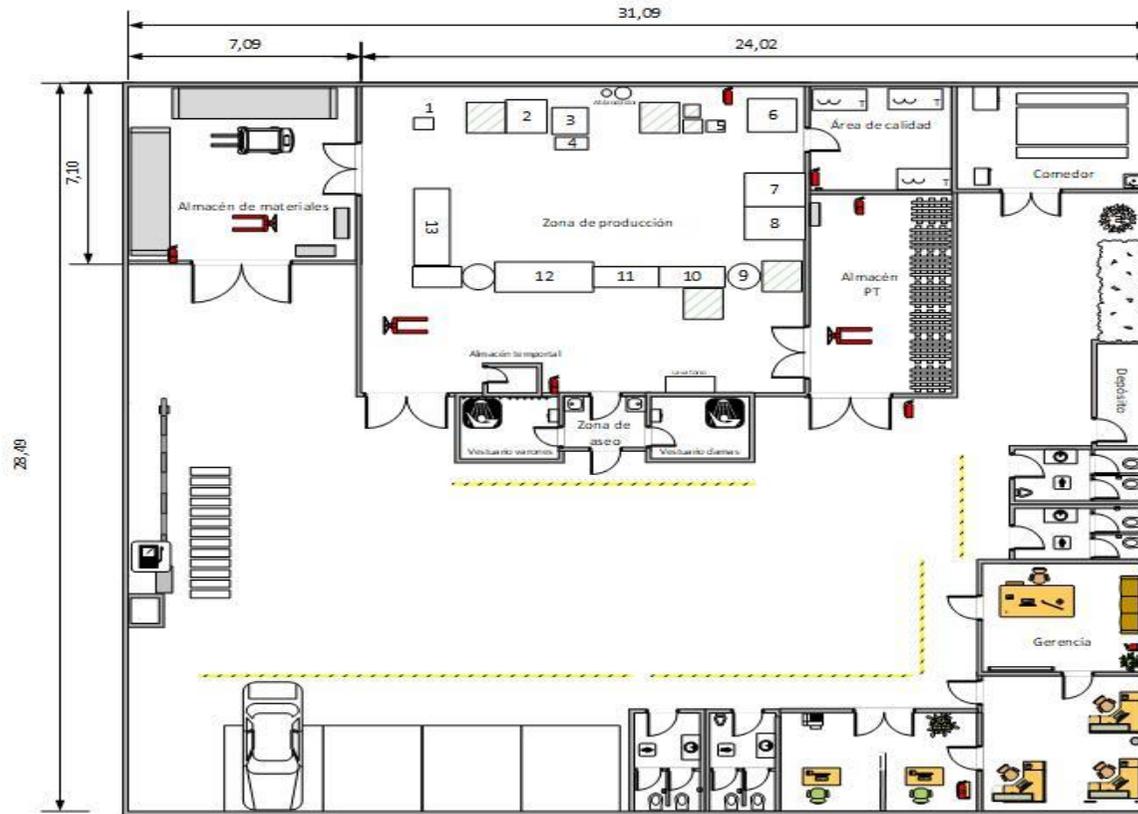
**5.12.6 Disposición general**

Se determinó la disposición general de la planta mediante un análisis relacional, a fin de colocar las distintas zonas de manera óptima.



**Figura 5.19**

*Plano de distribución*

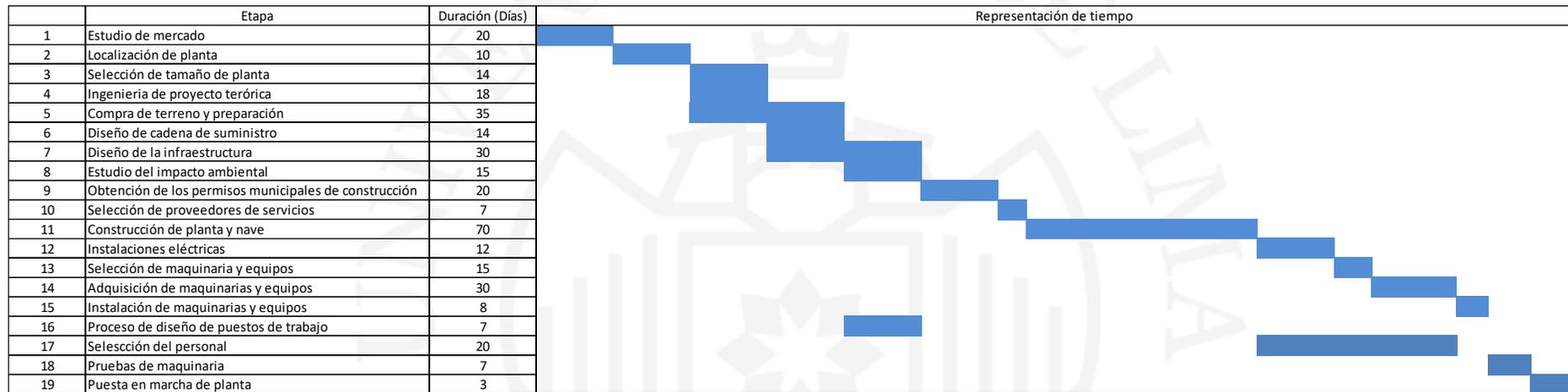


	Universidad de Lima Facultad de Ingeniería Industrial	Plano de disposición de planta de producción de una bebida probiótica tipo yogurt de quinua
Escala: 1:200	Fecha: 05/08/2020	Área: 884 m <sup>2</sup>
Leyenda: 1: Balanza , 2: Lavadora , 3: Caldero , 4: Escurridor , 5: Licuadora , 6: Yogurtera , 7: Enfriador 1 , 8: Enfriador 2 , 9: Mezclador , 10: Envasadora , 11: Tapadora , 12: Etiquetadora , 13: Empaquetadora		

### 5.13 Cronograma de implementación del proyecto

**Figura 5.20**

*Cronograma de implementación del proyecto*



# CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

## 6.1 Formación de la organización empresarial

La sociedad jurídica para el proyecto será una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L). A continuación, se detallan sus características.

- El capital de los socios se encuentra dividido en partes iguales y cada participación no puede representar menos del 25% del total, se pueden acumular y no se pueden dividir, y no pueden ser denominadas valores.
- La responsabilidad de los socios está limitada al capital aportado por cada uno.
- El capital social deberá depositarse en un banco o entidad financiera a nombre de la empresa. Los aportes pueden constituirse por bienes dinerarios o no dinerarios.
- Puede estar formada como mínimo por 2 socios y 20 como máximo.
- Los órganos de la sociedad son la Junta General de Socios y la Gerencia.

### Misión

Somos una empresa de alimentos de origen vegetal que ofrece productos de la más alta calidad, sanos y nutritivos que brindan una mejor calidad de vida para quienes lo consumen, buscando satisfacer sus necesidades.

### Visión

Llegar a ser la empresa productora de alimentos de origen vegetal más reconocida en el país.

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

### Gerente general

#### Requerimientos

- Licenciatura en Ingeniería Industrial, Administración de empresas o Ingeniería Comercial.
- Maestría en Administración de empresas o Gestión de proyectos.

- Estudios complementarios en computación, finanzas, contabilidad, comercialización o ventas.
- Mínimo tener 5 años de experiencia en puestos similares.
- Manejo del inglés.

#### Funciones principales

- Planificar y decidir el rumbo de la empresa, establecer políticas y objetivos generales y también específicos a corto y largo plazo, prevenir situaciones futuras y las acciones a tomar frente a estas.
- Producir ingresos crecientes sin afectar la calidad del producto y el nivel de servicio.
- Liderar, dirigir, supervisar y controlar el completo funcionamiento de la organización.
- Generar y comunicar información a la dirección de la organización.
- Implementar estrategias y lineamientos con la finalidad de alcanzar objetivos empresariales.
- Evaluar y medir el rendimiento de todas las áreas funcionales.
- Fomentar la cultura organizacional, el cumplimiento de las normas y políticas.

#### **Jefe de planta**

##### Requerimientos

- Licenciatura en Ingeniería Industrial, Ingeniería Química o Ingeniería Alimentaria.
- Máster en dirección de producción, cursos en planificación de recursos o automatización de la producción.
- Tener como mínimo 3 años de experiencia en puestos similares.
- Manejo del inglés.

#### Funciones principales

- Implantar las estrategias de producción de acuerdo con los objetivos de la organización.
- Planificar los programas de producción y requerimientos de materia prima y materiales.
- Implantar y ejecutar políticas medioambientales, de calidad y prevención de riesgos.

- Realizar un permanente análisis del correcto funcionamiento del área de producción, la recepción de materiales y despacho de productos.
- Evaluar, motivar y recompensar a los operarios para aprovechar su talento.
- Planificar el mantenimiento de la maquinaria.
- Comunicación permanente con la gerencia general, supervisor de calidad, jefe de comercialización y jefe de finanzas.

### **Supervisor de calidad**

#### Requerimientos

- Bachillerato o licenciatura en Ingeniería Química o Química pura.
- Contar con estudios sobre el control de calidad y análisis estadístico.
- Conocimientos sobre uso de equipos e instrumentos de laboratorio y sistemas de gestión ISO 9000, ISO 14000 y certificación HACCP.
- Tener como mínimo experiencia en puestos similares 2 años.
- Manejo del idioma inglés.

#### Funciones principales

- Asegurar que se establezcan e implementen las buenas prácticas en el proceso de producción para asegurar la calidad e inocuidad del producto.
- Garantizar el cumplimiento de los objetivos programados para el sistema de calidad e inocuidad.
- Establecer los requerimientos de calidad para los proveedores y crear relaciones con estos con la finalidad de asegurar la ejecución de las acciones correctivas y especificaciones necesarias.
- Realizar las pruebas de calidad a las materias primas, productos en proceso y productos terminados.
- Definir la aceptación o rechazo de lotes de materia prima, productos en proceso o productos terminados.

### **Jefe de comercialización**

#### Requerimientos

- Bachiller o licenciatura en Ingeniería Industrial, Administración de empresas o Ingeniería Comercial.
- Conocimiento de marketing y planeación de ventas.
- Tener como mínimo 3 años de experiencia en posiciones similares.
- Manejo del idioma inglés.

### Funciones principales

- Desarrollar estrategias comerciales para incrementar el volumen de ventas.
- Administrar y desarrollar todos los canales de ventas.
- Realizar la planeación de las ventas y preparar el presupuesto de ventas.
- Analizar el mercado y la competencia con la finalidad de tomar decisiones comerciales.
- Investigar las necesidades de los clientes y plantear propuestas de mejora del producto.
- Negociar con los clientes, niveles de venta y de servicio.
- Administrar las estrategias de marketing y publicidad.

### **Jefe de administración y finanzas**

#### Requerimientos

- Licenciatura en Administración de empresas, Contabilidad o Economía.
- Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.

#### Funciones principales

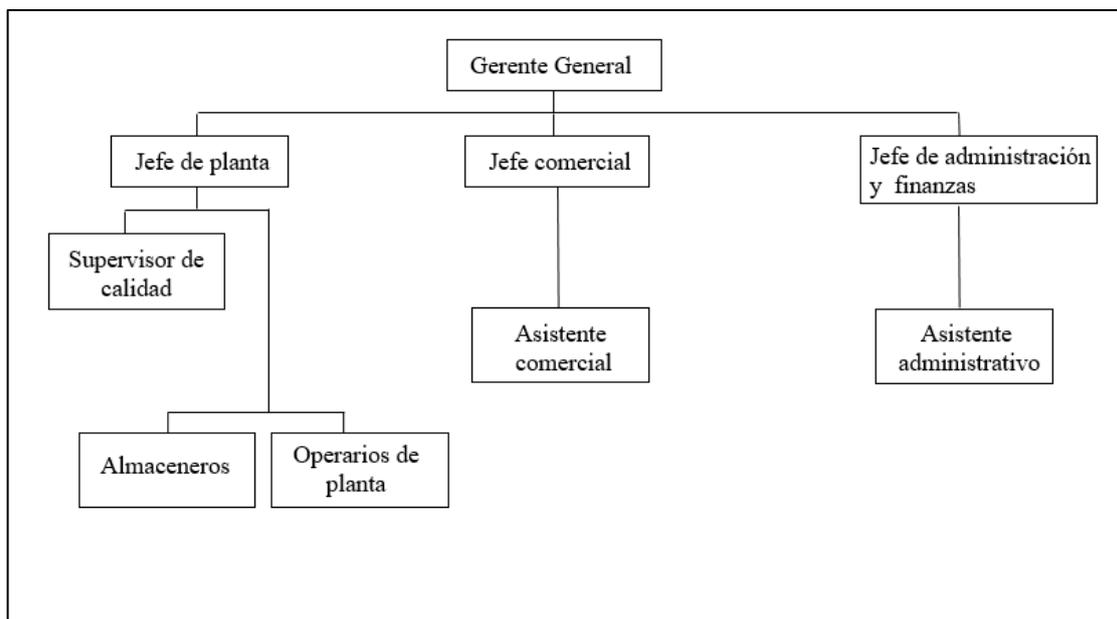
- Realizar y analizar los registros contables de la empresa.
- Verificar la correcta disposición de presupuesto.
- Elaborar los estados financieros de la empresa, comunicarlos y coordinar decisiones con la dirección de la empresa.
- Elaborar el presupuesto anual en conjunto con otras autoridades pertinentes dentro de la empresa.
- Realizar todas las actividades relacionadas a los cierres mensuales y anuales.
- Analizar los registros contables y presupuestales de los ingresos y egresos.
- Calcular los ratios financieros y definir el estado de la empresa.
- Supervisar y verificar procesos de reclutamiento y selección de personal.
- Supervisar y controlar los pasivos laborales del personal activo.
- Organizar y planificar la planilla del personal.
- Coordinar y planificar capacitaciones.
- Medir el nivel de satisfacción laboral.

### **6.3 Esquema de la estructura organizacional**

De acuerdo a las posiciones descritas que conformarán la estructura organizacional, a continuación, se presenta el organigrama.

**Figura 6.1**

*Estructura organizacional*



## CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

### 7.1 Inversiones

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

A continuación, se detallan las inversiones tangibles a realizar para el proyecto

**Tabla 7.1**

*Inversiones tangibles a largo plazo*

<b>Concepto</b>	<b>Costos (S/)</b>
Terreno	S/ 591 945
Maquinaria y Equipo	S/ 393 346
Instalación de maquinaria	S/ 11 800
Otros equipos auxiliares	S/ 150 852
Equipo de transporte	S/ 36 200
Obras civiles	S/ 506 250
Equipo de oficina	S/ 43 620
Otros tangibles	S/ 14 589
Sub total costos tangibles	S/ 1 748 601
Improvistos	Costo Total
5% del total de la inversión fija	S/87 430
<b>Total costos tangibles</b>	<b>S/ 1 836 031</b>

Seguidamente, se detallan las inversiones en intangibles requeridas para el proyecto.

**Tabla 7.2***Gastos de gestión*

<b>Concepto</b>	<b>Gastos de gestión</b>			
	<b>Costo S/</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Capacitación técnica	S/2 000	2	und.	S/4 000
Asistencia Legal	S/2 000	1	und.	S/2 000
Asesoría, registro sanitario, registro de marca y otros	S/2 000	1	und.	S/2 000
Costo del registro de una marca	S/453	1	und.	S/453
Título de propiedad del registro de marca	S/364	1	und.	S/364
Licencia de funcionamiento de planta	S/1 010	1	und.	S/1 010
Inscripción en registros públicos	S/250	1	und.	S/250
Certificación HACCP	S/10 030	1	und.	S/10 030
Certificado de registro sanitario de alimentos	S/90	1	und.	S/90
Certificado de defensa civil	S/260	1	und.	S/260
Diseño de página Web	S/1 500	1	und.	S/1 500
Diseño de imagen corporativa	S/2 000	1	und.	S/2 000
ERP Implementación	S/103 680	1	und.	S/103 680
Licencia Windows	S/95	8	und.	S/760
Licencia Office	S/120	8	und.	S/960
<b>Total</b>				<b>S/129 358</b>

**Tabla 7.3***Inversiones intangibles a largo plazo*

<b>Inversión Intangible</b>	
Estudio de pre - inversión	S/8 000
Gastos de gestión	S/129 358
<b>Sub total intangibles</b>	<b>S/137 358</b>
Improvistos	Costo Total
5% del total de la inversión intangible	S/6 868
<b>Total intangibles</b>	<b>S/144 226</b>

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

A continuación, se detallan las inversiones a corto plazo necesarias para iniciar las operaciones en la planta de producción.

**Tabla 7.4**

*Inversiones a corto plazo*

<b>Capital de trabajo</b>
Producción
Salarios

Podemos definir al capital de trabajo como la capacidad de la empresa para financiar la transformación del efectivo a los inventarios, de stock a cobranzas y de estas últimas a ser inventario nuevamente. Se realizará el cálculo del capital de trabajo para el primero año del proyecto a través del método del periodo de ciclo de caja.

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto de operación total anual}}{360} \times \text{ciclo de caja}$$

A continuación, se detallan los días del ciclo de caja. Los días de caja fueron elegidos arbitrariamente para tener un control sobre el efectivo que entra y sale de la empresa.

**Tabla 7.5**

*Capital de trabajo*

Periodo promedio de Inventario	6	Días
Periodo promedio de cobro	90	Días
Periodo de pago promedio a proveedores	30	Días
Ciclo de conversión de efectivo	PPI+PPC-PPP	
Ciclo de conversión de efectivo	66	Días
Costo operativo 2019	S/ 4 822 040	
Capital de trabajo	S/ 871 930	

En base a estos datos también se elaboró el flujo de caja a corto plazo para el primer año del proyecto, el cual se presenta seguidamente.



**Tabla 7.6***Flujo de caja a corto plazo en soles*

<b>Flujo de caja (S/.) - Año 1</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>Setiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>Saldo Anterior</b>	871 930	703 293	216 110	- 302 347	- 324 537	- 294 328	- 156 538	11 237	134 204	133 420	169 438	255 887
<b>INGRESOS</b>												
Flujo de inversión												
Aporte al capital social	1 711 312											
Subtotal Ingresos - Inversión	1 711 312											
Flujo de Financiamiento												
Ingresos financieros	1 140 875											
Subtotal Ingresos - Financiamiento	1 140 875											
Flujo Operativo												
Ingreso por ventas al contado												
Ingresos x cobranzas a 90 días				544 203	582 487	669 265	648 253	629 551	534 756	570 678	621 383	618 088
Subtotal Ingresos - Operativo				544 203	582 487	669 265	648 253	629 551	534 756	570 678	621 383	618 088
<b>EGRESOS</b>												
Flujo de inversión												
Activo Fijo Tangible	1 836 031											
Activo Fijo Intangible	144 226											
Subtotal Egresos - Inversión	1 980 257											
Flujo de Financiamiento												
Pago cuota préstamo	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328
Subtotal Egresos - Financiamiento	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328	24 328
Flujo Operativo												
Pago de materia prima a 30 días		108 981	116 647	134 025	129 817	126 072	107 089	114 282	124 436	123 776	125 721	115 582
Pago de materia insumos a 30 días		205 528	219 986	252 760	244 824	237 761	201 960	215 527	234 676	233 432	237 099	217 978
Pago por costo Mano de Obra	16 232	17 374	19 962	19 336	18 778	15 950	17 022	18 534	18 436	18 725	17 215	16 892
Pago por CIF	41 146	44 040	50 601	49 013	47 598	40 431	43 147	46 981	46 732	47 466	43 638	42 819
Pago por gastos de ventas y adm.	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932	86 932
Subtotal Egresos - Operativo	144 309	462 854	494 129	542 065	527 950	507 146	456 149	482 256	511 212	510 331	510 605	480 202
<b>RESULTADO NETO</b>												
Flujo de Inversión	- 268 944											
Flujo de Financiamiento	1 140 875	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328	- 24 328
Flujo Operativo	- 144 309	- 462 854	- 494 129	2 139	54 537	162 119	192 104	147 295	23 544	60 346	110 778	137 885
<b>Disponible en Soles</b>	<b>871 930</b>	<b>703 293</b>	<b>216 110</b>	<b>- 302 347</b>	<b>- 324 537</b>	<b>- 294 328</b>	<b>- 156 538</b>	<b>11 237</b>	<b>134 204</b>	<b>133 420</b>	<b>169 438</b>	<b>369 444</b>

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales

Se realizó el cálculo de los costos de cada materia prima de acuerdo a la demanda proyectada de cada año del proyecto

**Tabla 7.7**

*Costos de materias primas y materiales*

Material	Precio (S/ / und)	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Quinoa	7,30	S/ / kg	1 439 840	1 646 188	1 749 991	1 877 121	2 021 163	2 173 995
Esencia de vainilla	8,00	S/ / kg	41 324	42 655	42 680	43 194	43 877	44 519
Canela	80,00	S/ / kg	200 265	212 950	213 388	215 932	219 332	222 545
Panela	4,98	S/ / kg	199 130	212 099	212 534	215 069	218 455	221 655
Probióticos	0,35	S/ / kg	92	35	32	32	33	34
Mermelada de fresa light	16,00	S/ / kg	1 135 715	1 227 293	1 230 674	1 245 272	1 264 845	1 283 383
Ácido sórbico	30,15	S/ / kg	13 769	13 658	13 638	13 805	14 024	14 229
Botella de vidrio	2,00	S/ / und	947 412	1 022 795	1 025 564	1 037 733	1 054 045	1 069 494
Tapa metálica	0,20	S/ / und	94 741	102 279	102 556	103 773	105 405	106 949
Etiqueta	0,03	S/ / und	15 423	15 404	15 386	15 574	15 821	16 052
Termo contraíble PVC	20,10	S/ / kg	65 724	68 609	68 688	69 512	70 609	71 643
Agua	5,83	S/ / m3	1 822	2 013	2 020	2 044	2 076	2 106
<b>Total anual</b>			4 155 257	4 565 978	4 677 150	4 839 062	5 029 685	5 226 604

Seguidamente, se muestran los costos de los servicios requeridos en el área de producción, los cuales son considerados como costos indirectos de fabricación.

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para calcular el costo de la mano de obra directa se considera la remuneración de los doce meses del año, la Compensación por Tiempo de Servicio (CTS), que se recibe dos veces al año, las gratificaciones y el seguro de EsSalud. Todos los operarios de planta reciben el mismo sueldo.

**Tabla 7.8**

*Costo mano de obra directa en soles*

Mano de obra	Remuneración mensual	CTS	Gratificaciones	EsSalud 9%	Sueldo anual	N° Operarios planta	Costo total MOD anual
Operario	S/ 1 100	S/ 642	S/ 2 200	S/ 99	S/ 17 871	12	S/ 214 456

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

#### Mano de obra y materiales indirectos

Se consideran como mano de obra indirecta a aquellos empleados que no participan directamente en el proceso de transformación de los materiales a producto final, para el presente proyecto la mano de obra indirecta está conformada por el Jefe de planta y el Supervisor de calidad. Para realizar el cálculo de este costo, se consideran los mismos conceptos: la remuneración de los doce meses del año, la Compensación por Tiempo de Servicio, que se recibe dos veces al año, las gratificaciones y el seguro de EsSalud.

**Tabla 7.9**

*Detalle costo de mano de obra indirecta en soles*

Puesto de trabajo	Remuneración mensual	CTS	Gratificaciones	Essalud 9%	Remuneración anual	Cantidad	Sueldo total
Jefe de Planta	8 000	4 667	16 000	720	129 973	1	129 973
Supervisor de Calidad	5 500	3 208	11 000	495	89 357	1	99 000
Almaceneros	1 100	642	2 200	99	17 871	4	71 485
Total Sueldos Mano obra indirecta en soles							300 459

Posteriormente, se detallan todos los costos relacionados indirectamente con el proceso de producción.

**Tabla 7.10**

*Materiales indirectos*

Insumo	Precio	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Bolsas de basura	5,69	/100 und. de	137	137	137	137	137	137
Papel toalla	50,00	4 rollos de 2	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050
Papel higiénico	32,00	6 rollos de 2	1 024	1 024	1 024	1 024	1 024	1 024
Jabón líquido	24,00	soles/4lt.	288	288	288	288	288	288
Desinfectante	50,00	soles/20 lt	300	300	300	300	300	300
Guantes látex	9,50	soles/ und	228	228	228	228	228	228
Mascarillas	60,00	/ caja de 30	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Cofias	15,00	paquete de 10	450	450	450	450	450	450
Protectores auriculares	19,90	soles/ und	239	4 752	4 752	4 752	4 752	4 752
Faja de fuerza lumbar	25,00	soles/ und	300	300	300	300	300	300
Mandiles plásticos	14,00	soles/ und	168	168	168	168	168	168
Uniformes operarios	50,00	soles/ und	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
Botas	43,50	soles/ und	566	566	566	566	566	566
Lentes	4,50	soles/ und	135	135	135	135	135	135
Cascos	4,50	soles/ und	86	86	86	86	86	86
Escoba y recojedor	37,80	soles/ und	151	151	151	151	151	151
Mangueras	0,87	soles / Metro	87	87	87	87	87	87
Sal industrial	23,45	soles / saco 25	1 079	1 454	1 477	1 477	1 501	1 524
Cloro	9,00	soles / 4 lt	270	270	270	270	270	270
Costo total S/ Con IGV			14 956	19 845	19 868	19 868	19 892	19 915
<b>Costo total S/ Sin igv</b>			<b>12 675</b>	<b>16 818</b>	<b>16 838</b>	<b>16 838</b>	<b>16 857</b>	<b>16 877</b>

**Energía eléctrica**

Para realiza el cálculo correspondiente a la energía eléctrica se consideró la tarifa BT5B no residencial de la empresa Enel aplicada a Lima Norte. Asimismo, se está asumiendo un consumo de electricidad constante en el área de producción para los 5 años del proyecto, podría haber una variación debido al desgaste de la maquinaria, sin embargo, se está considerando como despreciable.

**Tabla 7.11**

*Costo de energía eléctrica en zona de producción*

Cargo tarifario	Monto	Unidad	Costo luz (soles)	COSTO LUZ MENSUAL TOTAL PLANTA(soles)
Cargo Fijo mensual	4,3	S/ /cliente	4,30	4,30
Cargo por energía	65,28	Céntimo S/ /kw.h	0,65	5 740,94
Costo total mensual con IGV				5 745,24
Costo total mensual sin IGV				<b>4 868,85</b>
Costo total anual				<b>58 426,14</b>

## Agua y desagüe

Se considera el tarifario de Sedapal:

Agua potable	5,834 S/ / m <sup>3</sup>
Desagüe	2,78 S/ / m <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>8,614 S/ / m<sup>3</sup></b>

**Tabla 7.12**

*Costo de agua y desagüe*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo total área produc. (m <sup>3</sup> /año)	1 721	1 782	1 784	1 791	1 801	1 811
Costo agua potable	10 042	10 394	10 407	10 450	10 509	10 565
Costo desagüe	4 785	4 953	4 959	4 980	5 008	5 034
<b>Costo anual (S/)</b>	<b>14 827</b>	<b>15 347</b>	<b>15 366</b>	<b>15 430</b>	<b>15 516</b>	<b>15 599</b>

## Gas

A continuación, se muestra el cálculo del costo de consumo de gas. En el primer año se incurre en gastos por conceptos de instalación y para los demás años del proyecto el consumo es constante, por lo que el costo también lo es. Se considera el tarifario de Osinergmin para el periodo 2018-2022 en Lima y Callao.

**Tabla 7.13**

*Costo de consumo de gas natural en soles*

Pago único por instalación	Precio sin IGV (S/)		
Cargo por Inspección, Supervisión y habilitación de la instalación interna			1 881,15
Cargo por acometida			550,61
Derechos de conexión			2 147,39
<b>Total precio instalación</b>			<b>4 579,16</b>

Concepto mensual	Precio	Unidad	Costo mensual GN
Precio medio del GN	0,4390	S/ / m <sup>3</sup>	<b>1 899,57</b>
Transporte del gas	0,1747	S/ / m <sup>3</sup>	755,73
Recargos (FISE)	0,0080	S/ / m <sup>3</sup>	34,66
Costo fijo de comercialización	0,0856	S/ / (Sm <sup>3</sup> -día)	<b>17,74</b>
Costo fijo de distribución	0,6993	S/ / (Sm <sup>3</sup> -día)	144,95
Costo variable de distribución	0,1814	S/ / m <sup>3</sup>	785,07
		Total soles/mes	3 637,74
		Total soles/año	43 652,83

Donde:

IGV = Impuesto General a las Ventas

GN = gas natural

FISE = Fondo de Inclusión Social Energético

Sm<sup>3</sup> = standard metro cúbico, medida de volumen de un gas no condensable a 0°C y nivel del mar



**Tabla 7.14***Costos indirectos de fabricación en soles*

Concepto	Costo Indirecto de Fabricación anual en soles					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mano de Obra Indirecta	300 459	300 459	300 459	300 459	300 459	300 459
Material Indirecto	12 675	16 818	16 838	16 838	16 857	16 877
Agua	14 827	15 347	15 366	15 430	15 516	15 599
Electricidad	58 426	58 426	58 426	58 426	58 426	58 426
Gas natural	48 232	43 653	43 653	43 653	43 653	43 653
Depreciación Fabril	89 693	89 693	89 693	89 693	89 693	89 693
Mantenimiento maquinaria	11 800	15 734	19 667	23 601	27 534	31 468
Seguro Multiriesgo	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Fumigación de planta	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
<b>Costo Indirecto Fabricación anual</b>	<b>543 612</b>	<b>547 630</b>	<b>551 602</b>	<b>555 600</b>	<b>559 639</b>	<b>563 675</b>

## 7.3 Presupuestos operativos

### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Este presupuesto calcula considerando un precio de venta al consumidor final de 17 soles incluido el IGV y un margen ganancia de 20% para los puntos de venta, por lo que el precio se reduce a 13,6 soles. Este precio se multiplica por la demanda anual del proyecto.

**Tabla 7.15**

*Presupuesto de ingreso por ventas*

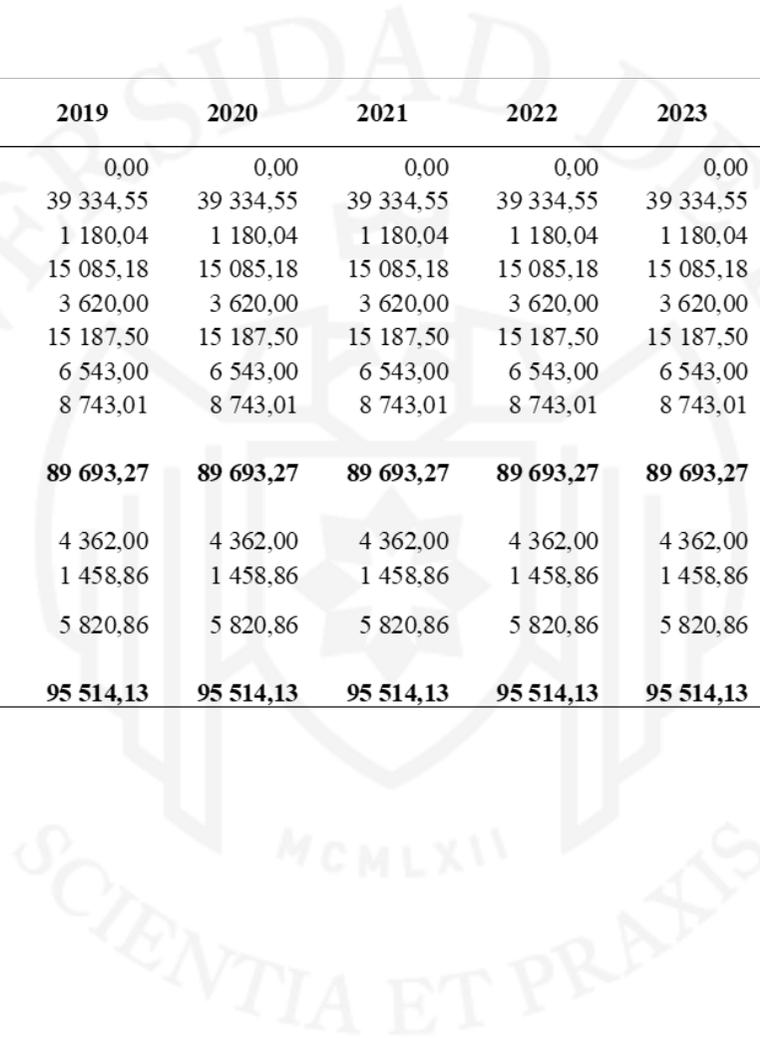
Ventas	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Botellas	449 373	501 090	510 222	518 832	526 976	534 703
Precio	16	16	16	16	16	16
<b>Ventas (S/)</b>	<b>7 189 962</b>	<b>8 017 447</b>	<b>8 163 549</b>	<b>8 301 305</b>	<b>8 431 617</b>	<b>8 555 248</b>

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Primero, se muestra el cálculo de la depreciación de activos tangibles y la amortización de los activos intangibles para la duración del proyecto.

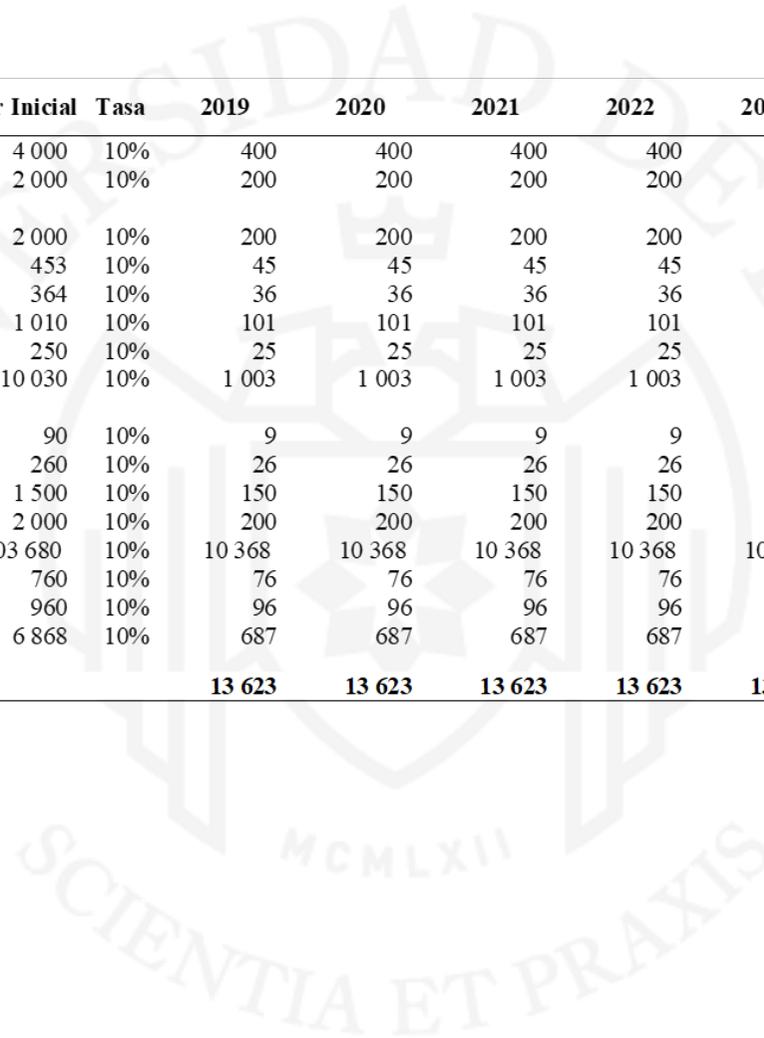
**Tabla 7.16***Depreciación en soles, 2019-2024*

<b>Tangibles</b>	<b>Valor inicial</b>	<b>Tasa</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>Depreciación Acum,</b>	<b>Valor en libros</b>
Terreno	591 945,00	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>591 945,00</b>
Maquinaria y Equipo	393 345,50	10%	39 334,55	39 334,55	39 334,55	39 334,55	39 334,55	39 334,55	236 007,30	<b>157 338,20</b>
Instalación de maquinaria	11 800,37	10%	1 180,04	1 180,04	1 180,04	1 180,04	1 180,04	1 180,04	7 080,22	<b>4 720,15</b>
Otros equipos auxiliares	150 851,77	10%	15 085,18	15 085,18	15 085,18	15 085,18	15 085,18	15 085,18	90 511,06	<b>60 340,71</b>
Equipo de transporte	36 200,00	10%	3 620,00	3 620,00	3 620,00	3 620,00	3 620,00	3 620,00	21 720,00	<b>14 480,00</b>
Obras civiles	506 250,00	3%	15 187,50	15 187,50	15 187,50	15 187,50	15 187,50	15 187,50	91 125,00	<b>415 125,00</b>
Equipo de oficina	43 620,00	15%	6 543,00	6 543,00	6 543,00	6 543,00	6 543,00	6 543,00	39 258,00	<b>4 362,00</b>
Imprevistos	87 430,06	10%	8 743,01	8 743,01	8 743,01	8 743,01	8 743,01	8 743,01	52 458,04	<b>34 972,02</b>
<b>Depreciación fabril Anual</b>			<b>89 693,27</b>	<b>538 159,62</b>	<b>1 248 311,05</b>					
Equipo de oficina	43 620,00	10%	4 362,00	4 362,00	4 362,00	4 362,00	4 362,00	4 362,00	26 172,00	<b>17 448,00</b>
Otros tangibles	14 588,60	10%	1 458,86	1 458,86	1 458,86	1 458,86	1 458,86	1 458,86		
<b>Depreciación No fabril Anual</b>			<b>5 820,86</b>	<b>26 172,00</b>	<b>17 448,00</b>					
<b>Depreciación total</b>			<b>95 514,13</b>	<b>564 331,62</b>	<b>1 265 759,05</b>					



**Tabla 7.17***Amortización en soles, 2019-2024*

<b>Intangibles</b>	<b>Valor Inicial</b>	<b>Tasa</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>Amortización Acumulada</b>	<b>Valor en libros</b>
Capacitación técnica	4 000	10%	400	400	400	400	400	400	2 400	<b>1 600</b>
Asistencia Legal	2 000	10%	200	200	200	200	200	200	1 200	<b>800</b>
Asesoría registro sanitario registro de marca y otros	2 000	10%	200	200	200	200	200	200	1 200	<b>800</b>
Costo del registro de una marca	453	10%	45	45	45	45	45	45	272	<b>181</b>
Título de propiedad del registro de marca	364	10%	36	36	36	36	36	36	219	<b>146</b>
Licencia de funcionamiento de planta	1 010	10%	101	101	101	101	101	101	606	<b>404</b>
Inscripción en registros públicos	250	10%	25	25	25	25	25	25	150	<b>100</b>
Certificación HACCP	10 030	10%	1 003	1 003	1 003	1 003	1 003	1 003	6 018	<b>4 012</b>
Certificado de registro sanitario de alimentos	90	10%	9	9	9	9	9	9	54	<b>36</b>
Certificado de defensa civil	260	10%	26	26	26	26	26	26	156	<b>104</b>
Diseño de página Web	1 500	10%	150	150	150	150	150	150	900	<b>600</b>
Diseño de imagen corporativa	2 000	10%	200	200	200	200	200	200	1 200	<b>800</b>
ERP Implementación	103 680	10%	10 368	10 368	10 368	10 368	10 368	10 368	62 208	<b>41 472</b>
Licencia Windows	760	10%	76	76	76	76	76	76	456	<b>304</b>
Licencia Office	960	10%	96	96	96	96	96	96	576	<b>384</b>
Improvistos	6 868	10%	687	687	687	687	687	687	4 121	<b>2 747</b>
<b>Amortización anual</b>			<b>13 623</b>	<b>81 735</b>	<b>54 490</b>					



Posteriormente, con los costos mostrados de mano de los materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de producción, en donde se incluye la amortización fabril, se hallan los costos de producción totales y unitarios.

**Tabla 7.18**

*Costo de producción anual y unitario en soles, 2019-2024*

	<b>Costo de producción</b>					
	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Material Directo	4 155 257	4 565 978	4 677 150	4 839 062	5 029 685	5 226 604
Mano de Obra Directa	214 456	214 456	214 456	214 456	214 456	214 456
Costo Indirecto Fabricación	543 612	547 630	551 602	555 600	559 639	563 675
Costo de producción	4 913 325	5 328 063	5 443 208	5 609 117	5 803 780	6 004 736
<b>Costo Unitario de producción</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

**Tabla 7.19**

*Costo de ventas en soles, 2019-2024*

	<b>Costo de venta</b>					
	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Inv Inicial		91	90	92	94	98
		285	394	227	930	125
Inv Final	91	90	92	94	98	101
	285	394	227	930	125	433
<b>Costo de ventas sin IGV</b>	<b>4 822 040</b>	<b>5 328 955</b>	<b>5 441 375</b>	<b>5 606 414</b>	<b>5 800 584</b>	<b>6 001 428</b>

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Seguidamente, se muestran los gastos que se incurrirán en el área administrativa.

#### **Salarios**

Se consideran los mismos conceptos: la remuneración de los doce meses del año, la Compensación por Tiempo de Servicio, que se recibe dos veces al año, las gratificaciones y el seguro de EsSalud.

**Tabla 7.20***Gastos anuales de salarios administrativos en soles*

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Remuneración mensual</b>	<b>CTS</b>	<b>Gratificaciones</b>	<b>Essalud 9%</b>	<b>Sueldo anual</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Remuneración total anual</b>
Gerente General	13 000	7 583	26 000	1 170	211 207	1	211 207
Personal de Oficina	2 200	1 283	4 400	198	35 743	3	107 228
Jefe de comercialización	6 500	3 792	13 000	585	105 603	1	105 603
Jefe de finanzas	6 500	3 792	13 000	585	105 603	1	105 603
<b>Total Sueldos Administrativos anual en soles</b>							<b>529 641</b>

**Servicios**

Además de los sueldos, se consideran los servicios tercerizados relacionados al área administrativa.

**Tabla 7.21***Gastos anuales de servicios administrativos en soles*

<b>Servicio</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Limpieza y mant.	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000
Legal	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200
Seguridad	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000
Transporte	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000
Luz áreas adm.	9 222	9 222	9 222	9 222	9 222	9 222
Agua áreas adm.	879	879	879	879	879	879
Teléfono e internet	3 120	3 120	3 120	3 120	3 120	3 120
Material de oficina	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
<b>Total servicios anual</b>	<b>277 021</b>					

**Otros adicionales****Tabla 7.22***Gasto anual administrativo otros adicionales*

<b>Gasto</b>	<b>Total anual</b>
Amortización Intangibles	S/ 13 622,57
Depreciación no fabril	S/ 5 820,86
Gasto anual ERP	S/ 9 000,00
<b>Gastos adicionales</b>	<b>S/ 28 443,43</b>

**Tabla 7.23***Presupuesto de gastos administrativos anuales*

Descripción	Gastos administrativos en soles					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Remuneraciones	529 641	529 641	529 641	529 641	529 641	529 641
Limpieza y mantenimiento	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000
Legal	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200
Seguridad	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000
Transporte	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000
Luz áreas administrativas	9 222	9 222	9 222	9 222	9 222	9 222
Agua áreas adm.	879	879	879	879	879	879
Teléfono e internet	3 120	3 120	3 120	3 120	3 120	3 120
Material de oficina	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Depreciación no fabril	5 821	5 821	5 821	5 821	5 821	5 821
Amortización de intangibles	13 623	13 623	13 623	13 623	13 623	13 623
Gasto anual ERP	9 000	9 000	9 000	9 000	9 000	9 000
<b>Total gastos administrativos</b>	<b>835 105</b>	<b>835 105</b>	<b>835 105</b>	<b>835 105</b>	<b>835 105</b>	<b>835 105</b>

Donde:

ERP = Enterprise Resource Planning o Sistema de planificación de recursos empresariales

**Tabla 7.24***Presupuesto de gastos de ventas anuales*

Descripción	Gastos de ventas en soles					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Publicidad redes sociales anual	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Papelería	5 226	3 957	1 007	1 007	1 007	1 007
Entregas gratuitas	144 661	106 529	27 208	-	-	-
Inversión en medios	6 700	6 700	6 700	6 700	6 700	6 700
Fee por manejo de medios	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608
SEO - Search Engine Organic	2 680	2 680	2 680	2 680	2 680	2 680
Merchandising	10 000	9 000	9 000	5 000	5 000	5 000
Anfitrionaje	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>208 075</b>	<b>167 674</b>	<b>85 404</b>	<b>54 195</b>	<b>54 195</b>	<b>54 195</b>

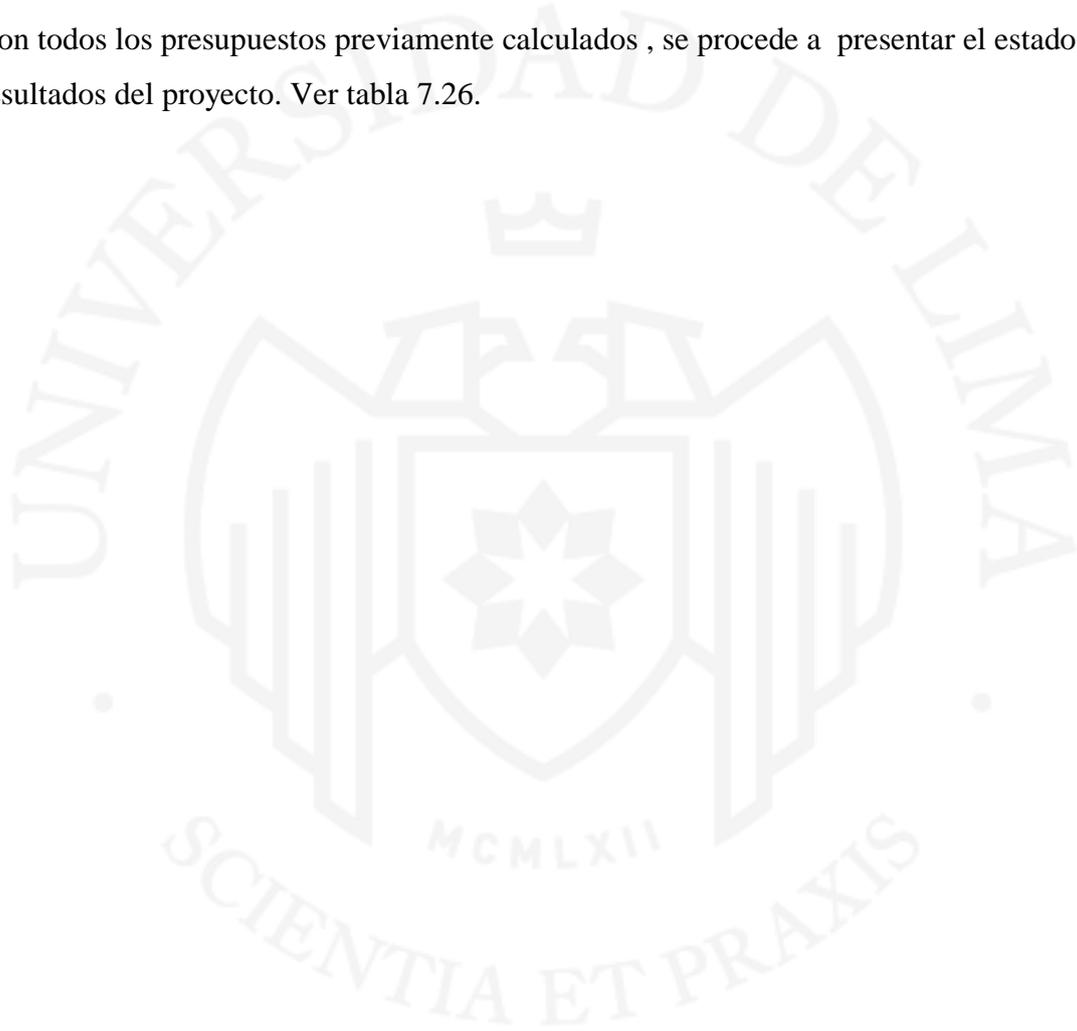
**7.4 Presupuestos financieros****7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda**

Para el presupuesto de servicio de deuda se usó un financiamiento del banco del 40% de la inversión total del proyecto mediante un préstamo del banco BBVA a una tasa de interés anual del 8,82%, obtenido de la SBS. Asimismo, es importante resaltar que el presupuesto del servicio de deuda es a cuotas constantes sin periodo de gracia.

**Tabla 7.25***Presupuesto de servicio de deuda en soles*

Año	Deuda inicial	Cuota	Amortización	Interés	Deuda final
1	1 140 875	291 942	191 317	100 625	949 558
2	949 558	291 942	208 191	83 751	741 368
3	741 368	291 942	226 553	65 389	514 815
4	514 815	291 942	246 535	45 407	268 279
5	268 279	291 942	268 279	23 662	0

Con todos los presupuestos previamente calculados , se procede a presentar el estado de resultados del proyecto. Ver tabla 7.26.



## 7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

**Tabla 7.26**

*Presupuesto de estado de resultados*

	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Ingreso por ventas	<b>7 189 962</b>	<b>8 017 447</b>	<b>8 163 549</b>	<b>8 301 305</b>	<b>8 431 617</b>	<b>8 555 248</b>
(Costo de ventas)	-4 822 040	-5 328 955	-5 441 375	-5 606 414	-5 800 584	-6 001 428
Utilidad bruta	2 367 923	2 688 492	2 722 174	2 694 890	2 631 033	2 553 820
Gastos administrativos	-835 105	-835 105	-835 105	-835 105	-835 105	-835 105
Gastos ventas	-208 075	-167 674	-85 404	-54 195	-54 195	-54 195
Utilidad operativa	1 324 742	1 685 712	1 801 665	1 805 589	1 741 732	1 664 519
Gastos financieros	-100 625	-83 751	-65 389	-45 407	-23 662	-
Utilidad antes de IR	1 224 117	1 601 961	1 736 276	1 760 183	1 718 070	1 664 519
Impuesto a la renta	-361 114	-472 578	-512 201	-519 254	-506 831	-491 033
<b>Utilidad Antes de RL</b>	<b>863 002</b>	<b>1 129 383</b>	<b>1 224 075</b>	<b>1 240 929</b>	<b>1 211 239</b>	<b>1 173 486</b>
Reserva Legal	86 300	112 938	122 407	20 617		
<b>Utilidad Disponible</b>	<b>776 702</b>	<b>1 016 444</b>	<b>1 101 667</b>	<b>1 220 312</b>	<b>1 211 239</b>	<b>1 173 486</b>

Donde:

IR = Impuesto a la Renta

RL = Reserva Legal

### 7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

A continuación, se presenta el estado de situación financiera a la apertura del proyecto.

**Tabla 7.27**

*Estado de situación financiera a apertura (Nuevos Soles)*

<b>Activo</b>		<b>Pasivo</b>	
<b>Activo corriente</b>		<b>Pasivo corriente</b>	
Efectivo y equivalente	871 930,50	IGV por pagar	-
Existencias	-	Impuesto a la renta	-
		<b>Pasivo no corriente</b>	
		Deuda a largo plazo	1 140 874
		<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>1 140 874</b>
		<b>Patrimonio</b>	
<b>Activo no corriente</b>		Capital social	1 711 312
Activo fijo tangible	1 836 031	Reserva legal	-
Depreciación acumulada	-	Resultados acumulados	-
Intangibles	144 226	Resultado del ejercicio	-
Amortización acumulada	-	Pago de dividendos	-
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>2 852 187</b>	<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>1 711 312</b>
		<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>2 852 187</b>

## 7.4.4 Flujo de fondos netos

### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Seguidamente, se muestra el flujo de fondos económicos, en el cual no se considera el endeudamiento por terceros.

**Tabla 7.28**

*Flujo de fondos económicos en soles*

<b>RUBRO</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
INVERSION TOTAL	-2 852 187						
<b>UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL</b>	<b>863 002</b>	<b>1 129 383</b>	<b>1 224 075</b>	<b>1 240 929</b>	<b>1 211 239</b>	<b>1 173 486</b>	
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES	13 623	13 623	13 623	13 623	13 623	13 623	13 623
(+) DEPRECIACION FABRIL	89 693	89 693	89 693	89 693	89 693	89 693	89 693
(+) DEPRECIACION NO FABRIL	5 821	5 821	5 821	5 821	5 821	5 821	5 821
(+) PARTICIPACIONES (0%)	0	0	0	0	0	0	0
(+) GASTOS FINANCIEROS <sub>x(1-t)</sub>	70 941	59 044	46 099	32 012	16 682		0
(+) VALOR RESIDUAL + CAP. TRABAJO							1 800 783
<b>FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO</b>	<b>-2 852 187</b>	<b>1 043 080</b>	<b>1 297 564</b>	<b>1 379 310</b>	<b>1 382 077</b>	<b>1 337 058</b>	<b>3 083 405</b>

#### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

A continuación, se muestra el flujo de fondos financieros, en el cual se considera el préstamo del 40% del total de la inversión.

**Tabla 7.29**

*Flujo de fondos financieros en soles*

<b>RUBRO</b>	<b>0</b>	<b>2019 1</b>	<b>2020 2</b>	<b>2021 3</b>	<b>2022 4</b>	<b>2023 5</b>	<b>2024 6</b>
INVERSION TOTAL	<b>-2 852 187</b>						
PRESTAMO	<b>1 140 875</b>						
<b>UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL</b>		<b>863 002</b>	<b>1 129 383</b>	<b>1 224 075</b>	<b>1 240 929</b>	<b>1 211 239</b>	<b>1 173 486</b>
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		13 623	13 623	13 623	13 623	13 623	13 623
(+) DEPRECIACION FABRIL		89 693	89 693	89 693	89 693	89 693	89 693
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		5 821	5 821	5 821	5 821	5 821	5 821
(+) PARTICIPACIONES (0%)		0	0	0	0	0	0
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-100 625	-83 751	-65 389	-45 407	-23 662	0
(+) VALOR RESIDUAL (RECUPERO) +CAP. TRABAJO							1 800 783
<b>FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO</b>	<b>-1 711 312</b>	<b>871 514</b>	<b>1 154 768</b>	<b>1 267 823</b>	<b>1 304 659</b>	<b>1 296 714</b>	<b>3 083 405</b>

## 7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

Mediante el flujo de fondos económicos se evalúan indicadores como el VAN, la relación beneficio/costo, la TIR y el periodo de recupo:

VAN ECONOMICO =	S/ 3 717 797	
RELACION Beneficio / Costo =	2,303	
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOM =	41,24%	
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	3,42	(3 AÑOS 5 MESES)

**Tabla 7.30**

*Procedimiento para obtener el COK*

---

COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL (COK)	
$R_f + B*(R_m - R_f) + \text{Riesgo de país} = \text{COK}$	
Rf=	1,70%
B desapalancado=	0,68
B=	0,9996
Rm=	8,57%
Riesgo de País=	1,44%
COK=	10,0072%

---

Donde:

B = beta desapalancado o sin deuda del sector

Rf = tasa libre de riesgo

Rm = rentabilidad de mercado

Entonces, si:

- VAN > 0
- TIR > 10,01%

Por el lado del VAN podemos analizar que al ser positivo indica que el proyecto generará riqueza o ganancias hacia los socios, por otro lado, la TIR es mayor que el COK del proyecto por lo que se deduce que tendrá una rentabilidad alta por la holgura que tiene sobre el COK. EL indicador B/C nos dice que por cada sol invertido se ganarán 2,303

soles, es decir poco más del doble de lo invertido. Finalmente, el periodo en el que se recuperarán las inversiones será de 3 años y 5 meses.

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

VAN FINANCIERO =	S/ 4 423 064	
RELACION Beneficio / Costo =	3,585	
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN. =	63,45%	
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS) =	1,75	(1 AÑO, 9 MESES)

Al tener ya hallado el costo de capital (COK) se procede a interpretar los resultados obtenidos.

Por el lado del VAN podemos analizar que al ser positivo indica que el proyecto generará riqueza o ganancias hacia los socios, por otro lado, la TIR es mayor que el COK del proyecto por lo que se deduce que tendrá una rentabilidad alta por la holgura que tiene sobre el COK. Cabe resaltar que en la mayoría de los casos la TIR financiera es mayor que la económica, esto debido a la presencia del apalancamiento de la inversión. EL indicador B/C nos dice que por cada sol invertido se ganarán 3,585 soles, es decir poco más del triple de lo invertido. Esto es porque se tiene una inversión apalancada por el banco. Finalmente, el periodo en el que se recuperarán las inversiones será de 1 año y 9 meses.

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

Para realizar el cálculo de los indicadores se muestra el estado de situación financiera de después del primer año de operación.

**Tabla 7.31***Estado de situación financiera al 31 de diciembre del 2019 en nuevos soles*

<b>Activo</b>		<b>Pasivo</b>	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente a efectivo	369 444	Impuesto a la renta por pagar	361 114
Cuentas por cobrar	1 771 299	Cuentas por pagar	327 298
Inventarios	91 285	Deuda a corto plazo	208 191
Inventario de materiales	109 287	Total pasivo corriente	896 603
Total Activos Corrientes	2 341 315	<b>Pasivo no corriente</b>	
		Deuda a largo plazo	741 368
		Total Pasivo No Corriente	741 368
		<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>1 637 971</b>
<b>Activo no corriente</b>			
Activo fijo tangible	1 836 031		
Depreciación acumulada	-95 514	<b>Patrimonio</b>	
Intangibles	144 226	Capital social	1 711 312
Amortización acumulada	-13 623	Reserva legal	86 300
		Resultados acumulados	-
Total Activo No Corriente	1 871 120	Resultado del ejercicio	776 702
		Pago de dividendos	-
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>4 212 435</b>	<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>2 574 315</b>
		<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>4 212 285</b>

- a) **R. Liquidez:** es la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones de corto plazo, se interpreta como que por cada sol que se debe en el corto plazo, contará con S/ 2,61. Este resultado es beneficioso para la empresa, ya que demuestra la capacidad de hacer frente a nuestras obligaciones financieras.

$$R. \text{ Liquidez} = \frac{\text{Total activo corriente}}{\text{Total pasivo corriente}} = S/ 2,61$$

- b) **R. Ácida:** es un indicador más exigente, quiere decir que, por cada sol de deuda al corto plazo, se cuenta con S/ 2,51 para respaldar la deuda. De igual manera que la razón liquidez, este resultado es beneficioso para la empresa.

$$R. \text{ Ácida} = \frac{\text{Activo corriente} - \text{inventario}}{\text{Total pasivo corriente}} = S/ 2,51$$

- c) **Rotación de activos:** indica qué tan productiva es la empresa, debe ser mayor a uno para que la empresa genere como mínimo el valor de los activos. En el año los activos han rotado 1,90 veces. Este resultado es beneficioso, demuestra la eficiencia de la empresa para gestionar los activos.

$$\text{Rot. activos} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Activos totales}} = 1,90 \text{ veces}$$

### Ratios de solvencia

- a) **Razón Deuda/Patrimonio:** muestra el grado de endeudamiento con relación al patrimonio. La deuda representa 64% un en función al patrimonio. Este resultado es beneficioso para la empresa, ya que demuestra que la mayoría de la financiación es propia.

$$\text{R. Deuda/Patrimonio} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio}} = 0,64 = 64 \%$$

- b) **Razón Endeudamiento:** muestra el porcentaje total de activos que ha sido financiado por acreedores, es decir que por cada sol invertido en los activos se debe S/ 0,39. Este resultado es positivo para la empresa, ya que muestra que después de pagar las deudas aún tendremos una ganancia.

$$\text{R. Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}} = 0,39 \text{ soles}$$

### Ratios de rentabilidad

Los ratios de rentabilidad de calcularon finalizando el primer año de operación.

- a) **Rentabilidad sobre el patrimonio o los fondos propios (ROE):** permite medir la eficiencia con la que los recursos que constituyen el patrimonio se han administrado. Por cada sol invertido en el patrimonio se obtiene un 30,17 % de

rentabilidad. Este resultado es positivo para la empresa, ya que muestra la eficiencia que se tiene para generar crear valor en base al patrimonio.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}} = 30,17\%$$

- b) Retorno sobre los activos o rendimiento sobre la inversión (ROA):** mide la rentabilidad económica del negocio, quiere decir que, por cada sol invertido se genera 18,44% de utilidades, siendo este un resultado positivo.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo total}} = 18,44\%$$

#### 7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Dentro del desarrollo del área financiera se ha llegado a la conclusión que las variables más determinantes para el proyecto son la demanda y el precio de ventas, por lo que se decidió realizar escenarios adicionales donde se evalúe la interacción entre ambas variables. Los escenarios se darán de la siguiente forma:

**Tabla 7.32**

*Escenarios de análisis de sensibilidad*

	Demanda	Demanda	Demanda
Precio	-10% ; -10%	-10% ; 0%	-10% ; +10%
Precio	0% ; -10%	0% ; 0%	+0% ; +10%
Precio	+10% ; -10%	+10% ; 0%	+10% ; +10%

Se tomó un  $\pm 10\%$  de variabilidad para hacer el análisis más ácido y con esto estar preparados para escenarios que exijan toma de decisiones determinantes.

## Análisis de VAN económico

**Tabla 7.33**

*Análisis de sensibilidad: VAN económico*

	VAN ECONOMICO		
	Demanda -10%	Demanda Actual	Demanda +10%
Precio -10%	713 543	1 248 707	1 783 871
Precio actual	2 935 724	3 717 797	4 499 870
Precio + 10%	5 157 905	6 186 887	7 215 869

En los seis escenarios el VAN económico es positivo, lo que podría concluir que el proyecto puede ser viable descontando el financiamiento económico aun teniendo variaciones en las variables más representativas del proyecto.

## Análisis de VAN financiero

**Tabla 7.34**

*Análisis de sensibilidad: VAN financiero*

	VAN FINANCIERO		
	Demanda -10%	Demanda Actual	Demanda +10%
Precio -10%	1 418 810	1 953 974	2 489 138
Precio actual	3 640 991	4 423 064	5 205 137
Precio + 10%	5 863 172	6 892 154	7 921 136

Utilizando el apalancamiento financiero, los resultados del VAN incrementan, y se evidencia que la relación entre la variación de las variables demanda y precio sigue siendo proporcional al resultado tanto del van económico como financiero.

## Análisis de TIR económico

**Tabla 7.35**

*Análisis de sensibilidad: TIR económico*

	TIR ECONOMICO		
	Demanda -10%	Demanda Actual	Demanda +10%
Precio -10%	16%	21%	25%
Precio actual	35%	41%	47%
Precio + 10%	53%	61%	68%

Los resultados demuestran que solo el escenario más ácido y menos optimista es el que se tiene un retorno de la inversión esperada menor al COK, lo que podría hacer suponer un escenario poco viable a falta de un apalancamiento financiero.

### **Análisis de TIR financiero**

**Tabla 7.36**

*Análisis de sensibilidad: TIR financiero*

	TIR FINANCIERO		
	Demanda -10%	Demanda Actual	Demanda +10%
Precio -10%	27%	34%	40%
Precio actual	54%	63%	73%
Precio + 10%	81%	93%	105%

Cuando el préstamo bancario es tomado en cuenta para el análisis sensorial de la tasa interna de retorno los resultados son más alentadores y se encuentran tasas mayores que el COK en todos los escenarios, lo que demuestra que el préstamo bancario es una estrategia correcta para generar proyectos rentables a largo plazo.

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

## 8.1 Indicadores sociales

Primero, se identificaron a las principales partes que el presente proyecto afecta, los stakeholders:

- Clientes y consumidores
- Localidad aledaña (Ventanilla)
- Trabajadores
- Competidores
- Accionistas
- Gobierno Peruano
- Medio ambiente

Luego, se determinó que se evaluarán cinco indicadores sociales para cuantificar el impacto del proyecto. Para poder realizar el cálculo de los indicadores, se hace uso del Costo Promedio Ponderado de Capital, CPPC.

**Tabla 8.1**

*Cálculo del CPPC*

Rubro	Importe (S/)	%		
		Participación	Tasas	CPPC
Accionistas	1 711 312	60%	10,01%	6,004%
Préstamo	1 140 875	40%	8,82%	2.487%
Total	2 852 187	100%	-	<b>8,49%</b>

## 8.2 Interpretación de indicadores sociales

- Valor agregado  
Es un concepto que se interpreta como el ingreso por ventas menos el valor de los materiales e insumos; es decir, el valor agregado que otorga el producto a los stakeholders expresado en términos monetarios. Incluye los salarios, intereses, depreciación, utilidades, impuestos, etc.

**Tabla 8.2***Valor Agregado anual*

<b>Año (S/)</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Ventas	7 189 962	8 017 447	8 163 549	8 301 305	8 431 617	8 555 248
Costo materiales (MD+MI)	4 167 932	4 582 795	4 693 988	4 855 899	5 046 542	5 243 482
<b>Valor agregado</b>	<b>3 022 030</b>	<b>3 434 651</b>	<b>3 469 561</b>	<b>3 445 405</b>	<b>3 385 074</b>	<b>3 311 766</b>

Los valores agregados anuales se traen al presente haciendo uso del CPPC y se obtiene un VAAG de S/ 15'190 373, lo que significa que la empresa aporta ese monto como valor agregado a los stakeholders.

- **Densidad de capital**  
Ayuda a calcular el monto invertido para crear un puesto de trabajo. La empresa cuenta con 24 empleados entre administrativos y de producción.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\# \text{ de empleos}} = 118\,841 \text{ soles/trabajador}$$

- **Intensidad de capital**  
Es el indicador que ayuda a medir la cantidad de valor agregado que genera la producción de la bebida probiótica tipo yogurt de quinua basado en su inversión. Para este proyecto, por cada S/ 0,19 invertido se genera S/ 1,00 de valor agregado.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor Agregado}} = 0,19$$

- **Producto capital**  
Permite conocer si el proyecto es socialmente viable o no, será viable si el cálculo del indicador arroja un valor mayor a 1. Por cada sol que se invierte para el proyecto, se genera un valor agregado de S/ 5,33.

$$\text{Producto capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión total}} = 5,33$$

- **Productividad de mano de obra**  
Este indicador posibilita analizar la capacidad de la mano de obra para producir. Es el valor de la producción por cada puesto de trabajo.

$$\text{Productividad de MO} = \frac{\text{Valor promedio de la producción anual}}{\text{Número de puestos generados}} = 21\,298 \text{ s/./trab.}$$



## CONCLUSIONES

- En cuanto al perfil del consumidor, se concluye que el mercado objetivo de la investigación se encuentra constituido por las personas que forman parte de los niveles socioeconómicos A y B de Lima Metropolitana, veganos, vegetarianos o cuyos hábitos y preferencias de consumo son naturales y de alto nivel nutricional, sin atajar por el precio del producto.
- En cuanto a la localización de planta, utilizando el método de ranking de factores se logró determinar la ubicación óptima de la planta de producción en el departamento de Lima y distrito de Ventanilla.
- Se logró determinar que el desarrollo de una planta de producción de bebida probiótica tipo yogurt a base de “leche” de quinua es técnicamente factible, ya que existe la tecnología y recursos necesarios para realizar los procesos de producción, mantenimiento de la calidad e inocuidad y demás procesos necesarios.
- Se realizó el análisis económico y financiero, pudiendo concluir que el proyecto es factible económicamente, debido a que se obtuvo un VANE de S/ 3 717 797 y un VANF de S/ 4 423 064 los cuales son mayores a cero; además, las tasas internas de retorno TIRE de 41,24% y un TIRF de 63,45 %, los cuales son mayores que el costo de oportunidad de capital ( $Cok = 10\%$ ). La relación beneficio costo es de 3,6 y el periodo de recupero es de 1 año y nueve meses.

## RECOMENDACIONES

- Realizar alianzas estratégicas, con marcas relacionadas al estilo de vida saludable, a fin de realizar campañas publicitarias juntas y potenciar el alcance de los productos.
- Diversificar el producto en cuanto a las presentaciones, ya que el público objetivo también se encuentra interesado en presentaciones personales. También se podría incluir presentaciones en sabores diferentes de mermeladas, por ejemplo, el arándano.
- Tener máximo cuidado para mantener la cadena de frío del producto durante todo su paso a través de la cadena de suministro.
- De acuerdo al análisis de sensibilidad se determinó que una disminución de la demanda causaría problemas financieros, por lo que se debe tomar muy en cuenta la variable de volumen de ventas.

## REFERENCIAS

- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2018). *Niveles Socioeconómicos*.  
<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>.
- Buscalia, F. & Moroni, M. (2017). *Elaboración de un alimento fermentado a base de quinua fortificado con hierro, calcio y omega 3*. [Tesis de licenciatura, Universidad Argentina de la Empresa] Repositorio institucional de la Universidad Argentina de la Empresa.  
<https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/handle/123456789/5691>
- Cárdenas, J. E. & Ugarte, E. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de yogurt sabor vainilla francesa, con linaza y endulzado con stevia*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima] Repositorio institucional de la Universidad de Lima.
- Cárdenas, S. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta procesadora de yogurt 100% natural con complemento de semillas deshidratadas de chía y sabores a fruta endulzado con stevia*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima] Repositorio institucional de la Universidad de Lima.
- Cero Accidentes. (2019). *Guía de colores para señalización industrial*.  
<http://www.ceroaccidentes.pe/guia-de-colores-para-la-senalizacion-de-seguridad-industrial-de-los-pisos/>.
- Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES). (2019). *Sistema eléctrico interconectado nacional*.
- Deloitte Consulting. (2019). *Consumer product trends*.  
<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/chief-marketing-officer/articles/consumer-product-trends-5-ways-marketers-should-respond.html>
- Diario Digital de Minería, Energía y Construcción (DIPROMIN). (s.f)  
<https://www.dipromin.com/noticias/lurin-alista-cambio-de-zonificacion-en-cerca-de-1000-hectareas-para-industria-y-comercio/>
- DIGESA - MINSA. (2008). *Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas*.  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/RM621-2008.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/RM621-2008.pdf).
- DIGESA-MINSA. (2017). *Manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) y programa de higiene y saneamiento (PHS)*.  
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/BPM%20Y%20PHS.pdf>.

- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA). (2010) *Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación*  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIA S.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIA%20S.pdf)
- El Comercio. (Marzo de 2016).  
<https://elcomercio.pe/economia/negocios/exportacion-queso-peruano-incremento-350-2015-171092-noticia/>.
- Enel. (2020). *Pliego tarifario 2020*
- Estos son los 120 distritos del Perú con mayor delincuencia y violencia del país, según la PNP. (06 de junio de 2019). *Gestión*.  
<https://gestion.pe/peru/policia-detecta-120-distritos-crimenes-violencia-269349-noticia/>
- Euromonitor. (2019). *Yoghurt and Sour Milk Products in Peru* [Sección estadísticas]  
<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>.
- Euromonitor. (2019). *Yoghurt and sour milk products Market Sizes* [Sección estadísticas]  
<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>
- Euromonitor. (2019). *Yoghurt and Sour Milk Products in Peru*. [Sección análisis].  
<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>.
- Euromonitor. (2020). *Free from*. [Sección análisis]. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). *Quinoa alimento nutritivo*.  
<http://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/alimento-nutritivo/es/>.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). *Glosario de Producción Láctea*.  
<http://www.fao.org/dairy-production-products/resources/glosario/es/?index=p>
- Facebook para empresas. (s.f.). *Cuánto cuesta anunciarse en Facebook*.  
<https://www.facebook.com/business/help/201828586525529>
- Google Maps. (s.f).  
<https://www.google.com/maps>
- Heyman , M. (2006). Lactose Intolerance in Infants, Children, and Adolescents [Intolerancia a la lactosa en infantes, niños y adolescentes]. *American Academy of Pediatrics*, 118(3), 1279-1284.  
<https://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/118/3/1279.full.pdf?eaf=>
- Huapaya, C. (2014). *Elaboración de una bebida probiótica a partir de fermentación láctica del almidón hidrolizado de quinua* .[Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina] Repositorio institucional de la Universidad Agraria

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1903?show=full>

IFAM Seguridad (s.f). *¿Cómo son los candados para el bloqueo y etiquetado?*  
<https://www.ifam.es/como-son-los-candados-para-el-bloqueo-y-etiquetado-loto/>

Instituto Nacional de Economía. (2019) . *Índice de Desarrollo Humano 2019*.

Instagram (s.f.). *Publicidad*.  
<https://www.instagram.com/>

Instituto Nacional de la Calidad (INACAL). (s.f). *Etiquetas de alimentos*.  
<https://www.inacal.gob.pe/principal/categoria/etiquetas-de-alimentos>.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Una mirada a Lima Metropolitana*  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Población en edad electoral de 18 a 70 años estimada y proyectada según departamento*  
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Compendio Estadístico Perú 2017*  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Índices de educación por departamento*  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf)

Instituto Metropolitano de Planificación, Listado de Planos de Zonificación (2014)  
<http://imp.gob.pe/listado-de-planos-de-zonificacion/>

Instituto Peruano de Economía. (2020) *Índice de Desarrollo humano por regiones y provincias*  
<https://www.ipe.org.pe/portal/indice-de-desarrollo-humano-idh/>

Ingeniería del mantenimiento. (2018). *Presupuesto anual de mantenimiento*.  
<http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/26-articulos-destacados/10-el-presupuesto-de-mantenimiento>

Ipsos, Opinión y Mercado. (2011). *Liderazgo en productos comestibles 2011*  
<https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2011-06/MKTData%20IGM%20Liderazgo%20en%20productos%20comestibles%202011.pdf>

Ipsos, Opinión y Mercado. (2018). *Estadística Poblacional 2018*.  
[https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-02/ipsos\\_estadistica\\_poblacional-vff.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-02/ipsos_estadistica_poblacional-vff.pdf)

- Ipsos, Opinión y Mercado. (2015). *El ama de casa: cada vez más jefa del hogar*  
<https://www.ipsos.com/sites/default/files/2017-02/AmasDeCasaJefeHogar.pdf>.
- Keller, K. L., y Kotler, P. (2016). *Dirección de Marketing (15.a ed.)*. Pearson Educación
- Kopsic, T.; Laurie, V.; & Sanchez, O. (1975). *Obtención de leche, yogur y queso de soja*.  
<https://agris.fao.org/>
- Lavado, I. C. (Marzo de 2016). *Estudio de prefactibilidad para la producción de una bebida natural a partir de tumbo andino y linaza*. Obtenido de  
[http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/3325/Cordova\\_Lavado\\_Isaac.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/3325/Cordova_Lavado_Isaac.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Lorusso, A., Coda, R., Montemurro, M., & Rizzelo, C. (2018). *Use of Selected Lactic Acid Bacteria and Quinoa Flour for Manufacturing Novel Yogurt-Like Beverages*.  
<https://www.mdpi.com/2304-8158/7/4/51>.
- Norma Técnica Peruana 202.092.2014 (2014). *Leche y Productos Lácteos. Leches fermentadas. Yogurt. Requisitos*.
- Norma Técnica Peruana 203.047.2017. (2017). *Mermelada de fresa*.
- Norma Técnica Peruana 207.200.2013. (2013). *Panela Granulada. Definiciones y requisitos*.
- Norma Técnica Peruana 205.062.2009. (2009). *Quinoa (Chenopodium quinoa Willd). Requisitos*.
- Microsoft. (s.f.). *Precios y licencias de Windows Server*.  
<https://www.microsoft.com/es-xl/cloud-platform/windows-server-pricing>
- Ministerio de Producción del Perú. (2012) . *Anuario estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2012*.  
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anales>
- Ministerio de Producción del Perú. (2018) . *Anuario estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2018*.  
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anual>
- Ministerio de Producción del Perú. (2019) . *Anuario estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2019*.  
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anual>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Informe de Análisis Económico de la Producción Nacional de la Quinoa*  
<http://www.minagri.gob.pe/portal/>.

- Ministerio de Transportes, (s.f)  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/Mapas%20Departamentales/15-LIMA.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/Mapas%20Departamentales/15-LIMA.pdf)
- Mintel. (2018).  
<https://www.mintel.com/press-centre/food-and-drink/us-non-dairy-milk-sales-grow-61-over-the-last-five-years>.
- Nielsen. (05 de octubre de 2016). *Reporte: El 49% de los peruanos sigue dietas bajas en grasa, ubicándose en el segundo lugar de Latinoamérica*  
<https://www.nielsen.com/pe/es/insights/article/2016/el-49-por-ciento-de-los-peruanos-sigue-dietas-bajas-en-grasa/>.
- Ojeda, A. R. (2010). *Elaboración de yogurt a base de leche enriquecida con quinua*.  
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/768/1/UDLA-EC-TIAG-2010-06.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2013). *Año internacional de la quinua*  
[http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1)
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (s.f)  
*Cuánta energía consumen tus artefactos*  
<https://www.osinergmin.gob.pe/noticias/electricidad/Calcula-cuanta-energia-electrica-consumen-tus-artefactos>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (s.f)  
*Derecho de conexión de gas natural*  
[http://www2.osinerg.gob.pe/Pagina%20Osinergmin/Gas%20Natural/Contenido/cont\\_002\\_dconex.html](http://www2.osinerg.gob.pe/Pagina%20Osinergmin/Gas%20Natural/Contenido/cont_002_dconex.html)
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (s.f)  
*Tarifario gas natural 2020*  
<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/gas-natural>
- Oski, F. (1996). *Don't Drink Your Milk!* [No Bebas Tu Leche!]. TEACH Services, Inc.
- Promart. (s.f). *Orejeras de protección*. Recuperado en agosto 2020, de  
[https://www.promart.pe/orejeras-de-proteccion/p?idsku=54881&gclid=EAIaIQobChMIuuDH6v246wIVEQeRCh2Bcw\\_yEAYYAIBEGJ\\_6\\_D\\_BwE](https://www.promart.pe/orejeras-de-proteccion/p?idsku=54881&gclid=EAIaIQobChMIuuDH6v246wIVEQeRCh2Bcw_yEAYYAIBEGJ_6_D_BwE)
- Promart. (s.f). *Lentes de seguridad básicos Luna Clara*. Recuperado en agosto 2020, de  
<https://www.promart.pe/lentes-de-seguridad-basicos-luna-clara/p>
- Promart. (s.f). *Mascarilla Notex Doble Capa 3 pliegues*. Recuperado en agosto 2020, de  
<https://www.promart.pe/mascarilla-notex-doble-capa-3-pliegues-xund/p>
- Quality Assurance and Food Safety. (2017). *What Consumers Want*.  
<https://www.qualityassurancemag.com/article/what-consumers-want/>

- Quinoa.pe.* (s.f.). Obtenido de <http://quinoa.pe/wp-content/uploads/2015/12/4-Claudia-Solano-Convencion-quinoa-CUSCO-normas-y-Novel-food.pdf>.
- Safety, Q. A. (2017). Obtenido de <https://www.qualityassurancemag.com/article/what-consumers-want/>.
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). (s.f) <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/inicio-regiones>
- Servicio de Alcantarillado y Agua de Lima (SEDAPAL). (2020). *Estructura tarifaria 2020*
- Servicio de Alcantarillado y Agua de Lima (SEDAPAL). (2014). *Plan maestro de los sistemas de agua potable y alcantarillado.*
- Servilex Perú. (s.f). *Las señales de seguridad: diseño* <https://www.servilex.pe/blog/las-senales-de-seguridad-diseno>
- Sodimac. (s.f). Recuperado en agosto 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/>
- Sozzi, T.; Buhler, M. E. & Dasek, J. (1984). *Proceso de producción de yogur lácteo.* U.S. Patent No. 4 425 366. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT) (2017). *Arancel 2017.* <http://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/aranceles/estructura.html>.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT). (2016). <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/procedim/normasadua/gja-04.htm>.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT). (2019). *Exportaciones e importaciones por partida arancelaria.* [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=2](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2)
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT). (s.f). *Clasificación Internacional Industrial Uniforme* <https://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/personas-menu/ruc-personas/inscripcion-al-ruc-personas/6745-03-tablas-anexas-ruc-personas>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). (2020). *Tasa promedio de interés del sistema bancario* <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- The Nielsen Company. (2017). *La revolución de los alimentos en América Latina .*
- Urbania. (s.f). *Lotes industriales.* Recuperado en agosto 2020, de <https://urbania.pe/>

Vásquez-Villalobos, V.; Aredo, V.; Velásquez, L. y Lázaro, M. (2015). *Propiedades físico químicas y aceptabilidad sensorial de yogur de leche descremada de cabra frutado con mango y plátano*.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172015000300004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172015000300004)

Wilson. (2021). *PRODUCCION DE YOGUR A NIVEL INDUSTRIAL*. Recuperado en agosto de 2020. Wilson Proces.  
<http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/produccion-industrial-del-yoguros.html>



## BIBLIOGRAFÍA

- Castillo, A. (2002). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP)*.  
[http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/comagric/codex/pdf/04pan.pdf](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/comagric/codex/pdf/04pan.pdf)
- Codex Alimentarius. (2011). *Leche y productos lácteos*.  
<http://www.fao.org/3/a-i2085s.pdf>
- Díaz, B. , Jarufe, B. & Noriega, T. (2007). *Disposición de Planta*. (2.a ed.) Fondo Editorial Universidad de Lima
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (1997). *Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación*.  
<http://www.fao.org/3/y1579s/y1579s03.htm>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (1999). *Programa conjunto DAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Tema 5: Tratamiento Térmico*.  
[http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCMMP/ccmmp4/mm00\\_15s.pdf](http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCMMP/ccmmp4/mm00_15s.pdf)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2000). *Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación*.  
[http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/segalim/prodali m/prodveg/cdrom/contenido/libro03/cap8\\_1.htm](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodali m/prodveg/cdrom/contenido/libro03/cap8_1.htm)
- Render, B. & Heizer, J. (2014). *Principios de Administración de Operaciones*. (9.a ed.) Pearson Educación.