

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



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE YOGURT VEGETAL**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**Diana Juárez Márquez**

**Código 20100566**

**Beatriz Oshiro Zuiko**

**Código 20100799**

**Asesor**

**Pedro Salinas**

Lima – Perú  
Septiembre de 2018



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE YOGURT VEGETAL**



# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1. Problemática .....	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	4
1.3. Alcance de la investigación .....	4
1.4. Justificación del tema.....	4
1.5. Hipótesis de trabajo .....	5
1.6. Marco referencial .....	6
1.7. Marco conceptual.....	7
<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. Principales características del producto.....	10
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11
2.1.4. Análisis del sector .....	11
2.1.5. Determinación de la metodología para la investigación de mercado .....	12
2.2. Análisis de la demanda .....	13
2.2.1. Demanda histórica .....	13
2.2.2. Demanda potencial .....	14
2.2.3. Demanda mediante Fuentes primarias .....	15
2.2.4. Proyección de la Demanda .....	17
2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	18
2.3. Análisis de la oferta .....	18
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	18
2.3.2. Competidores actuales y potenciales .....	19
2.4. Determinación de la Demanda para el Proyecto.....	20
2.4.1. Segmentación del mercado .....	20
2.4.2. Selección del mercado meta .....	23
2.4.3. Demanda Específica para el Proyecto.....	24

2.5.	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	24
2.5.1.	Políticas de comercialización y distribución.....	24
2.5.2.	Publicidad y promoción .....	26
2.5.3.	Análisis de precios .....	29
2.6.	Análisis de Disponibilidad de los insumos principales.....	32
2.6.1.	Características principales de la materia prima .....	32
2.6.2.	Disponibilidad de la materia prima.....	35
2.6.3.	Costos de la materia prima.....	36
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>		<b>37</b>
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	37
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	40
3.3.	Evaluación y selección de localización .....	41
3.3.1.	Evaluación y selección de Macro Localización.....	41
3.3.2.	Evaluación y selección de Micro Localización .....	46
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>55</b>
4.1.	Relación tamaño-mercado .....	55
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos .....	55
4.4.	Relación Tamaño-inversión.....	57
4.5.	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	57
4.6.	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 del producto.....	59
5.1.2.	Composición del producto .....	60
5.1.3.	Diseño gráfico del producto.....	60
5.1.4.	Regulaciones técnicas al producto .....	60
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	61
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida.....	61
5.2.2.	Proceso de producción .....	63
5.3.	Características de las instalaciones y equipos.....	67
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos.....	67
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria.....	67
5.4.	Capacidad instalada .....	71
5.4.1.	Cálculo de la capacidad instalada .....	71

5.4.2.	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas .....	73
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	74
5.5.1.	Calidad de la materia prima, insumos, proceso y producto .....	74
5.5.2.	Estrategias de mejora .....	76
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental .....	78
5.7.	Seguridad y Salud ocupacional .....	80
5.8.	Sistema de mantenimiento .....	83
5.9.	Programa de producción .....	85
5.9.1.	Factores para la programación de la producción .....	85
5.9.2.	Programa de producción .....	85
5.10.	Requerimiento de insumos, servicios y personal .....	86
5.10.1.	Materia prima, insumos y otros materiales .....	86
5.10.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	87
5.10.3.	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	89
5.10.4.	Servicios de terceros .....	90
5.11.	Disposición de planta.....	90
5.11.1.	Características físicas del proyecto.....	90
5.11.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	92
5.11.3.	Cálculo de áreas para cada zona .....	93
5.11.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	96
5.11.5.	Disposición general.....	97
5.11.6.	Disposición de detalle .....	99
5.12.	Cronograma de implementación del proyecto .....	101
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>		<b>102</b>
6.1.	Formación de la Organización empresarial .....	102
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	102
6.3.	Estructura organizacional .....	103
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....</b>		<b>105</b>
7.1.	Inversiones .....	105
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo .....	105
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo .....	107
7.2.	Costos de producción.....	108
7.2.1.	Costos de la materia prima.....	108
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	108

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación .....	109
7.3. Presupuestos Operativos .....	110
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas .....	110
7.3.2. Presupuesto operativo de costos .....	111
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos .....	112
7.4. Presupuestos Financieros .....	112
7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda.....	113
7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados .....	114
7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	115
7.4.4. Flujo de caja de corto plazo .....	116
7.5. Flujo de fondos netos .....	116
7.5.1. Flujo de fondos económicos .....	116
7.5.2. Flujo de fondos financieros.....	117
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA .....</b>	<b>118</b>
8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	118
8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR .....	119
8.3. Análisis de ratios.....	120
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	121
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>124</b>
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	124
9.2. Análisis de indicadores sociales .....	125
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>127</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>130</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>131</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>134</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>1346</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Importaciones / Exportaciones de Quinua (miles de kg).....	13
Tabla 2.2. Producción nacional (miles de kg).....	13
Tabla 2.3. Demanda Interna Aparente (miles de kg) .....	14
Tabla 2.4. Consumo Per Cápita Yogurt en Latinoamérica (kg/habitante).....	14
Tabla 2.5. Demanda potencial de kg de yogurt al año en Perú.....	15
Tabla 2.6. Proyección de la demanda .....	18
Tabla 2.7. Venta de las principales compañías de yogurt (en MM soles) .....	18
Tabla 2.8. Perú: población por departamento, 2016 .....	21
Figura 2.8. Distribución de zonas según NSE 2016 -Lima Metropolitana .....	21
Tabla 2.9. Lima Metropolitana: Población según distritos 2016 (en miles).....	22
Tabla 2.10. Lima Metropolitana: Población según distritos 2016 (en miles).....	23
Figura 2.10. Distribución de personas según NSE 2016 -Lima Metropolitana	23
Tabla 2.11. Segmentación total.....	24
Tabla 2.12. Cálculo de la Demanda Específica del proyecto.....	24
Tabla 2.14. Precios actuales.....	30
Tabla 2.15. Matriz Precio Calidad de Kotler .....	31
Tabla 2.16. Contenido de macronutrientes de la quinua y alimentos seleccionados.	33
Tabla 2.17. Contenido de macronutrientes de la quinua y alimentos seleccionados.	33
Tabla 2.18. Contenido mineral de la quinua y en alimentos seleccionados .....	34
Tabla 2.19. Contenido en vitaminas de la quinua frente a otros alimentos .....	34
Tabla 2.20. Siembra de los principales cultivos Perú .....	35
Tabla 2.21. Precio promedio al consumidor en Lima Metropolitana (S/ por kg)	36
Figura 3.2. PBI, según departamento 2014. Valores a precios corrientes (Estructura %) .....	38
Tabla 3.1. Distribución de personas por niveles por departamentos (Mayores porcentajes) - 2014.....	39
Tabla 3.2. Perú: Mediana y gran empresa, según actividad económica Perú .....	40
Tabla 3.3. Producción de Quinua 2014.....	42
Tabla 3.4. Distancia al mercado meta en km .....	42
Tabla 3.5. Tasa de analfabetismo 2014 (% de edades 15 a más) y PEA 2015 (Mayor a 14 años).....	43



Tabla 3.6. Costos de Agua Potable y Alcantarillado .....	44
Tabla 3.7. Producción de Energía Eléctrica.....	44
Tabla 3.8. Matriz de Enfrentamiento .....	45
Tabla 3.9. Escala de Evaluación .....	45
Tabla 3.10. Ranking de Factores.....	45
Figura 3.4. Ubicación de La Chutana: Chilca, Cañete.....	47
Figura 3.5. Ubicación de Sector 62: Chilca, Cañete .....	47
Figura 3.6. Ubicación de proyecto Parque Industrial de Ancón .....	48
Tabla 3.11. Costo de m2 por distrito .....	49
Tabla 3.12. Perú: Incidencia del déficit de agua y saneamiento básico por área de residencia, según distrito 2007.....	52
Tabla 3.13. Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad .....	53
Tabla 3.14. Tabla de enfrentamiento - Factores Macro Localización .....	53
Tabla 3.15. Puntajes - Macro localización.....	54
Tabla 3.16. Ranking de factores - Macro Localización .....	54
Tabla 4.1. Quinua disponible .....	56
Tabla 4.2. Factor: Tecnología .....	56
Tabla 4.3. Factor: Punto de equilibrio .....	57
Tabla 4.4. Comparación de tamaños de planta .....	58
Tabla 5.1. Especificaciones técnicas.....	59
Tabla 5.2. Tipos de pasteurización .....	62
Tabla 5.3. Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de yogurt de quinua.....	65
Tabla 5.4. Balance de materia y energía de la producción anual de yogurt de quinua.....	66
Tabla 5.5. Lista de máquinas .....	67
Tabla 5.6. Ficha Técnica de la maquinaria y equipo principal .....	67
Tabla 5.7. Capacidad instalada .....	72
Tabla 5.8. Cálculo de número de máquinas .....	73
Tabla 5.9. Cálculo de número de operarios .....	74
Tabla 5.10. Requisitos granos de quinua .....	75
Tabla 5.11. Requisitos microbiológicos de la quinua .....	75
Tabla 5.12. Criterios Microbiológicos para Yogurt.....	76
Tabla 5.13. Análisis de peligros.....	76

Tabla 5.14. Plan HACCP .....	77
Tabla 5.15. Matriz de Leopold.....	78
Tabla 5.16. Matriz de Identificación y clasificación de impactos ambientales .....	79
Tabla 5.17. Tabla de Ponderaciones y Calificación del Nivel de Riesgo .....	81
Tabla 5.18. Matriz IPER .....	82
Tabla 5.19. Plan de Mantenimiento Preventivo.....	83
Tabla 5.20. MPS: Programa maestro de producción anual.....	85
Tabla 5.21. MPS: Requerimiento de materiales e insumos .....	86
Tabla 5.22. MPS: Requerimiento de energía eléctrica .....	87
Tabla 5.23. MPS: Consumo de energía eléctrica de iluminación .....	88
Tabla 5.24. MPS: Requerimiento de agua potable .....	88
Tabla 5.25. MPS: Requerimiento de operarios .....	89
Tabla 5.26. MPS: Requerimiento de colaboradores .....	89
Tabla 5.27. MPS: Áreas de manufactura .....	92
Tabla 5.28. MPS: Método Guerchet .....	93
Tabla 5.29. Calculo de numero de parihuelas para el almacén de materia prima e insumos .....	94
Tabla 5.30. Calculo de rack para el almacén de materia prima e insumos .....	94
Tabla 5.31. MPS: Calculo de número de parihuelas requeridas para el almacén de productos terminados .....	95
Tabla 5.32. MPS: Calculo de rack para el almacén de materia prima e insumos .....	95
Tabla 5.33. MPS: Resumen de áreas .....	96
Tabla 5.34. MPS: Tabla de Códigos de las proximidades .....	97
Tabla 5.35. MPS: Motivos que sustentan el valor de proximidad escogido.....	97
Tabla 5.36. MPS: Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto.....	101
Tabla 6.1. Características de una Sociedad Anónima Cerrada .....	102
Tabla 7.1. Costo del Terreno .....	105
Tabla 7.2. Costo de la maquinaria .....	105
Tabla 7.3. Otros Costos de instalación.....	106
Tabla 7.4. Resumen Inversión Total .....	107
Tabla 7.5. Cálculo Capital de Trabajo .....	107
Tabla 7.6. Costo de la materia prima e insumos (Expresado en S/) .....	108
Tabla 7.7. Costo de la mano de obra directa.....	109
Tabla 7.8. Materiales Indirectos.....	109

Tabla 7.9. Mano de obra Indirecta .....	110
Tabla 7.10. Costo detallado de consumo de agua .....	110
Tabla 7.11. Costo detallado de consumo de energía eléctrica .....	110
Tabla 7.12. Presupuesto de ingreso por ventas .....	111
Tabla 7.13. Presupuesto operativo de costos .....	111
Tabla 7.14. Presupuesto operativo de gastos .....	112
Tabla 7.15. Cálculo remuneración del personal Administrativo y de ventas .....	112
Tabla 7.16. Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario.....	113
Tabla 7.17. Presupuesto de Servicio de Deuda.....	113
Tabla 7.18. Presupuesto de Depreciación y Amortización .....	113
Tabla 7.19. Presupuesto de Estado Resultados.....	114
Tabla 7.20. Presupuesto de Estado de Situación Financiera de apertura.....	115
Tabla 7.21. Presupuesto de Estado de Situación Financiera 1er año.....	115
Tabla 7.22. Flujo de caja de corto plazo .....	116
Tabla 7.23. Flujo de fondos económicos .....	116
Tabla 7.24. Flujo de fondos financieros .....	117
Tabla 8.1. Cálculo del Costo de Capital .....	118
Tabla 8.2. Evaluación económica .....	118
Tabla 8.3. Evaluación financiera .....	119
Tabla 8.4. Ratios de liquidez .....	120
Tabla 8.5. Ratios de solvencia .....	120
Tabla 8.6. Ratios de rentabilidad sobre ventas .....	120
Tabla 8.7. Optimista 1: Variación en la cantidad demandada del producto en un + 10%.....	121
Tabla 8.8. Pesimista 1: Variación en la cantidad demandada del producto en un - 10%.....	122
Tabla 8.9. Optimista 2: Variación en el costo de la quinua como materia prima en un -10% .....	122
Tabla 8.10. Pesimista 2: Variación en el costo de la quinua como materia prima en un +10% .....	123
Tabla 9.1. Valor agregado.....	126
Tabla 9.2. Intensidad de capital .....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Niveles de producto .....	9
Figura 2.2. Presentación del producto.....	10
Figura 2.3. Intención de compra .....	16
Figura 2.4. Grado de intensidad de compra .....	17
Figura 2.5. Demanda interna aparente (miles de kg) .....	17
Figura 2.6. Participación de mercado por compañías de yogurt en Perú.....	19
Figura 2.7. Participación de mercado por marcas de yogurt en Perú.....	19
Figura 2.9. Distribución de personas según NSE 2016 -Lima Metropolitana .....	22
Figura 2.11. Distribución por canales de yogurt en Perú.....	25
Figura 2.12. ¿En qué lugar considera que sería el mejor para comprar un yogurt?...25	
Figura 2.13. Nivel de aceptación por edades y género (comprarían / total de encuestados en el rango) .....	27
Figura 2.14. Patrones de consumo .....	27
Figura 2.15. Atributos valorados en el producto.....	28
Figura 2.16. Preferencia de medios para el producto.....	28
Tabla 2.13. Fluctuación anual estimada del precio promedio del yogurt .....	30
Figura 2.17. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este nuevo producto? .....	31
Figura 2.18. Planta de la quinua.....	32
Figura 2.19. Industrialización de la quinua.....	35
Figura 3.1. Producción y exportación de quinua - 2014.....	37
Figura 3.3. Perú: Empresas por departamentos (%) .....	39
Figura 3.5. Número de comisarías en Lima Metropolitana - 2013 .....	50
Figura 3.7. Evolución de la población víctima de robo de dinero, cartera, celular, según zonas de Lima y Callao. Abril - Setiembre 2013 y 2014 (Tasa por cada 100 habitantes de 15 y más años de edad) .....	50
Figura 3.8. Servicio de serenazgo - 2014.....	51
Figura 3.9. Principales problemas de seguridad ciudadana por área interdistrital, 2014 .....	52
Figura 4.1. Demanda Objetivo del proyecto (kg) .....	55
Figura 5.1. Diseño del producto e Información Nutricional .....	60

Figura 5.2. Partes de la quinua.....	63
Figura 5.3. Tiempo por operación ( Lote = 826,4 kg ) .....	71
Figura 5.4. Diagrama de intervención correctiva .....	84
Figura 5.5. Diagrama de intervención reactiva.....	84
Figura 5.6. Ciclo de vida del producto.....	86
Figura 5.7. Diseño sanitario.....	91
Figura 5.8. Tabla Relacional.....	98
Figura 5.9. Diagrama Relacional de actividades .....	98
Figura 5.10. Detalle de la zona productiva .....	99
Figura 5.11. Plano de la planta de producción.....	100
Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....	104
Figura 9.1. Coeficiente de Gini.....	125



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Fotos de prueba en el laboratorio del proceso de producción .....	137
Anexo 2: Encuesta para el estudio de mercado .....	138
Anexo 3: Artículo: Viabilidad de bacterias ácido lácticas en una bebida de quinoa durante el almacenamiento .....	142
Anexo 4: Cálculo de carga térmica para el almacenamiento en refrigeración.....	145
Anexo 5: Ficha técnica de maquinaria principal.....	148
Anexo 6: Ficha técnica de instalación de tratamiento de agua .....	150



## RESUMEN EJECUTIVO

La quinua es un alimento altamente nutritivo que se puede encontrar en Perú y tiene un enorme potencial de fomentar su consumo, darle mayor valor agregado e incluirlo en nuestro día a día. Por otro lado, estudios de Harvard School of Public Health (HSPH, 2011) recomiendan reducir el consumo de lácteos. Bajo este contexto, el yogurt de quinua, aparece como una alternativa de consumo saludable que permite aprovechar recursos naturales del país dándole un valor agregado.

En el siguiente documento se demuestra la viabilidad de mercado, técnica, económica y financiera para la creación de una fábrica de Yogurt Vegetal a base de quinua con de berries peruanos. Para ello, en el Capítulo II se determina que la demanda para el proyecto será 3,1 millones de kg para el último año de la vida útil.

Además, se evalúa y concluye que será más conveniente ubicar la planta en Lima, en el proyecto de parque industrial de Chilca, Cañete; asimismo el tamaño de planta será 545 500 kg de yogurt al año, según se verá en los capítulos III y IV respectivamente.

Posteriormente, en el Capítulo V, se define que el tipo de pasteurización a utilizar será HTST, el proceso de producción será por lotes, se reforzarán los beneficios nutricionales del producto con la adición de prebióticos y se utilizarán las maquinarias especializadas: filtro Lauter y Yogurtera. Asimismo, se definen las mejores prácticas para asegurar la calidad del producto, se evalúan los requisitos mínimos de calidad para la materia prima y el producto terminado, también se identifican los peligros y riesgos en seguridad y salud ocupacional y el impacto ambiental con el fin de minimizarlo, define también el sistema de mantenimiento, la programación de la producción, logística y la disposición de planta.

Asimismo, en el Capítulo VI, se muestra que la estructura organizacional que se requiere es 5 trabajadores operativos y 7 administrativos.

Finalmente, en los capítulos VIII y IX se muestran los resultados económicos, financieros y sociales que se obtendrían del proyecto. El resultado será un VAN económico de S/0,4MM y una TIR económica de 20%.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

Quinoa is a highly nutritive resource you can find in Peru with a large potential to be better known and used. On the other hand, Harvard School of Public Health (HSPH, 2011) studies recommend limiting dairy products as it can have harmful effects on our health. In this context, quinoa yoghurt shows as a healthy choice that also reevaluates Peruvian resources.

This document demonstrate market, technical, economic and financial viability to create a quinoa based vegetal yoghurt plant. First, Chapter II explains the project's demand which will be around 3 tons for the last year. Then, Chapter III arguments why the most convenient ublication for the plant is in Lima, at the industrial park of Chilca, Cañete. And in Chapter IV it is determined that the plant size will be around 0,5 tons of yoghurt a year.

Chapter V gives all the details related to the production process, as the main machines are the Lauter filter, the yoghurt maker and the type of pasteurization will be HTST. Also, it is explained the best practices to guarantee product quality, occupational safety and to reduce environmental impact. It is also defined the maintenance system, production planning, logistic and the plant layout.

About the organizational structure, Chapter VI explains that the project requires, 7 administrative and 5 operative workers.

Finally, Chapters VIII and IX shows economic, financial and social expected results of the project. The expected Net Present Value (NPV) is around S/0,4 million with an internal rate of return (IRR) of 20%.



# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

Perú tiene muchos recursos que aún pueden ser mejor aprovechados para darlos a conocer, estar orgullosos de ellos y hacerlos parte de nuestro día a día. Uno de ellos es la quinua, un gran alimento, altamente nutritivo. Si bien se ha revalorado y ha incrementado su consumo luego del Año Internacional de la Quinua en el 2013, aún hay una gran oportunidad de agregarle valor para consumirlo de distintas maneras además de en su forma original. De tal manera, que sea más fácil y cotidiano, incorporarlo en nuestro día a día.

Por otro lado, en un contexto en el que la gente se preocupa cada vez más por consumir alimentos saludables, estudios de Harvard School of Public Health (HSPH, 2011) recomiendan reducir el consumo de lácteos, ya que hay evidencia de que un elevado consumo, puede tener repercusiones negativas en la salud (sección Healthy eating plate, párr. 6). Además, de acuerdo con Harvard Medical School (Harvard, 2013), genéticamente muchos comienzan a producir menos lactasa (enzima que digiere la lactosa) después de los cinco años. En el caso de los hispanos, un 50% tiene un grado de intolerancia a la lactosa por este motivo (párr. 3).

En este contexto, el yogurt de quinua aparece como una alternativa saludable, tanto para personas que no pueden consumir lácteos como también para personas que usualmente consumen yogurt pero están dispuestas a probar algo distinto. De tal manera, que puedan incorporar en su dieta cotidiana, un producto que aprovecha la riqueza de los insumos peruanos.

Sin embargo, esta oportunidad aún no ha sido aprovechada en el país. Por lo que es relevante estudiar la pre factibilidad de la instalación de una planta de yogurt de quinua, desde la ingeniería industrial, ya que de ser viable sería una gran oportunidad de negocio y también una nueva alternativa con efectos positivos en la salud de los consumidores, pero sobre todo, sería una gran oportunidad de aprovechar la riqueza de nuestros recursos, dándoles un valor agregado y diferenciándolo de cualquier otro yogurt existente en el mercado actual.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **a. Objetivo general:**

Demostrar la viabilidad de mercado, técnica, económica y financiera para la creación de una fábrica de Yogurt Vegetal a base de quinua con berries peruanos.

### **b. Objetivos específicos:**

- Elaborar un estudio de mercado para determinar si existe un mercado significativo dispuesto a consumir nuestro producto.
- Evaluar la viabilidad técnica del proyecto de acuerdo a la tecnología disponible en el mercado y además determinar si el proyecto es económica y financieramente viable.
- Identificar y analizar a las empresas que comercializan productos similares al nuestro.

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

Este estudio se realizará en el área geográfica de Lima metropolitana, y para las personas que pertenezcan al nivel socioeconómico A y B, durante el mes de septiembre del 2017. Además, en el estudio de mercado se realizará una encuesta para luego realizar obtener estadísticas de consumo del tipo no probabilístico.

## **1.4. Justificación del tema**

### **a. Técnica:**

- El proyecto es viable ya que existe la tecnología necesaria para llevar a cabo el proyecto.
- Existe la materia prima suficiente para poder satisfacer la demanda del proyecto. Ya que emplearemos materia prima peruana justamente con el fin de incentivar su consumo nacional.
- Existe mano de obra disponible y capacitada para la elaboración del producto.
- Debido a que existen estos productos en otros países, así como estudios sobre el tema, existe información disponible sobre el proceso que se debe seguir para su elaboración.

b. Económica:

- En los últimos años se ha intensificado la tendencia por consumir productos saludables. Así como una tendencia por dejar de consumir lácteos por sus posibles efectos negativos en nuestra salud. Por lo tanto, existe un mercado potencial dispuesto a adquirir nuestro producto lo cual generaría importantes beneficios económicos.
- Los resultados financieros esperados alcanzan para cubrir los gastos y obtener la rentabilidad esperada del capital.
- Se buscará que el proyecto sea rentable empleando herramientas de ingeniería para reducir costos, ser eficientes en cuanto a los recursos que empleemos y maximizar utilidades.

c. Social:

- El producto es una nueva alternativa a los lácteos que muchas personas no pueden consumir, por ello tendrá un impacto positivo en la salud de nuestros consumidores, ya que le permitirá obtener los beneficios del yogurt sin recurrir a la leche de vaca. Además, es una propuesta más saludable para todos, especialmente para personas con problemas cardiovasculares o que deban moderar su consumo de grasas.
- Se empleará materia prima peruana con el fin de dar a conocer los recursos naturales del país, aumentar así su consumo nacional y que la gente se enorgullezca de la riqueza de nuestra diversidad. Además, se beneficiará a los agricultores con capacitaciones que les permita mejorar su producción.
- Asimismo, la empresa será responsable social y medioambientalmente. Minimizando el impacto ambiental, asegurando un buen clima laboral e implementando iniciativas para mejorar continuamente al respecto.

### 1.5. Hipótesis de trabajo

La creación de una empresa que comercialice yogurt vegetal es factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto y además es técnica, económica y financieramente viable.

## 1.6. Marco referencial

Algunos de los estudios que tomaremos en cuenta por su relación con nuestro tema son los siguientes:

- Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de yogurt con sabor a vainilla francesa, con linaza (*Linum Usitatissimum* L.) y endulzado con stevia, (*Stevia Rebaudiana* Bertoni), para el mercado de Lima Metropolitana (2015) - Tesis de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima
- Estudio de pre factibilidad para el establecimiento de una fábrica de yogurt (1995) - Tesis de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima
- Estudio tecnológico de la elaboración de yogurt tipo aflanado (1989) - Tesis de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima

Estos estudios tratan sobre el producto más comercial y clásico de yogurt, el que es a base de leche de vaca; por tanto, nos darán un panorama sobre las posturas y conclusiones previas acerca de nuestro tema de investigación, contribuirán a conocer el contexto a través de los años sobre: estudio de mercado, oferta y demanda, además de modalidades de comercialización. Por otro lado, nos orienta sobre los requisitos de los distintos aspectos y características que componen el producto, así como las normas técnicas vigentes, y los insumos utilizados en estos proyectos.

- Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de leche de soya con sabores de fresa, lúcuma y vainilla para el mercado local (2014) - Tesis de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima
- Estudio tecnológico para la implementación de una planta procesadora de leche de soya (1988) - Tesis de la facultad de Ingeniería *Industrial de la Universidad de Lima*

En cambio, estos trabajos de investigación ofrecen otras alternativas a la materia prima principal, como la soya, un alimento peruano muy beneficioso para la salud; veremos entonces lo planteado respecto a tecnología y procesos a través del tiempo, las materias primas utilizadas, por último, la problemática de la leche de vaca vs. La leche vegetal.

- Estudio tecnológico para la instalación de una planta de yoghurt de soya (1987) - Tesis de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima

Esta tesis de alrededor de 25 años de antigüedad presenta ya una alternativa para la población que consume yogurt, de una opción sin lácteos. Sin embargo, en el proceso productivo de este producto incluye con propósito de la fermentación un 20% de leche de vaca deslactosada.

- Quinua: pasado, presente y futuro (2013) - “Sistemas Importantes de Patrimonio Agrícola Mundial” SIPAM, FAO y Ministerio del Ambiente

Este artículo publicado en el Año Internacional de la Quinua, reconoce su gran valor y narra una completa serie de datos relevantes sobre el potencial de este alimento.

- Quinua Perú (2013) - Brack Egg, Antonio.

Esta completa producción nos brinda información concreta y valiosa sobre la quinua: historia, naturaleza, propiedades, beneficios, particularidades, variedades, potencialidades, crecimiento, trascendencia y demás.

- Noticia UPV-TV: Investigadoras del IUIAD-UPV desarrollan productos alternativos a los yogures convencionales a partir de cereales y frutos secos (2013) – Noticia de la Universidad Politécnica de Valencia

Esta investigación perfecciona el proceso de elaboración de las leches vegetales a base de nueces; con el objetivo de mejorar la calidad del producto, esto se refleja en la estabilidad física a lo largo de la vida útil y buenos resultados en las pruebas sensoriales. Asimismo, se realizan análisis sobre los beneficios nutricionales de esta alternativa a los productos lácteos. Ofrece un punto de partida para la futura producción industrializada.

### **1.7. Marco conceptual**

- Yogurt: Variedad de leche fermentada, que se obtiene reduciéndose por evaporación a la mitad de su volumen y sometándose después a la fermentación por cultivos de bacterias específicas.
- Yogurt vegetal: Producto fermentado obtenido a partir de leche vegetal no láctea (a base de agua e ingredientes vegetales, como la soya, almendras, nueces, avena, etc.)

- **Prebióticos y probióticos:** Son alimentos funcionales; los prebióticos son compuestos de origen vegetal no digeribles por el organismo y estimulan el crecimiento y la actividad de bacterias beneficiosas en el colon, los probióticos son microorganismos vivos que favorecen el desarrollo de la flora microbiana en el intestino.
- **Granos andinos:** Se refiere a la variedad de cereales nativos de Perú y que se producen en él. En los últimos años han adquirido un prestigioso reconocimiento mundial debido a su valor nutricional y benéficos extraordinarios para la salud. Entre estos se encuentran: quinua, cañihua, kiwicha y tarwi.
- **Frutos peruanos:** También llamados Berries peruanos, se refiere al aguaymanto, arándano y frambuesa. En los últimos años se ha incrementado la producción de estos para la exportación.
- **Filtro Lauter:** Equipo comúnmente utilizado en el proceso de producción de cerveza, permite un mejor aprovechamiento en la extracción de azúcares fermentables y una eficiente separación de la leche de quinua y el grano residual.
- **Empresa social:** Es un tipo de empresa que busca, de manera sostenida, generar recursos para apoyar o gestionar directamente proyectos que tengan un impacto positivo en la sociedad, enfocándose en uno o varios problemas específicos. Se diferencia de una ONG porque no se mantiene de donaciones y tampoco es igual a una empresa pues destina sus utilidades a proyectos de oportunidades de desarrollo para quienes lo necesitan.
- **Año Internacional de la Quinua 2013:** Declarado por la FAO en reconocimiento a la protección y preservación de este valioso alimento. Fue propuesto por Bolivia con apoyo de varios países sudamericanos, incluido Perú.
- **Veganos:** El veganismo es la práctica que rechaza el uso y consumo de cualquier producto de origen animal, incluyendo por supuesto los lácteos.
- **Intolerante a la lactosa:** Condición causada por la insuficiente producción de la enzima lactasa en el organismo, lo cual impide que se digiera la lactosa (presente en productos lácteos y derivados).

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1. Definición comercial del producto

Figura 2.1.

Niveles de producto



Fuente: Kotler, P. (2017)

- Producto Básico: Yogurt vegetal a base de quinua con arándanos.
- Producto Real: Nueva alternativa para personas que no pueden consumir lácteos. Producto saludable, con insumos peruanos, característico de la marca “NOA”. Presentado en envases de plástico de 200ml, con arándanos.
- Producto Aumentado: Empresa con un servicio post-venta que garantiza la calidad del producto ya que podrá llamar a una línea abierta para cualquier reclamo. Además, se tendrá una página web y presencia en redes sociales.

Figura 2.2.

Presentación del producto



Elaboración propia

## **2.1.2. Principales características del producto**

### **2.1.2.1. Usos y características del producto**

El yogurt vegetal podrá ser consumido al igual que cualquier otro yogurt convencional como desayuno, media mañana o media tarde como merienda, con la diferencia de que también lo podrán consumir intolerantes a la lactosa, veganos, personas que hayan decidido reducir su consumo de lácteos por sus posibles efectos negativos para nuestra salud o simplemente personas que deseen llevar un estilo de vida más saludable.

### **2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios**

Para determinar los bienes sustitutos del yogurt vegetal, es conveniente dividirlo en dos grupos por la misma naturaleza del producto:

- a. Para quienes elijan consumir yogurt vegetal como alternativa al yogurt convencional, un bien sustituto directamente serían los yogures convencionales a base de lácteos.
- b. Por otro lado, para quienes no consumen yogurt justamente porque contiene lácteos, un bien sustituto sería la leche de almendras, soya, café o jugo. Dependiendo del momento en el que se consuma.

Los bienes complementarios del yogurt vegetal serían los acompañamientos o lo que se come junto con este. Los principales bienes complementarios son miel, mermelada, cereales, barras de cereal, tostadas integrales, galletas, frutas, entre otros.



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

El área geográfica que abarca el estudio será Lima Metropolitana ya que de acuerdo a la Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública (CPI, 2016) Lima concentra el 58% de los NSE A/B del país que es el público al cual se dirige el producto. Además, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2007) representa el 34,83% de la población total de nuestro país.

### **2.1.4. Análisis del sector**

Realizaremos este análisis de acuerdo al modelo estratégico de Michael Porter para entender el medio ambiente en el que se desarrollará la empresa, esto contribuirá a formular nuestra estrategia competitiva.

- Rivalidad entre firmas establecidas en el mercado

Las compañías que comercializan productos lácteos en el país como Gloria y Laive, están muy bien posicionadas y a pesar de usar una materia prima distinta; compiten con nuestro producto ya que se trata de bienes suplementarios. Por lo tanto, consideramos una alta rivalidad en este mercado. Sin embargo, el producto se posicionará en el mercado impulsando estrategias de diferenciación.

- Poder de negociación de proveedores

Los proveedores son los productores y comercializadores mayoristas que nos proporcionarán los insumos y materias primas; es decir, la quinua, los granos andinos y los frutos peruanos necesarios para desarrollar nuestro producto. Existen varios proveedores de estas materias y la probabilidad de que se integren hacia delante es bastante baja. Sin embargo, las exportaciones han crecido en los últimos años y al incrementar la demanda también incrementan su poder de negociación ya que pueden tener otros compradores. Por lo tanto, consideramos que el poder de negociación de los proveedores es medio.

- Riesgo de ingreso de competidores potenciales

La posibilidad de ingreso de nuevos competidores es alta, ya que la tecnología necesaria es accesible y las marcas que ya comercializan yogurt podrían incorporar una nueva variedad de yogurt similar a la nuestra y comercializarlo en el mercado que ya

tienen desarrollado. Además, existen otras empresas pequeñas que comercializan productos naturales, que también podrían ingresar si tienen el capital para adquirir las maquinarias y se alinean a la normativa sanitaria de alimentos.

- Poder de negociación de compradores

El poder de negociación de los compradores es alto ya que uno de los principales compradores son las cadenas de servicio intermediario, como los supermercados, tiendas mayoristas y minoristas. Usualmente ellos fijan las condiciones de pagos y de ingreso a sus canales. Sin embargo, consideramos importante trabajar con ellos ya que se necesita ganar presencia de marca especialmente al inicio del proyecto y porque representan un gran volumen de ventas. Por otro lado, cabe mencionar que también enfocaremos las ventas en tiendas de productos saludables ya que existe mayor potencial para hallar ahí a nuestro mercado objetivo y al ser más pequeños tienen menor poder de negociación.

- Amenaza de productos sustitutos

Existe una gran variedad de productos de yogurt en el mercado, la gran mayoría de leche de vaca y de grandes empresas como Laive y Gloria. Si bien el yogurt de quinua tiene las características suficientes para diferenciarse de estos, muchos clientes podrían optar fácilmente por sustituir el consumo de nuestro yogurt por otro tipo de yogurt, bebidas o incluso snacks dependiendo de la ocasión de consumo. Por lo tanto, la amenaza de bienes sustitutos es alta.

#### **2.1.5. Determinación de la metodología para la investigación de mercado**

Para realizar el proyecto se tomarán en cuenta los siguientes métodos y Fuentes:

- Información secundaria: Recopilando información de estudios, textos y revistas sobre conceptos teóricos para analizar las características que debe tener el producto, además de Fuentes de Internet de donde se obtendrá información actualizada sobre productos similares que se estén comercializando tanto en Perú como en otros países. Asimismo, emplearemos bases de datos como Datatrade, Perú en Números, Euromonitor, especialmente para determinar la demanda y la oferta existente para nuestro proyecto.

- Información primaria: Realizando encuestas y/o entrevistas a clientes potenciales para adquirir el producto. Además de realizar ensayos de laboratorio para hacer muestras del producto con el fin de garantizar sus propiedades organolépticas.

## 2.2. Análisis de la demanda

### 2.2.1. Demanda histórica

Para calcular la demanda interna aparente se ha tomado como referencia el consumo de yogurt de leche de vaca para analizar su tendencia y luego segmentar cuántos de ellos consumiría yogurt de quinua, empleamos datos históricos de la producción nacional de yogurt sumado a las importaciones menos las exportaciones.

#### 2.2.1.1. Importaciones / Exportaciones

Tabla 2.1.

Importaciones / Exportaciones de Yogurt (miles de kg)

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Exportaciones</b>	89	29	205	376	131	51	29	75	129
<b>Importaciones</b>	16	2	6	10	11	7	19	6	15

Fuente: DataTrade (2017)

#### 2.2.1.2. Producción nacional

Tabla 2.2.

Producción nacional (miles de kg)

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Producción</b>	100 444	116 025	135 352	143 968	158 138	175 001	187 924	204 511	207 861

Fuente: Produce (2017)

#### 2.2.1.2. Demanda interna aparente

Se observa que el mercado del yogurt va al alza ya que la demanda ha crecido año a año. Esto se debe principalmente al incremento en la producción nacional, ya que, a pesar de la volatilidad en las variaciones interanuales de las exportaciones e importaciones, su volumen resulta insignificante con respecto a lo que se produce en el país.

Tabla 2.3.

Demanda Interna Aparente (miles de kg)

<b>Año</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Producción</b>	100 444	116 025	135 352	143 968	158 138	175 001	187 924	204 511	207 861
<b>Exportaciones</b>	89	29	205	376	131	51	29	75	129
<b>Importaciones</b>	16	2	6	10	11	7	19	6	15
<b>Demanda Interna Aparente</b>	100 371	115 998	135 153	143 602	158 018	174 957	187 914	204 580	207 975
<b>Crecimiento interanual</b>		16%	17%	6%	10%	11%	7%	9%	2%

Fuente: DataTrade (2017) y Produce (2017)  
Elaboración propia

## 2.2.2. Demanda potencial

### 2.2.2.1. Patrones de consumo

Para analizar los patrones de consumo, analizamos el consumo per cápita de yogurt en Latinoamérica de los últimos cinco años; podemos observar que el consumo per cápita de Chile es el mayor y asimismo notamos que Perú se encuentra ligeramente por encima del promedio del consumo en Latinoamérica.

Además, hay una ligera tendencia creciente en el consumo a través de los años en prácticamente todos los países, lo cual se ve reflejado en el promedio de todos los países de Latinoamérica.

Tabla 2.4.

Consumo per cápita yogurt en Latinoamérica (kg/habitante)

<b>Geografía</b>	2012	2013	2014	2015	2016	2017	<b>Promedio</b>
<b>Chile</b>	14,5	15,2	15,6	15,6	14,9	14,8	15,1
<b>Perú</b>	5,5	5,8	6,1	6,4	6,6	6,9	6,2
<b>Latino América prom</b>	5,6	5,7	5,8	5,7	5,4	5,2	5,6

Fuente: Euromonitor (2017)  
Elaboración propia

### 2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda potencial, es decir, hasta dónde podría llegar a crecer el negocio, tomamos como referencia el consumo per cápita del mercado chileno de yogurt que es el mayor en Latinoamérica y lo multiplicamos por la población peruana, para obtener aproximadamente a cuánto podría llegar a crecer el mercado en Perú. De lo cual podemos concluir que si existe potencial de crecimiento en el mercado peruano de yogurt.

Tabla 2.5.

Demanda potencial de kg de yogurt al año en Perú

Año	2017
Población Perú	31 826 000
Consumo PC Chile	14,8
<b>Demanda Potencial Perú</b>	<b>471 024 800</b>

Fuente: Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, CPI (2017)  
Elaboración propia

### 2.2.3. Demanda mediante Fuentes primarias

#### 2.2.3.1. Diseño y Aplicación de Encuestas

Con el objetivo de hallar la demanda del proyecto y de conocer las preferencias de nuestros potenciales clientes, realizamos una encuesta (el detalle se puede ver en los anexos). El tamaño de la muestra se calculará a continuación:

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

Teniendo en cuenta un margen de error de 5%, nivel de confianza de 95% y probabilidad afirmativa de 60%.

$$N = \frac{1,96^2 \times 0,60 \times 0,40}{0,05^2} = 368,79$$

Con ello, aplicamos 442 encuestas, de las cuales tenemos 374 efectivas, luego de aplicar el filtro universal (personas que trabajen en marketing, algún medio de comunicación o en la industria del yogurt) ya que sus respuestas podrían tener cierto sesgo. Además, filtramos solo a las personas que pertenecen a los niveles socioeconómicos A y B de Lima, ya que es a quienes va dirigido el producto.

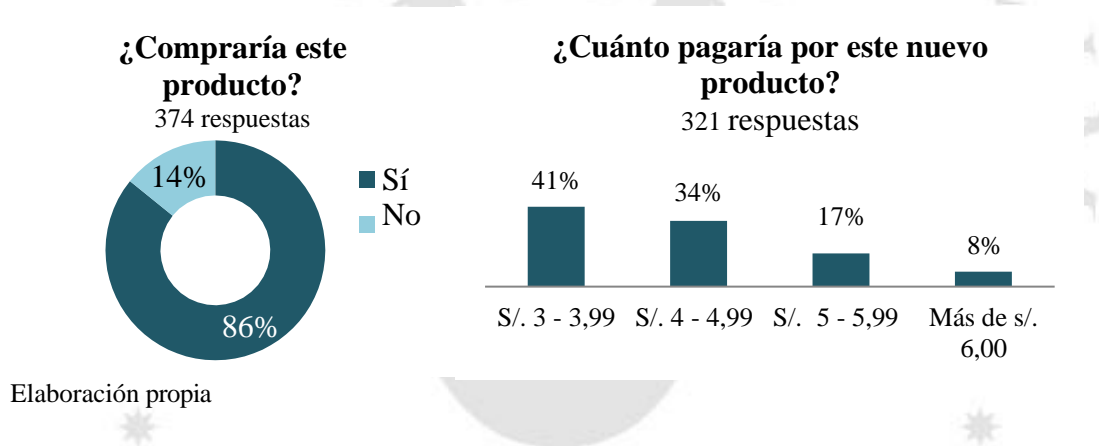
### 2.2.3.2. Determinación de la demanda

De los resultados obtenidos en la encuesta, obtuvimos datos que usaremos luego para determinar la demanda, asumimos que se mantendrán en el tiempo como escenario conversador ya que estos ratios podrían mejorar.

Explicamos brevemente a los encuestados de qué trata el producto y un 86% afirmó que estarían dispuestos a comprarlo. Sin embargo, como se verá más adelante, el precio del producto será a partir de S/4, por lo tanto filtraremos a todas las personas que no están dispuestas a pagar más de este precio. De tal manera que solo nos enfocaremos en el 59% de los que sí comprarían el producto. Teniendo una intención de compra final de 51%.

Figura 2.3.

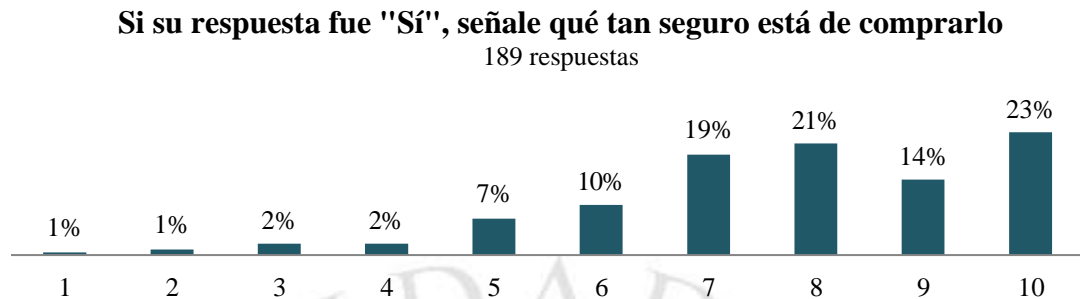
Intención de compra



Además, sabemos que de las personas que estarían dispuestas a comprar el producto, no todos lo harían realmente con la misma intensidad. Por ello realizamos la siguiente pregunta, concluyendo con ello que el promedio del grado de intensidad de la probable compra de nuestro mercado objetivo es 76%.

Figura 2.4.

Grado de intensidad de compra



Elaboración propia

Finalmente, los datos que utilizaremos para el cálculo de la demanda son:

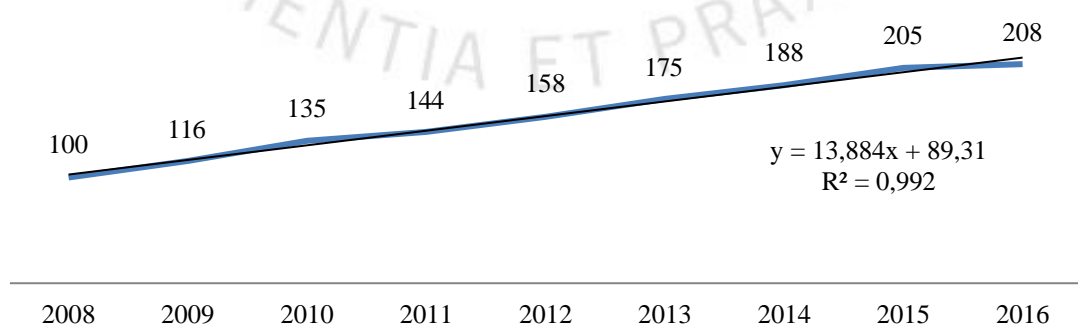
- Intención de compra: 51%
- Grado de intensidad de compra: 76%

#### 2.2.4. Proyección de la Demanda

Proyectamos la Demanda Interna Aparente que utilizaremos más adelante para estimar la demanda de nuestro proyecto. La demanda fue proyectada de acuerdo a la siguiente ecuación:  $y = 13,884x + 89,31$ , ya que muestra una clara tendencia lineal con un  $R^2 = 0,992$ , lo cual afirma que la demanda aparente de yogurt seguirá creciendo de manera lineal a través del tiempo.

Figura 2.5.

Demanda interna aparente (millones de kg)



Elaboración propia

Tabla 2.6.

Proyección de la demanda (millones de kg)

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Proyección de la Demanda Interna Aparente</b>	228	242	256	270	284	298

Elaboración propia

### 2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Se ha considerado el tiempo de vida útil de proyecto como 5 años. Sin embargo, luego de que haya pasado el tiempo, se deberá realizar una evaluación nuevamente si se decide continuar con el proyecto ya que es importante adecuarlo a las necesidades cambiantes del mercado.

## 2.3. Análisis de la oferta

### 2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Como se mencionó anteriormente, las importaciones de yogurt resultan insignificantes comparadas con el consumo total en el país, ya que en promedio representan un 0,01% de la demanda interna aparente. Por lo tanto, nos centraremos en analizar la oferta de las empresas productoras y comercializadoras del país.

Tabla 2.7.

Venta de las principales compañías de yogurt (en millones de Nuevos Soles)

Compañías	2010	2010	2012	2013	2014	2015
Gloria SA, Grupo	634	694	776	849	927	1 001
Laive SA	85	89	100	115	129	141
Producciones y Distribuciones Andina SA	86	93	95	100	108	107
Otros	43	40	27	28	19	21
Total	847	915	998	1092	1182	1270

Fuente: Euromonitor (2016)

Se observa que las ventas tienen una tendencia creciente. El crecimiento viene principalmente por las principales tres empresas comercializadoras del país.



### 2.3.2. Competidores actuales y potenciales

A continuación, presentamos la participación que tienen en el mercado peruano las principales marcas en venta de yogurt.

Figura 2.7.

Participación de mercado por marcas de yogurt en Perú 2017

% retail value rsp	Company (NBO)	2014	2015	2016	2017
Gloria	Gloria SA, Grupo	62.57	63.07	64.20	65.37
Laive	Laive SA	9.90	10.10	10.21	10.39
Yoleit	Producciones y Distribuciones Andina SA	8.76	8.56	8.25	7.91
Pura Vida	Gloria SA, Grupo	8.81	8.47	7.98	7.47
Bella Holandesa	Gloria SA, Grupo	3.90	3.95	3.97	3.99
Milkito	Gloria SA, Grupo	1.36	1.40	1.42	1.43
Piamonte	Lacteos Piamonte SAC	-	-	0.16	0.21
Tigo	Tigo SAC	-	-	0.16	0.20
Soalé	Gloria SA, Grupo	1.33	1.16	0.50	-
BioLaive Deslactosado	Laive SA	0.12	-	-	-
Others	Others	3.26	3.29	3.15	3.01
Total	Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Euromonitor (2017)

Asimismo, tenemos una vista bastante similar cuando lo vemos por empresa, ya que podemos observar que Gloria tiene gran parte de la participación del mercado con un 78%. Si sumamos la participación de Laive y Producciones y Distribuciones Andinas, ya tenemos un 97% de las ventas de yogurt en el país. Por lo tanto, podemos concluir que es un mercado oligopólico en el que pocas empresas absorben casi toda la demanda:

Figura 2.6.

Participación de mercado por compañías de yogurt en Perú 2017

Company	% Share
Gloria SA, Grupo	78.3
Laive SA	10.4
Producciones y Distribuciones Andina SA	7.9
Lacteos Piamonte SAC	0.2
Tigo SAC	0.2
Others	3.0

Fuente: Euromonitor (2017)

Sin embargo, no competiremos directamente con estas empresas ya que el producto que ofrecemos se diferencia justamente en lo que estas empresas se especializan, que es trabajar con lácteos; con lo cual el proceso industrial y la materia prima son totalmente distintos. Por lo tanto, a pesar de que entrar en un mercado oligopólico presenta barreras de entrada altas, sabemos que el producto tiene atributos de diferenciación suficientes para obtener un porcentaje de participación del mercado actual que nos permite sostener este proyecto e incluso creemos que podríamos captar un nicho no explotado hasta el momento al dirigimos a personas que no consumen lácteos también.

Si bien hasta el momento no se produce yogurt de quinua, recientemente se ha comenzado a comercializar yogurt de soya, como el SoyVida de Gloria, lo cual nos da indicios de que existe un potencial de consumo de yogurt vegetal. En este contexto, el yogurt de quinua resultaría como una alternativa más para este mercado con el diferencial principal de hacer uso de recursos naturales peruanos altamente nutritivos.

Además, existen pequeños productores veganos que podrían comenzar a producir yogurt vegetal que si comienzan a crecer, podrían representar una importante competencia para la empresa. Es por ello, que la estrategia es ganarle tiempo al mercado, fidelizarlo y posicionar el producto mientras aún no exista competencia directa, además es importante reforzar constantemente la comunicación de los atributos que diferencian nuestro producto para poder competir en el mercado.

## **2.4. Determinación de la Demanda para el Proyecto**

### **2.4.1. Segmentación del mercado**

Primero realizaremos la segmentación de mercado, con el objetivo de orientar nuestro producto a las necesidades y preferencias de nuestro mercado objetivo. Previamente identificamos una potencial necesidad en el mercado e identificamos las características que distinguen a este conjunto de consumidores. Los criterios de segmentación son:

- **Segmentación geográfica:** Elegimos Lima Metropolitana, ya que concentra el 31,7% de la población.

Tabla 2.8.

Perú: población por departamento, 2016

DEPARTAMENTO PROVINCIA	POBLACIÓN	% RESPECTO AL DPTO.	% RESPECTO NACIONAL	HOGARES
<b>TOTAL PERÚ</b>	<b>31,488.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>7,980.4</b>
<b>LIMA</b>	<b>9,989.0</b>	<b>100.0</b>	<b>31.7</b>	<b>2664.1</b>
LIMA	9,030.8	90.4	28.6	2425.4
CAÑETE	236.4	2.4	0.8	58.8
HUAURA	222.5	2.2	0.7	55.2
HUARAL	193.2	1.9	0.6	48.1
BARRANCA	148.4	1.5	0.5	36.9
HUAROCHIRI	82.9	0.8	0.3	20.9
YAUYES	28.3	0.3	0.1	7.1
OYON	23.2	0.2	0.1	5.8
CANTA	15.4	0.2	0.0	3.9
CAJATAMBO	8.0	0.1	0.0	2.0

Fuente: Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, CPI (2017)

Además; nos enfocaremos en algunos distritos ya que tienen una mayor concentración de los niveles socioeconómicos A y B a los cuales nos dirigimos (se detallará en el siguiente punto de segmentación psicográfica):

Figura 2.8.

Distribución de zonas según NSE 2016 -Lima Metropolitana

(%) VERTICALES

Zona	Niveles Socioeconómicos					Muestra	Error (%)*
	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E		
Total	100	100	100	100	100	4,964	1.6
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	2.1	5.1	11.7	13.8	17.3	289	5.5
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	5.0	14.6	17.9	12.1	4.5	324	5.3
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	0.0	9.1	11.2	12.4	16.4	283	6.1
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	6.9	11.3	10.5	7.7	5.7	498	4.4
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	4.2	5.9	10.9	16.2	12.6	347	5.2
Zona 6 (Jesus Maria, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	15.8	15.6	3.3	1.3	0.5	286	5.7
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	57.0	17.3	3.0	1.8	1.4	321	5.6
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	6.2	9.5	8.1	6.3	4.5	284	5.9
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa Maria del Triunfo, Lurin, Pachacamac)	0.0	3.1	11.8	17.9	18.3	279	5.6
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	2.7	8.4	11.0	9.9	16.6	1,004	3.1
Otros	0.0	0.2	0.7	0.7	2.2	49	14.3

Fuente: APEIM (2017)

Tabla 2.9.

Lima Metropolitana: Población según distritos 2016 (en miles)

Zona	Distritos	Población (en miles)	% de Lima Metropolitana
6	Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel	396	4%
7	Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina	780,3	8%
<b>Total</b>		1 177	12%

Fuente: Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, CPI (2017)

- **Segmentación psicográfica:** En primer lugar, nos enfocaremos en los niveles socioeconómicos A y B, ya que, al tener mayores ingresos, existe mayor probabilidad de que estén dispuestos a pagar el precio del producto. Para ello, luego de haber elegido a los distritos con mayor concentración de estos NSE, utilizaremos solo el porcentaje correspondiente a los NSE A y B. De acuerdo a los siguientes cuadros, encontramos que el 72% y el 80% de las zonas 6 y 7, corresponden a los NSE A y B.

Figura 2.9.

Distribución de personas según NSE 2016 -Lima Metropolitana

(%) HORIZONTALES

Zona	Niveles Socioeconómicos					
	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100	5.2	22.3	40.5	24.3	7.7
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100	1.0	10.7	44.3	31.5	12.5
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100	1.9	23.1	51.5	21.0	2.5
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100	0.0	18.7	41.7	27.9	11.7
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	100	3.8	26.7	45.0	19.9	4.6
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100	2.0	12.1	40.6	36.3	8.9
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100	13.6	58.0	22.4	5.2	0.7
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100	34.6	45.2	14.0	5.0	1.2
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100	4.2	27.8	43.3	20.1	4.6
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurin, Pachacamac)	100	0.0	6.1	42.7	38.7	12.5
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	100	1.4	18.5	43.8	23.7	12.5
Otros	100	0.0	8.2	42.9	24.5	24.5

Fuente: APEIM (2017)

Tabla 2.10.

Lima Metropolitana: Población según distritos 2016 (en miles)

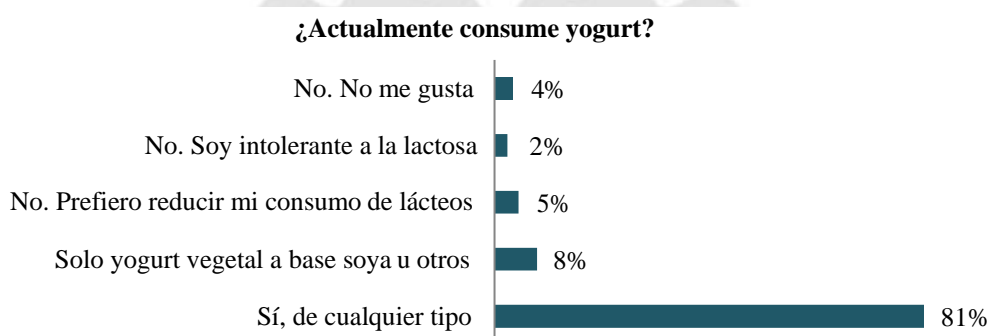
<b>Zona</b>	<b>Distritos</b>	<b>%NSE A</b>	<b>%NSE B</b>	<b>Total A y B</b>
<b>6</b>	Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel	14%	58%	<b>72%</b>
<b>7</b>	Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina	35%	45%	<b>80%</b>

Fuente: Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, CPI (2017)  
Elaboración propia

Además, para segmentar de acuerdo al estilo de vida del mercado, filtraremos a las personas que no consumen yogurt porque no les gusta, de acuerdo a la encuesta aplicada. Ya que, es más probable estén dispuestas a consumir nuestro producto, las personas con el hábito de consumir yogurt o que solo no lo consumen por contener lácteos. Con lo cual, tenemos que un 96%, podría tener el hábito de consumir yogurt.

Figura 2.10.

Distribución de personas según NSE 2016 -Lima Metropolitana



Elaboración propia

#### 2.4.2. Selección del mercado meta

Finalmente, aplicaremos la segmentación geográfica y psicográfica para determinar el mercado meta. Del porcentaje de la población que pertenece a Lima, tomamos en consideración solo los distritos seleccionados, para luego seleccionar lo correspondiente a los NSE de interés en estas zonas. Hallamos así 2,74%, que se aplicará a la demanda proyectada

Tabla 2.11.

Segmentación total

Criterios de segmentación	Zona 6	Zona 7	TOTAL
Geográfica: Lima Metropolitana	32%	32%	
Geográfica: Distritos seleccionados	4%	8%	
Psicográfica: NSE A y B	72%	80%	
Psicográfica: Consumo Yogurt	96%	96%	
Subtotal	0,87%	1,87%	2,74%

Elaboración propia

### 2.4.3. Demanda Específica para el Proyecto

Empleamos la Demanda interna aparente, los resultados de la encuesta y la segmentación geográfica y psicográfica para determinar finalmente la demanda específica del proyecto.

Tabla 2.12.

Cálculo de la Demanda Específica del proyecto

Año	Proyección DIA (millones de kg)	Intención de compra (Encuesta)	Grado de intención (Encuesta)	Segmentación (%)	Demanda específica del proyecto (millones de kg)
2017	228	51%	76%	2,74%	2,4
2018	242	51%	76%	2,74%	2,6
2019	256	51%	76%	2,74%	2,7
2020	270	51%	76%	2,74%	2,9
2021	284	51%	76%	2,74%	3,0
2022	298	51%	76%	2,74%	3,1

Elaboración propia

## 2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización

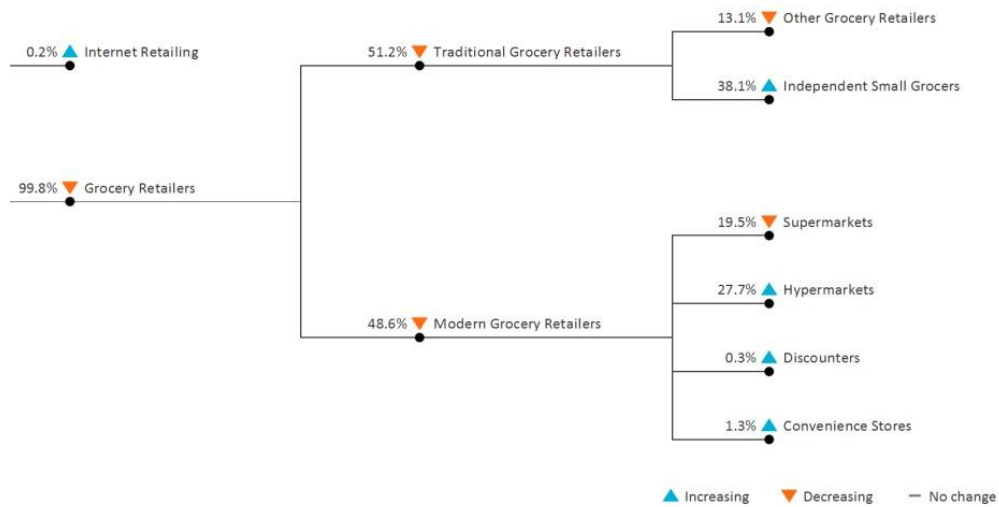
### 2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

En primer lugar, para poner en contexto la distribución de canales que tiene actualmente el yogurt en Perú, tomamos como referencia, un estudio de Euromonitor, en el cual se observa que las pequeñas tiendas independientes son las que tienen mayor participación. El estudio indica que los supermercados e hipermercados tienen una alta probabilidad de continuar incrementando su participación mediante constantes promociones de reducción

de precios. Las bodegas y tiendas independientes mantendrán su liderazgo. Asimismo, se espera un crecimiento en la participación de las tiendas de conveniencia.

Figura 2.11.

#### Distribución por canales de yogurt en Perú

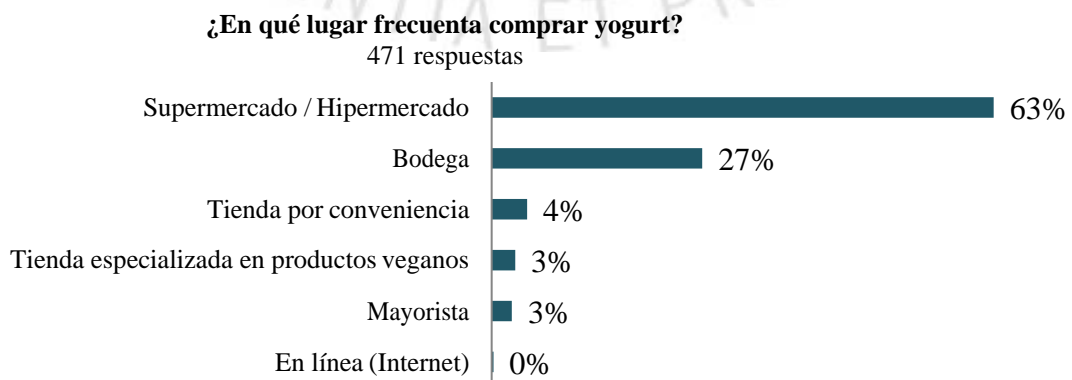


Fuente: Euromonitor (2016)

Por otro lado, al aplicar la encuesta, observamos que el público objetivo, considera que el mejor lugar para comprar el producto son supermercados, bodegas y tiendas de conveniencia.

Figura 2.12.

¿En qué lugar considera que sería el mejor para comprar un yogurt?



Elaboración propia

Por lo tanto, la estrategia será primero dar a conocer el producto en los canales con mayor participación y potencial de crecimiento, con el fin de posicionar el producto en el mercado y luego de ello, incrementaremos la participación en los canales que generen mayor rentabilidad y visibilidad.

Al inicio será importante tener presencia en supermercados para dar a conocer el producto. A pesar de que el poder de negociación con los supermercados es menor y los costos son mayores, consideramos que es importante tener presencia en estos canales para dar a conocer el producto los primeros años y también para que sea más accesible al público.

Por otro lado, también distribuiremos el producto en tiendas especializadas (naturistas, veganas,...). A pesar de que la afluencia de clientes y la conveniencia es menor, la fortaleza de este canal es que es muy frecuentado por muchos clientes potenciales. Por lo tanto, es un buen canal para dar a conocer el producto y luego lo puedan comprar en otros locales. Además, hay oportunidad de hacer alianzas y realizar ventas cruzadas para que los clientes potenciales prueben el producto al hacer una compra de otro producto relacionado, por ejemplo, leche/quesos veganos.

En una segunda etapa, mantendremos presencia en estos dos canales, pero incrementaremos la participación en otros canales que permitan tener un mayor alcance con un menor costo, como las bodegas, canal online,... Asimismo realizaremos alianzas con restaurantes saludables para que ofrezcan el producto a los consumidores finales.

### **2.5.2. Publicidad y promoción**

Para poder definir la estrategia de comunicación. Primero analizamos el perfil y el comportamiento de los clientes potenciales para poder inducir su futuro comportamiento hacia nuestro producto.

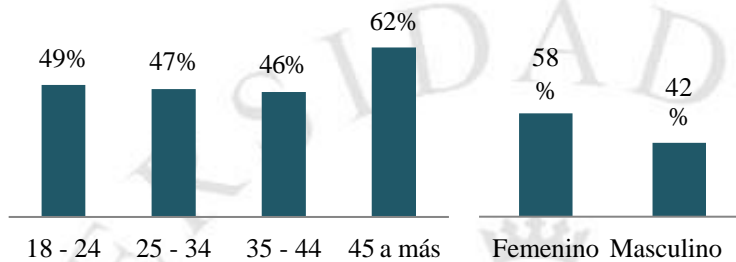
En primer lugar, observamos el perfil de los clientes que si comprarían el producto al precio definido y observamos que el nivel de aceptación por edades no es significativamente diferenciado, por lo que la estrategia debe ir dirigida hacia todas las edades. Sin embargo, observamos que si existe un mayor nivel de aceptación para las mujeres que para los hombres, por lo que se pueden plantear estrategias diferenciadas en algún momento. Pero al inicio del proyecto la comunicación irá dirigida a ambos grupos



ya que el nivel de aceptación de los hombres también es bastante significativo, por lo que es un público importante que conservar.

Figura 2.13.

Nivel de aceptación por edades y género (comprarían / total de encuestados en el rango)

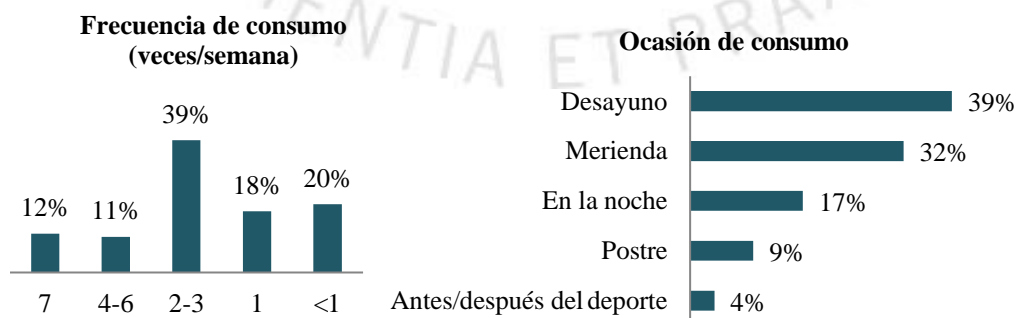


Elaboración propia

Luego, observamos que un gran porcentaje consume yogurt de 2 a 3 veces a la semana y principalmente lo realizan en el desayuno, la merienda y/o en la noche. Por lo tanto, es de suma importancia la conveniencia de los canales para que el producto esté disponible para los clientes en cualquier momento del día. De igual manera, la publicidad no puede estar acotada solo a un momento del día, ya que al ser un producto bastante versátil, se puede consumir en distintas ocasiones del día.

Figura 2.14.

Patrones de consumo

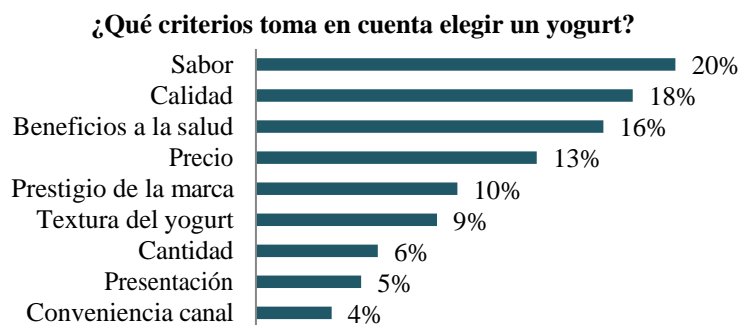


Elaboración propia

Además, la encuesta reveló información relevante acerca de los criterios de selección que tomaremos en cuenta para la definición de la estrategia de comercialización. Vale la pena resaltar que el público objetivo prioriza beneficios a la salud con respecto al precio. Lo cual refuerza la estrategia de diferenciación y por otro lado, los tres primeros factores son los que se deben resaltar en la comunicación del producto.

Figura 2.15.

Atributos valorados en el producto



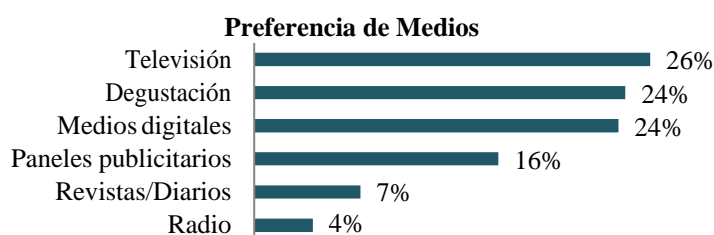
Elaboración propia

Toda esta información con respecto a las preferencias de los clientes deberá ser incorporada en el contenido de la publicidad que dirijamos a los clientes.

Finalmente, sobre el mejor mix de medios para comunicar el producto y tener un mejor alcance hacia nuestro público objetivo. Preguntamos sobre la mejor manera de obtener información sobre el producto y obtuvimos los siguientes resultados:

Figura 2.16.

Preferencia de medios para el producto



Elaboración propia

Observamos que si bien, la televisión es el medio de mayor preferencia por los encuestados; no será parte de la estrategia ATL, ya que los gastos de realizar una campaña masiva no ameritan los ingresos del producto. Sin embargo, observamos también que la degustación tiene un alto nivel de preferencia al igual que los medios digitales, que representan un menor costo.

Por tal motivo, realizaremos activaciones BTL, en los principales puntos de venta para degustar el producto y colocaremos material POP con el fin de dar a conocer el producto en donde nuestro público objetivo usualmente realiza sus compras regulares, con el objetivo de que se le invite a probarlo y si es de su agrado vuelvan al mismo lugar a comprarlo regularmente también. Se realizará con mayor intensidad al inicio de su ciclo de vida.

Además, se tendrá presencia en redes sociales y medios digitales (página web) ya que permite explicar de mejor manera los beneficios del producto. También se aprovecharán estos medios para realizar campañas digitales para incentivar la compra y expandir la marca del producto mediante concursos y eventuales pautas digitales.

### **2.5.3. Análisis de precios**

#### **2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios**

De acuerdo con Euromonitor el precio promedio unitario de la categoría de yogurt, debería permanecer estable debido a la alta competencia entre los grandes competidores por mantener e incrementar su participación en el mercado. Gloria espera mantener su liderazgo y cabe mencionar que actualmente es esta empresa quien usualmente establece los precios y los demás lo siguen.

Para tener una idea de la fluctuación de los precios que menciona Euromonitor, estimamos en el siguiente cuadro, el precio promedio dividiendo el valor de las ventas totales entre el volumen total. Además, Euromonitor también comenta que el precio promedio de la categoría creció en 2% en el 2017, el cual estuvo por debajo del ratio de inflación ya que las empresas manufactureras están tratando de mantener un crecimiento positivo que la categoría ha conseguido en este periodo.

Tabla 2.13.

Fluctuación anual estimada del precio promedio del yogurt

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ventas (millón S/)	998	1 092	1 183	1 274	1 367	1 465
Volumen (ton)	167	178	189	200	211	220
Valor / Volumen	6,0	6,1	6,3	6,4	6,5	6,6
Variación anual		2,2%	2,2%	2,0%	1,8%	2,3%

Fuente: Euromonitor (2017)

Elaboración propia

### 2.5.3.2 Precio actuales

En el mercado, lideran las siguientes marcas con los siguientes precios:

Tabla 2.14.

Precios actuales

Marcas	Tamaño de empaque	Precio (S/)
Bella Holandesa Yo Most	6 x 180 ml	7,8
Laive Bio Defensa Light	4 x 100 ml	6
Batti- Shake Gloria (fresa, vainilla-francesa, durazno)	120 g	1,35
Batti- Shake Gloria (fresa, vainilla-francesa, durazno)	120 g	1,5
Gloria Yogurt Batido	125 g	3,15
Laive Yogurt Mix	125 g	2,89
Yoleicito	125 g	1
Gloria Yoghurt Frutado	120 g	1,6
Gloria Yogurt Pasión	160 g	3,2
Sbelt Yogurt Frutado Light	140 g	1,65
Yoleit Frutado	140 g	2,8
Gloria Batido natural	120 g	1,8
Yoleit Yogurt Batido Natural	125 g	2,1

Fuente: Euromonitor (2017)

Vemos que los precios en presentaciones personales varían entre 1 y 3,20 soles. Todos estos productos son a base de leche entera, lo cual abarata bastante sus costos, ya que en la mayoría de casos su estrategia de comercialización es reducción de costos. En nuestro caso, el precio será mayor al trabajar con una estrategia de diferenciación.

### 2.5.3.3 Estrategia de precio

Para definir el precio nos basamos en la matriz precio calidad de Philip Kotler y determinamos que la estrategia a seguir debería ser la de valor alto ya que el producto

que ofrecemos se diferencia claramente de la competencia y el costo de producción es más elevado.

Tabla 2.15.

Matriz Precio Calidad de Kotler

Calidad \ Precio	Alto	Medio	Bajo
Alto	Estrategia superior	Estrategia de valor alto	Estrategia de supervalor
Medio	Estrategia de sobrecobro	Estrategia de valor medio	Estrategia de buen valor
Bajo	Estrategia de imitación	Estrategia de economía falsa	Estrategia de economía

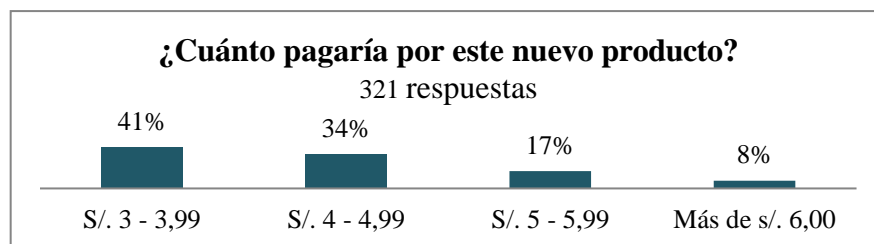
Fuente: Kottler, P. (2016)

Nos dirigimos a los clientes que estén dispuestos a pagar un precio más elevado por un producto de mejor calidad y beneficioso para su salud. Sin embargo, no podemos subir mucho el precio ya que se trata de un producto de consumo masivo, por lo tanto, también debemos tomar en cuenta los siguientes criterios:

1. Costo de producción: Luego de haber evaluado el costo que implica producir una unidad de yogurt, sabremos cual debería ser el precio mínimo para que el proyecto sea rentable.
2. Valor agregado percibido por el cliente: Como mencionamos, debido a la estrategia de diferenciación para el producto, daremos a conocer el valor agregado y las propiedades beneficiosas para la salud que tiene el yogurt vegetal de tal forma que el cliente tendrá un alto valor percibido del producto, por lo tanto, debemos ofrecerlo a un precio que el consumidor esté dispuesto a pagar por las ventajas que ofrecemos y hasta el momento nadie más lo ha hecho.

Figura 2.17.

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este producto?



Elaboración propia.

3. Precio basado en la competencia: Además consideramos este último criterio ya que los precios no pueden desfasarse mucho de los precios que ofrezca la competencia para que nuestro producto pueda ser competitivo en el mercado.

Finalmente, determinamos que el precio del producto de yogurt de quinua en envase de plástico de 200 mL sería: S/ 4 ya que está dentro del rango de precios que ofrece el mercado. Y si bien, de acuerdo a la encuesta realizada, un 41% no pagaría más de S/4, nos enfocaremos en quienes si estarían dispuestos a pagar más por el producto porque la estrategia será de diferenciación.

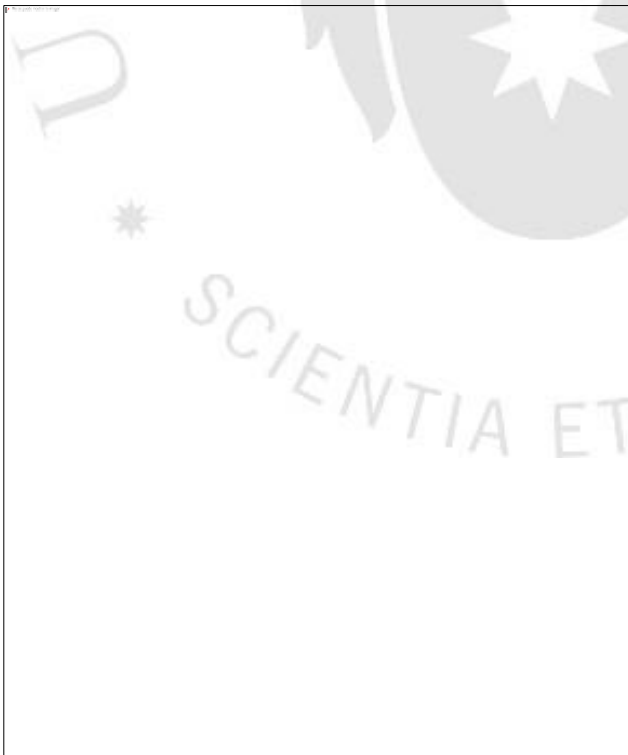
## **2.6. Análisis de Disponibilidad de los insumos principales**

### **2.6.1. Características principales de la materia prima**

La quinua es una planta que crece en la región andina, cuya semilla tiene excelentes propiedades nutricionales y en el caso de nuestro proyecto es la materia prima que emplearemos para el yogurt vegetal.

Figura 2.18.

Planta de la quinua



Fuente: FAO (2015)

En la siguiente tabla observamos que la quinua es una excelente Fuente de proteínas, fibra dietética, grasas poliinsaturadas y minerales. Incluso comparado contra otros alimentos similares que se consumen con mayor frecuencia.

Tabla 2.16.

Contenido de macronutrientes de la quinua y en alimentos seleccionados (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

Fuente: FAO (2016)

Las grasas de la quinua son una importante Fuente de calorías y facilitan la absorción de vitaminas liposolubles. Más del 50 % de las grasas de la quinua viene de los ácidos grasos poliinsaturados esenciales linoleico (omega 6) y linolénico (omega 3) los cuales son esenciales porque no los produce nuestro propio cuerpo.

A diferencia de otros alimentos, la proteína de la quinua es de mejor calidad porque está compuesto por aminoácidos de los cuales ocho son considerados esenciales y su contenido es mayor que lo recomendado por la FAO. La mayoría de granos suelen tener un bajo contenido de lisina que es uno de los principales aminoácidos esenciales.

Tabla 2.17.

Contenido de aminoácidos esenciales de la quinua y en alimentos seleccionados (100g)

	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

Fuente: FAO (2015)

También notamos la considerable diferencia de minerales que tiene la quinua con respecto a otros alimentos.

Tabla 2.18.

Contenido mineral de la quinua y en alimentos seleccionados (100g)

	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

Fuente: FAO (2015)

Cabe resaltar que si bien tenemos un proceso industrial que elimina la saponina de la quinua, el alto contenido de vitaminas no se ve afectado ya que las vitaminas no se encuentran en el pericarpio o la parte externa de la semilla. Por lo tanto, el producto contará con las mismas vitaminas que la quinua como materia prima.

Tabla 2.19.

Contenido en vitaminas de la quinua frente a otros alimentos (100g)

	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

Fuente: FAO (2016)

Finalmente, observamos los distintos usos que tiene la quinua en la industria y aún tiene mucho potencial para ser explotado. Especialmente siendo uno de los principales países productores de quinua, el proyecto busca aprovechar el potencial de uno de nuestros mayores recursos.



Figura 2.19.

## Industrialización de la quinua



Fuente: FAO (2016)

## 2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

La producción de la quinua ha crecido exponencialmente en los últimos años y debido a que Perú es uno de los principales productores, observamos que existe suficiente disponibilidad del recurso para llevar a cabo el proyecto y la producción sigue creciendo año tras año. Lo comparamos contra otros cultivos para mostrar que el crecimiento de la producción de quinua ha sido un caso excepcional desde el año de la quinua, ya que la mayoría de los demás productos mantienen o reducen su volumen.

Tabla 2.20.

## Siembra de los principales cultivos Perú

Cultivos	Miles de hectáreas					Variación porcentual				
	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15 p/	2015/16 p/	2011/12-2010/11	2012/13-2011-12	2013/14-2012/13	2014/15-2013/14	2015/16-2014/15
Total Nacional	1 310,2	1 326,1	1 328,0	1 327,0	1 234,8	3,4	1,2	0,1	-0,1	-6,9
Trigo	57,0	58,2	54,9	51,0	41,9	3,4	2,0	-5,7	-7,0	-17,9
Maíz amarillo duro	144,4	144,3	145,7	143,0	137,3	3,0	-0,1	0,9	-1,8	-4,0
Maíz amiláceo	223,7	229,4	229,3	228,8	202,7	4,9	2,5	-0,1	-0,2	-11,4
Arroz	162,7	171,5	175,0	164,7	177,5	0,5	5,4	2,0	-5,9	7,8
Sorgo grano	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-5,6	23,5	4,8	150,0	-67,3
Cebada grano	103,0	104,1	101,4	99,8	87,8	1,4	1,1	-2,6	-1,6	-12,1
Quinua	41,6	45,5	56,6	65,9	60,3	10,6	9,4	24,3	16,5	-8,5
Cañihua	6,7	6,4	6,4	6,2	6,2	-4,0	-4,6	0,0	-3,1	-1,1

Fuente: MINAGRI (2016)

### 2.6.3. Costos de la materia prima

Asimismo, observamos que, desde el año de la quinua a fines del 2013, el precio de la quinua ha ido reduciéndose mes a mes, a diferencia de otros cereales cuyo precio se ha mantenido o aumentado. Esto ocurrió precisamente por el aumento de la demanda, aumentó la producción, empujando el precio hacia abajo. Si las condiciones se mantienen durante los siguientes años, nos espera un escenario económicamente favorable ya que el precio de la materia prima debería mantenerse o en el mejor de los casos continuar reduciéndose. Sin embargo, como veremos en el capítulo VII, estamos considerando un escenario conservador.

Tabla 2.21.

Precio promedio al consumidor en Lima Metropolitana (Nuevos soles por kilogramo)

Productos	2014											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
<b>PAN Y CEREALES</b>												
Arroz corriente	2,45	2,45	2,46	2,48	2,49	2,50	2,51	2,51	2,51	2,52	2,53	2,54
Avena a granel	4,04	4,05	4,06	4,07	4,07	4,08	4,07	4,08	4,09	4,09	4,09	4,10
Pan francés	6,46	6,47	6,47	6,47	6,50	6,50	6,50	6,51	6,51	6,51	6,53	6,53
Quinua entera	18,57	18,93	19,03	19,03	19,16	19,30	19,40	19,41	19,41	18,97	18,13	16,94
Productos	2015											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
<b>PAN Y CEREALES</b>												
Arroz corriente	2,55	2,55	2,55	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,57	2,57
Avena a granel	4,12	4,12	4,13	4,13	4,13	4,13	4,16	4,16	4,16	4,16	4,17	4,18
Pan francés	6,53	6,53	6,53	6,53	6,53	6,53	6,53	6,53	6,54	6,54	6,54	6,54
Quinua entera	15,89	14,95	14,43	14,16	13,52	12,99	12,93	12,82	12,26	12,06	12,04	11,89

Fuente: MINAGRI (2016)

## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

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

Consideramos los siguientes factores, de predominante importancia, en la selección del departamento del Perú en el cual se ubicará la planta de producción de proyecto. Por tal motivo, analizamos cada uno de ellos; en relevancia, impacto y desempeño departamental.

#### a) Cercanía a Materia prima

La base de nuestro producto es la quinua, por lo tanto, consideramos que sería ideal tener la planta cerca a la Fuente de materia prima. De esta manera, tendremos una mejor relación con el proveedor, mejor control sobre sus operaciones y sobre el tiempo de reabastecimiento. Esto impactará positivamente en la gestión de la empresa; porque aseguramos la calidad de la quinua, a través de programas de desarrollo, emprendimiento y mejores oportunidades para los agricultores. Al mismo tiempo, obtendremos un precio bastante competitivo al adquirir de primera mano. Por otro lado, gozando de control sobre el tiempo de abastecimiento, evitaremos desperdicios. Todo esto nos brindará la diferenciación y buena imagen ante el consumidor, que buscamos en nuestra estrategia comercial.

Figura 3.1.

Producción y exportación de quinua, 2014



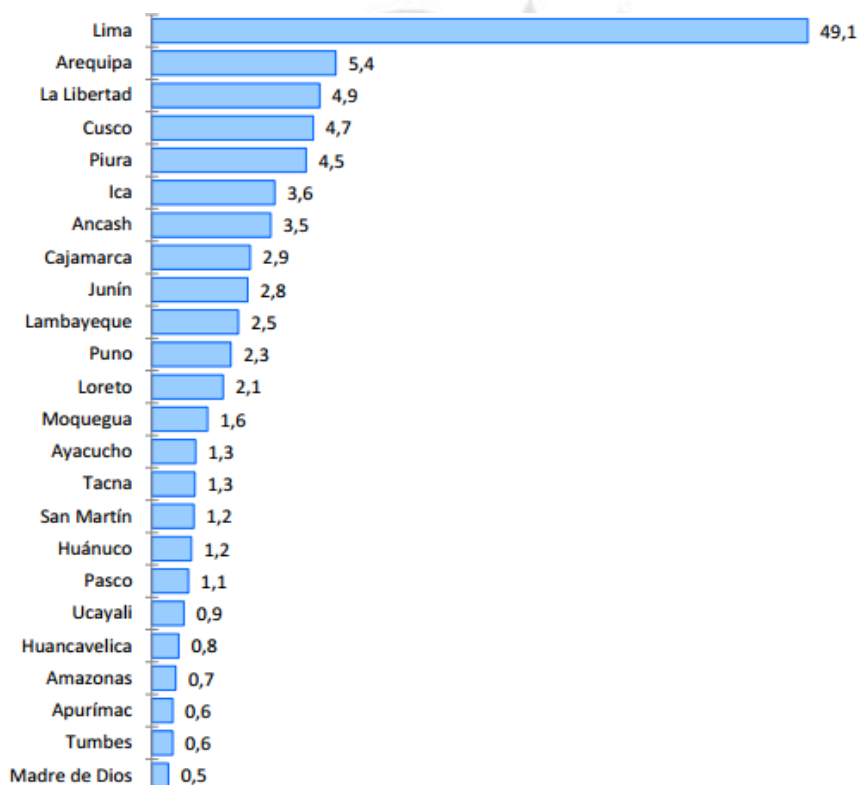
Fuente: Ministerio de Agricultura (2015)

En base al gráfico anterior, notamos que la producción de este cereal andino se ubica en los siguientes departamentos de nuestro país: La Libertad, Junín, Ayacucho, Arequipa y Puno.

b) Cercanía al mercado

Figura 3.2.

PBI, según departamento 2014. Valores a precios corrientes (Estructura %)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2015)

Analizando nuestros potenciales mercados, es evidente que los mayores mercados del Perú actualmente son: Lima, Arequipa y La Libertad. Además; un considerable porcentaje de población en estos departamentos pertenece al NSE A y B, según se muestra a continuación:

Tabla 3.1.

Distribución de personas por niveles por departamentos (Mayores porcentajes) - 2014

DEPARTAMENTO	PERSONAS - NIVEL SOCIOECONÓMICO - URBANO+RURAL (%)				
	TOTAL	AB	C	D	E
Arequipa	100%	15.8	31.8	34.7	17.7
La Libertad	100%	9.6	18.6	28.1	43.7
Moquegua	100%	20.0	28.3	27.2	24.5
Tacna	100%	12.5	34.6	37.5	15.4
Lima	100%	22.7	38.4	30.3	7.6

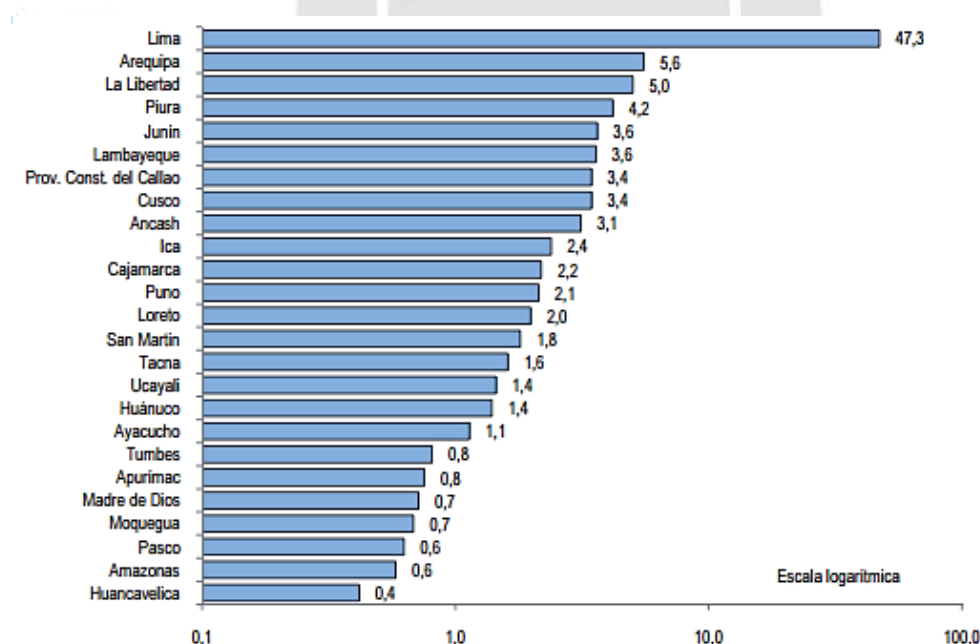
Fuente: APEIM (2015)

### c) Infraestructura industrial y condiciones socioeconómicas

Aquí analizamos una de las condiciones propias de una región para poder acoger una industria como la que proponemos en este proyecto. Para identificar los departamentos con mayor potencial para el desarrollo de esta industria, revisamos:

Figura 3.3.

Perú: Empresas por departamentos (%), 2012



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2015)

Además de esta totalidad de empresas, vemos a continuación que de las empresas que califican como medianas y grandes, el segundo rubro más importante es: *Industria*

*manufacturera*. De este factor resultan posibles alternativas: Lima, Arequipa y La Libertad.

Tabla 3.2.

Perú: Mediana y gran empresa - según actividad económica, 2012

Actividad económica	Absoluto	%
<b>Nacional</b>	<b>9 527</b>	<b>100,0</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	317	3,3
Explotación de minas y canteras	243	2,6
Industrias manufactureras	1 589	16,7
Electricidad, gas y agua	105	1,1
Construcción	666	7,0
Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas	3 825	40,1
Transporte y almacenamiento	573	6,0
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	138	1,4
Información y comunicaciones	182	1,9
Servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial	930	9,8
Otros servicios 1/	959	10,1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2015)

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

De acuerdo con el análisis anterior, concluimos que los departamentos seleccionados para la macro localización son: Lima, La Libertad y Arequipa.

#### a) Lima

Se consolida como la ciudad más desarrollada del Perú y es foco de la centralización presente en nuestro país, esto se originó desde la fundación española y permaneció su relevancia luego de la Independencia.

Se ubica en la costa central, a orillas del océano Pacífico, albergando al 31 % de la población nacional, y caracterizándose por una amplia diversidad cultural. Es el centro político, cultural, financiero, industrial y comercial del país. En Lima se concentra el mayor desarrollo de la industria manufacturera, comercio y servicios. En esta ciudad se encuentra el 34,14 % de la PEA nacional y se genera el 45% del PBI, mientras que presenta una tasa de desempleo de 7% y de analfabetismo de 2%.

La zona urbana, en la cual se incrementa la densidad poblacional, se denomina Lima Metropolitana, está acompañada por el desierto costero y se extiende por los valles del Río Chillón, Rímac y Lurín.



#### b) La Libertad

Este departamento costero, nace del océano Pacífico y colinda en el territorio nacional con Lambayeque, Cajamarca y Amazonas. Asimismo, tiene la fortuna de estar atravesado por la Cordillera de los Andes, motivo por el cual cuenta con la presencia de dos de las tres cuencas hidrográficas del Perú: La cuenca del Pacífico y la del Atlántico o Amazonas. La zona costera en la que se ubica tiene un clima cálido y soleado, pero en invierno aparecen pequeñas garuas.

Es el segundo departamento más poblado del país con 5,90% de la población y 5,82% de la PEA. En los últimos años la ciudad ha logrado un crecimiento económico superior al promedio nacional.

Este territorio cuenta con espacio costero, andino y de selva; además de albergar una gran riqueza cultural debido a que aquí se desarrolló la Cultura Chimú; tiene como actividades económicas: el turismo, aprovechamiento de recursos naturales y forestales, actividades agrícolas y la industria azucarera.

#### c) Arequipa

Esta ciudad sureña posee parte de la costa del Pacífico, además de zona andina. Es la segunda ciudad más importante del Perú, popular y reconocida por su gastronomía y accidentes geográficos como: el Misti y el Valle del Colca, entre otros.

Acoge a 4,20% de la población y a 27% PEA; predomina la producción textil con calidad de exportación, el turismo y la producción alimentaria.

Tiene un clima seco, semiárido y templado. Por otro lado, como infraestructura para el transporte cuenta con: un puerto marítimo, ferrocarril y aeropuerto internacional.

### **3.3. Evaluación y selección de localización**

#### **3.3.1. Evaluación y selección de Macro Localización**

##### a) Proximidad a Materias Primas

Evaluamos la producción y la participación relativa, de nuestra materia prima, en las alternativas de localización. De la siguiente información observamos que Arequipa es la mejor opción, seguido por La Libertad. En el caso de Lima, la materia prima sería insuficiente, por lo tanto, se tendría que traer de Junín que es el lugar más cercano con la

mayor producción de quinua que de cualquier forma Lima seguiría ocupando el último lugar en cuanto a este criterio.

Tabla 3.3.

Producción de Quinua 2014

<b>Alternativas</b>	<b>Producción (miles de TM)</b>	<b>Participación</b>
Arequipa	33,10	29,00%
La Libertad	4,00	3,50%
Lima	1,70	1,50%

Fuente: Minagri (2015)  
Elaboración propia

#### b) Cercanía al Mercado

Consideramos que la cercanía al mercado objetivo es lo más importante; ya que trasladar yogurt por distancias muy largas puede resultar bastante costoso, debido a la baja temperatura a la que es adecuado su transporte. Por lo tanto, analizamos las distancias al mercado meta donde definitivamente Lima es la mejor alternativa, seguido por La Libertad y finalmente por Arequipa que es la alternativa más lejana al mercado al cual nos estamos dirigiendo.

Tabla 3.4.

Distancia al mercado meta en km

<b>Alternativas</b>	<b>Distancia a mercado meta (km)</b>
Arequipa	966,89
La Libertad	557,20
Lima	0

Fuente:Ministério de Transportes, Comunicaciones y Vivienda, MTC (2015)  
Elaboración propia

#### c) Disponibilidad de mano de obra

Gran parte de los colaboradores de la empresa serán operarios, para lo cual solo necesitamos personal que tenga la posibilidad de leer y escribir ya que toda la demás



capacitación se realizará dentro de la empresa. Por lo tanto, analizamos la tasa de analfabetismo para evaluar en donde habrá más personas que se adecuen al puesto de trabajo. Además, esta tasa nos da un panorama general de la educación recibida en cada ciudad. Asimismo, evaluamos la PEA que nos muestra claramente que en Lima hay muchas más viable encontrar personas dispuestas y capaces de trabajar para nuestro proyecto.

Tabla 3.5.

Tasa de analfabetismo 2014 (% de edades 15 a más) y PEA 2015 (Mayor a 14 años)

<b>Alternativas</b>	<b>Tasa de Analfabetismo (%)</b>	<b>PEA (2015)</b>
Arequipa	5%	994 045
La Libertad	6%	1 373 800
Lima Metropolitana	2%	7 694 899
Lima Provincias	5%	7 606 881

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2015)

En este caso separamos Lima Metropolitana de sus provincias ya que la tasa varía bastante en ambas. Sin embargo, en ambos casos Lima sigue siendo la mejor alternativa ya que tiene una menor tasa de analfabetismo tanto en la capital como en sus provincias, seguido por Arequipa y finalmente La libertad.

#### d) Abastecimiento de agua y costos

El abastecimiento de agua es bastante importante, ya que el proceso requiere cantidades significativas de agua. En las tres alternativas que estamos considerando existe abastecimiento de agua suficiente para el funcionamiento de la empresa, por lo tanto, analizamos el costo del servicio en las tres ciudades. Observamos que Arequipa es la opción más económica, Lima tiene un costo fijo más alto y el costo variable más bajo que La Libertad. Sin embargo, al tratarse de una planta industrial que emplea volúmenes significativos de agua, lo más probable es que los costos variables sean mayores que los fijos. Por lo tanto, la siguiente mejor opción sería Lima y la opción menos económica sería La Libertad.

Tabla 3.6.

Costos de Agua Potable y Alcantarillado

Alternativa	Empresa	Cargo Fijo (soles/mes)	Consumo (m3 / mes)	Tarifas (soles/m3)	Alcantarillado (soles/m3)	Asignación máxima (m3/mes)
Arequipa	Sedapar	2 780	0 a más	4 273	3 182	50
La Libertad	Sedalib	3 562	0 a 100	5 342	3 037	75
			100 a más	6 154	3 498	
Lima	Sedapal	4 886	0 a 1000	4 858	2 193	27
			1000 a más	5 212	2 352	

Fuente: Sunass (2014)

e) Abastecimiento de Energía Eléctrica

El abastecimiento de energía eléctrica es importante para el desarrollo de las actividades de la empresa, por lo tanto, se debe garantizar que la ciudad que se elija debe tener una suficiente producción de energía eléctrica para el sector industrial.

Tabla 3.7.

Producción de Energía Eléctrica

Alternativa	Producción de Energía Eléctrica (GW-H)	Potencia
Arequipa	1 366	490
La Libertad	344	243
Lima	18 523	4 847

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2013)

Evaluamos el nivel de importancia relativa de cada factor, considerando el impacto en la continuidad de las operaciones, importancia en el cumplimiento de los objetivos estratégicos y la relevancia de la elección en base al factor en el futuro.

Tabla 3.8.

Matriz de Enfrentamiento

	<b>Factores</b>	A	B	C	D	E	Puntaje	%
A	<b>Proximidad a Materias Primas</b>		0	1	0	1	2	18%
B	<b>Cercanía al Mercado</b>	1		1	1	1	4	36%
C	<b>Disponibilidad de mano de obra</b>	0	0		0	1	1	9%
D	<b>Abastecimiento de agua y costos</b>	1	0	1		1	3	27%
E	<b>Abastecimiento de Energía Eléctrica</b>	0	0	1	0		1	9%
							11	100%

Elaboración propia.

Evaluamos el nivel de desempeño de cada factor, en cada una de nuestras alternativas de localización, utilizando la escala que se presenta a continuación:

Tabla 3.9.

Escala de Evaluación

<b>Criterio</b>	<b>Puntaje</b>
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Elaboración propia.

Tabla 3.10.

Ranking de Factores

<b>Factores</b>	<b>Peso</b>	<b>Arequipa</b>		<b>La Libertad</b>		<b>Lima</b>	
		<b>C</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	<b>P</b>
A <b>Proximidad a Materias Primas</b>	0,18	6	1,09	2	0,36	2	0,36
B <b>Cercanía al Mercado</b>	0,36	4	1,45	6	2,18	10	3,64
C <b>Disponibilidad de mano de obra</b>	0,09	8	0,73	6	0,55	10	0,91
D <b>Abastecimiento de agua y costos</b>	0,27	8	2,18	4	1,09	6	1,64
E <b>Abastecimiento de Energía Eléctrica</b>	0,09	8	0,73	6	0,55	10	0,91
		6,18		4,73		7,45	

\*C: Calificación, P: Puntaje.

Elaboración propia

Los resultados de la metodología empleada nos demostraron que la mejor opción es Lima. La cual tiene la principal ventaja de tener una favorable cercanía al mercado, así como acceso a servicios básicos. Sin embargo, se realizarán viajes periódicamente al lugar de producción de la materia prima, con el fin de entablar una buena negociación

con los proveedores y poder ayudarlos también a mejorar sus procesos, dado que la proximidad a materias primas es el punto más bajo para Lima.

### **3.3.2. Evaluación y selección de Micro Localización**

En el Perú se ha presentado, en los últimos años, un desarrollo industrial significativo; motivo por el cual la demanda de zonas industriales aumentará rápidamente. Ante esta situación la tendencia es buscar espacios en las afueras de Lima, donde: los costos del terreno sean competitivos en el mercado, se encuentre disponible mano de obra calificada y, no exista la saturación que se presenta en Lima.

Las zonas industriales que Lima necesita se ubicaran, según el PLAM - Plan Metropolitano de Desarrollo de Lima, por el sur en Lurín y Chilca (Cañete) y asimismo por norte en Ancón. Es indispensable una adecuada zonificación y habilitación de servicios básicos, para la óptima operación y funcionalidad de estos parques industriales.

Así lo señaló el gerente de la división industrial de Centenario, Carlos Conroy: "El valor del metro cuadrado en un distrito como Lurín oscila entre US\$ 130 y US\$ 180; mientras que en distritos tradicionales para la industria como Callao y Ate el precio por metro cuadrado oscila entre US\$ 500 y US\$ 1.000", comentó en La Republica, El sur de Lima se vuelve atractivo para las industrias (28-04-2017) “.

Además, se está optando por la opción de trabajar en parques industriales preparados para las necesidades específicas de las plantas de producción y, además eco amigables para no tener un incremento de contaminación que vaya en perjuicio del medio ambiente

Continuando con la línea del previo análisis de localización; consideramos, a continuación, ciertos parques industriales que podrán ser de conveniencia para este proyecto:

- Chilca, Cañete.

Según el diario Gestión, se desarrollará el proyecto del primer parque industrial de categoría mundial en el país. Se ubicará en Chilca, distrito de Cañete. Se localiza a 45 minutos de Lima y contará con los servicios básicos, además de áreas verdes y alumbrado público. Asimismo, existirá una zona para los servicios de apoyo (comercial, bancario y gubernamental).

El Centro Industrial La Chutana, comercializado por Colliers, es un proyecto de capital peruano con zonas habilitadas, servicios básicos, zona comercial y PTAR - planta de tratamiento de agua para las aguas servidas.

Figura 3.4.

Ubicación de La Chutana: Chilca, Cañete



Fuente: La Chutana, (2017)

El Parque Industrial Sector 62, desarrollado por Inmobiliaria Salónica cuenta con habilitación urbana, energía, agua, servicios básicos y seguridad.

Figura 3.5.

Ubicación de Sector 62: Chilca, Cañete



Fuente: Sector 62 (2017)

- Lurín

Desde la perspectiva de Colliers International, en su Revista Spatium, no tenemos parques industriales en el país, pero sí zonas industriales, las cuales no están destinadas estrictamente para este fin. Esta situación se debe a la falta de planeación previa del

desarrollo industrial por parte del Estado, pues las propuestas actuales son producto de capital privado; esto califica como una de las debilidades de nuestra economía. En este contexto el único parque industrial que existe es el de Las Praderas de Lurín.

Macrópolis, con el respaldo de Inversiones Centenario presenta lotes industriales con seguridad, servicios básicos, planta de tratamiento de agua, energía y calidad urbana.

- Ancón

La Agencia de Promoción de la Inversión privada del Perú - ProInversión tiene como parte de su cartera de proyectos el parque industrial de Ancón (PIA) que busca combinar, en un terreno que pertenece a PRODUCE, un espacio moderno para la actividad industrial, innovación y tecnología; que cuente con servicios básicos, auxiliares y avanzados. Se planea el inicio de implementación de proyecto el año 2018.

Figura 3.6.

Ubicación de proyecto Parque Industrial de Ancón



Fuente: Proinversión (2017)

Descentralizar la industria vendría conveniente para el desarrollo integral del país, de esta manera, la puesta en marcha de zonas industriales en provincias; contribuirían con ofrecer puestos de trabajo, educación y acceso a servicios básicos. Para que esto se lleve a cabo de manera efectiva, es de vital importancia la comunicación con la comunidad y el respeto al medio ambiente.

Al elegir las posibles ubicaciones tuvimos en consideración un factor importante, la disponibilidad de terrenos, por tanto, proseguimos a analizar los siguientes criterios en las zonas previamente seleccionadas:

a) Costo de terrenos

Estos varían respecto a la zona, las condiciones del terreno y los servicios que se cuentan en este lugar. La provincia de Chilca tiene acceso a la red de gas natural, cumple con los estándares de un parque industrial, cuenta con zonificación industrial y tiene un diseño eco responsable. Mientras que, Ancón contará con los servicios básicos y complementarios, además de seguir un sistema eco responsable y tener un sistema de manejo de residuos. Por otro lado, Lurín cuenta, de igual manera con los servicios básicos, aún lucha con la carencia de agua, sin embargo, los precios han aumentado en los últimos 4 años a casi el doble.

Tabla 3.11.

Costo de m<sup>2</sup> por distrito

<b>Distrito</b>	<b>Precio (\$/m<sup>2</sup>)</b>
Lurín	\$ 180
Chilca, Cañete	\$ 130
Ancón	\$ 115

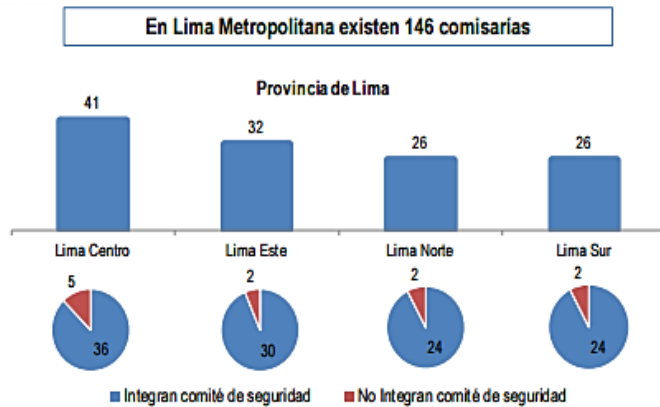
Fuente: Colliers (2017)  
Elaboración propia

b) Seguridad ciudadana

Tomando en cuenta que el distrito de Lurín se encuentra en Lima Sur y Ancón en Lima Norte, podemos aprovechar la siguiente información del INEI:

Figura 3.5.

Número de comisarías en Lima Metropolitana - 2013

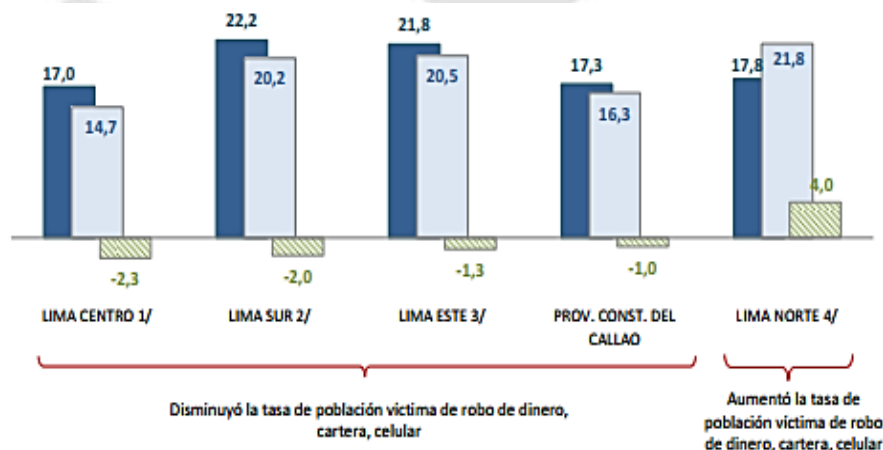


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2014)

Notamos que Lurín cuenta con 350 efectivos, mientras que Ancón con 28. Esto se refleja en el segundo cuadro donde vemos que en Lurín hay un efectivo de serenazgo por 227 habitantes, mientras que en Ancón por cada 1,463. La presencia de los serenazgos ayuda a mantener la seguridad en la localidad.

Figura 3.7.

Evolución de la población víctima de robo de dinero, cartera, celular, según zonas de Lima y Callao. Abril - Setiembre 2013 y 2014 (Tasa por cada 100 habitantes de 15 y más años de edad)

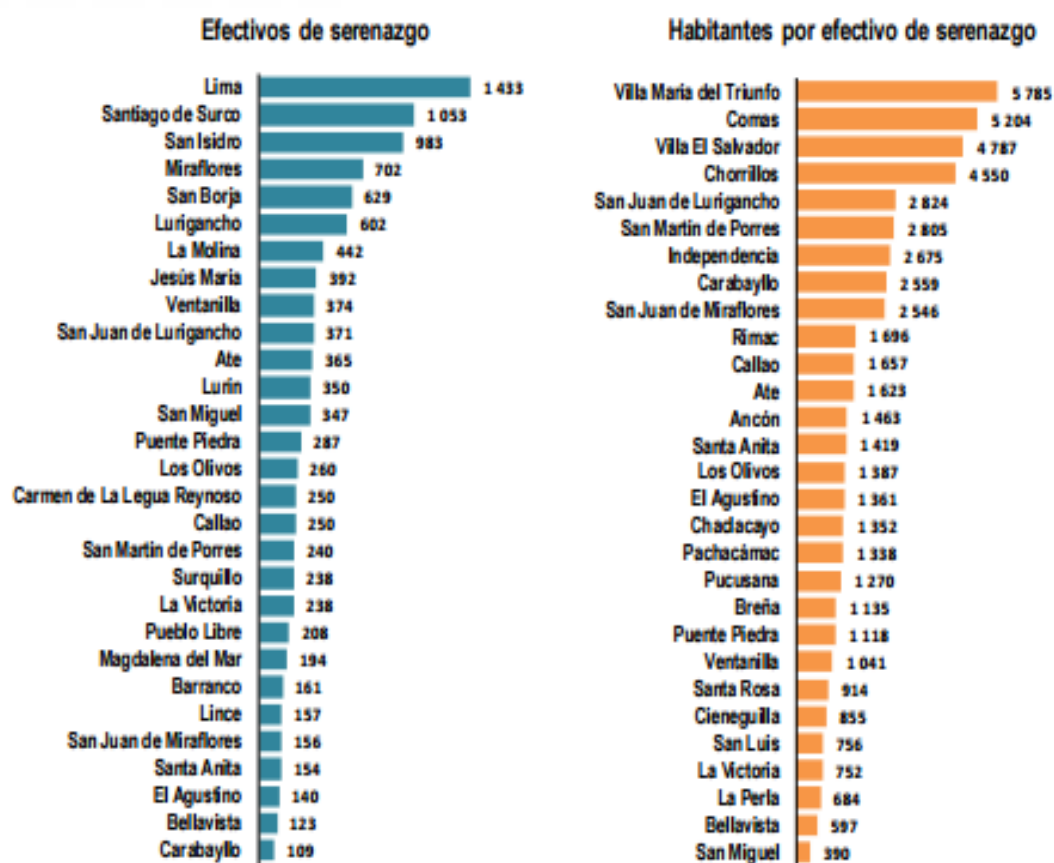


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2014)



Figura 3.8.

Servicio de serenazgo, 2014



(continúa)

(continuación)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2015)

Figura 3.9.

Principales problemas de seguridad ciudadana por área interdistrital, 2014

	Lima Centro	Lima Este	Lima Norte	Lima Sur
Robos callejeros	39.5%	43.9%	38.3%	40.5%
Robos en las viviendas	19.2%	14.5%	22.0%	10.5%
Presencia de pandillas	7.9%	16.2%	13.3%	28.0%
Drogadicción o venta de drogas	17.1%	14.3%	18.1%	12.5%
Robos de automóviles o de autopartes	7.3%	1.2%	1.2%	2.0%
Alcoholismo	2.2%	3.7%	1.8%	2.3%
Otro	2.4%	1.8%	1.8%	0.8%
Acoso o falta de respeto a las mujeres	1.4%	1.4%	2.2%	1.0%
No sabe / No responde	2.0%	2.0%	1.0%	0.8%
Prostitución	0.6%	0.8%	0.2%	1.8%
Secuestros	0.4%	0.4%	0.2%	0%

Base: total de entrevistados

Fuente: "Lima como vamos" (2015)

Con respecto la provincia de Cañete; ha crecido la inseguridad ciudadana en la localidad, por lo que se está incrementando la vigilancia para hacer frente a esta realidad. Se está contando con la participación de los pobladores, en el programa implementado de Vecino Vigilante. La seguridad en esta provincia está mejorando debido a este y varios otros programas de apoyo por parte del Estado, en temas de infraestructura y equipamiento.

Además, según el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana, el distrito fiscal de Cañete presenta una de las tasas más altas de evolución de hurto, además de denuncias de violaciones sexuales. Esto nos presenta una amplia oportunidad de mejora en este aspecto para esta región.

#### c) Disponibilidad de agua potable

Tabla 3.12.

Perú: Incidencia del déficit de agua y saneamiento básico por área de residencia, según distrito 2007 (Ranking distrital en función al % total de incidencia)

N°	Distrito	Provincia	Departamento	Total		Área urbana		Área rural	
				Total	% con déficit	Total	% con déficit	Total	% con déficit
1530	CHILCA	CAÑETE	LIMA	3 344	53,5	3 190	51,3	154	97,4
1549	LURÍN	LIMA	LIMA	14 562	52,0	14 178	50,7	384	97,9
1676	ANCÓN	LIMA	LIMA	8 236	34,8	8 236	34,8	-	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2015)

d) Costo de energía eléctrica

Tabla 3.13.

Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad

L. Sur   L. Norte   Cañete					
MEDIA TENSIÓN		UNIDAD	TARIFA Sin IGV		
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P				
	Cargo Fijo Mensual	S/. /mes	3.90	3.90	6.39
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S/. /kW.h	20.75	20.82	20.74
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S/. /kW.h	17.51	17.60	17.41
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S/. /kW-mes	46.52	46.25	47.87
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S/. /kW-mes	9.45	9.65	8.27
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S/. /kW-mes	10.36	10.85	10.36
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S/. /kVar.h	4.16	4.16	4.16
	TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P			
Cargo Fijo Mensual		S/. /mes	3.09	3.09	6.39
Cargo por Energía Activa en Punta		ctm. S/. /kW.h	20.75	20.82	20.74
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta		ctm. S/. /kW.h	17.51	17.60	17.41
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:					
Presentes en Punta		S/. /kW-mes	41.54	41.31	44.59
Presentes Fuera de Punta		S/. /kW-mes	28.31	28.15	22.01
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:					
Presentes en Punta		S/. /kW-mes	10.39	10.69	9.24
Presentes Fuera de Punta	S/. /kW-mes	10.38	10.74	9.83	
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S/. /kVar.h	4.16	4.16	4.16	
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P				
	Cargo Fijo Mensual	S/. /mes	3.09	3.09	6.39
	Cargo por Energía Activa	ctm. S/. /kW.h	18.25	18.37	18.25
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:				
	Presentes en Punta	S/. /kW-mes	41.54	41.31	44.59
	Presentes Fuera de Punta	S/. /kW-mes	28.31	28.15	22.01
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:				
	Presentes en Punta	S/. /kW-mes	10.39	10.69	9.24
	Presentes Fuera de Punta	S/. /kW-mes	10.38	10.74	9.83
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S/. /kVar.h	4.16	4.16	4.16	

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, OSINERG (2015)

Para tomar la decisión sobre la ubicación de la planta en Lima, necesitábamos determinar la importancia de cada uno de los factores previamente analizados; para este fin utilizamos una tabla de entrenamiento:

Tabla 3.14.

Tabla de enfrentamiento - Factores Macro Localización

Factores	A	B	C	D	Puntaje	%
A Costo de terrenos		1	1	1	3	43%
B Seguridad ciudadana	0		1	0	1	14%
C Costo de energía eléctrica	0	0		1	1	14%
D Disponibilidad de agua	0	1	1		2	29%
					7	100%

Elaboración propia

Contando ya con los pesos relativos de cada factor, evaluamos cada uno de estos en las alternativas de localización. Usamos escala de puntajes, detallada a continuación:

Tabla 3.15.

Puntajes – Macro localización

<b>Criterio</b>	<b>Puntaje</b>
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Elaboración propia

Evaluando las alternativas mediante la metodología de Ranking de factores, asignamos a cada una de estas un puntaje para que nos sea posible compararlas:

Tabla 3.16.

Ranking de factores - Macro Localización

<b>Factores</b>		<b>Peso</b>	<b>Chilca</b>		<b>Lurín</b>		<b>Ancón</b>	
			<b>C</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	<b>P</b>
A	<b>Costo de terrenos</b>	43%	8	3,43	4	1,72	6	2,57
B	<b>Seguridad ciudadana</b>	14%	4	0,57	6	0,86	4	0,57
C	<b>Costo de energía eléctrica</b>	14%	2	0,29	6	0,86	6	0,86
D	<b>Disponibilidad de agua</b>	29%	6	1,71	6	1,71	4	1,14
			6,00		5,15		5,14	

Elaboración propia

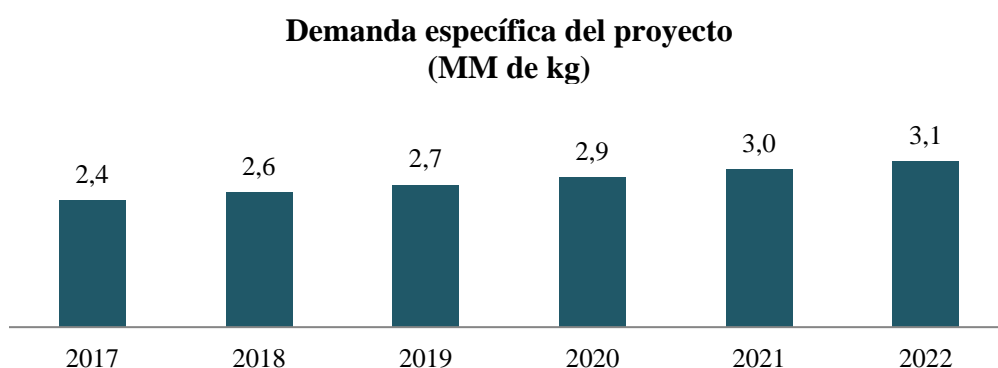
## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1. Relación tamaño-mercado

De acuerdo con lo calculado en el capítulo II, obtuvimos la demanda del proyecto que emplearemos como limitante superior del tamaño de planta. En este caso, empleamos la demanda del mercado del año 2022: 3,1 millones de kg de yogurt al ser el mayor dentro de los años que dura el proyecto.

Figura 4.1.

Demanda Objetivo del proyecto (kg)



Elaboración propia

### 4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para determinar si los recursos que emplearemos serán una restricción para el proyecto, analizamos información histórica de la producción, exportaciones e importaciones de quinua, ya que esta es nuestra principal materia prima.

Del cuadro podemos observar que las importaciones son casi nulas, pero la producción nacional es suficiente para abastecer la demanda de quinua del proyecto. Ya que además de ser uno de los principales productores de quinua a nivel mundial, el rendimiento para producir yogurt es bastante alto debido a que absorbe bastante cantidad de agua.

Tabla 4.1.

Quinua disponible

Años	Producción Nacional (miles de TM)	Importaciones (miles de TM)	Exportaciones (miles de TM)	Quinua Disponible (miles de TM)	Rendimiento	Yogurt de Quinua disponible (miles de TM)
2010	41,08	0,04	4,78	36,34	470%	170,7
2011	41,18	0	8,04	33,15	470%	155,8
2012	44,21	0	10,72	33,49	470%	157,4
2013	52,13	0,02	18,34	33,81	470%	159,9
2014	114,3	0,04	36,36	77,99	470%	366,5
2015	105,6	0,01	13,69	91,92	470%	432,0

Elaboración propia

Además, la producción tiene una clara tendencia creciente que podemos asumir que seguirá creciendo en los siguientes años. Sin embargo, basta con tomar la disponibilidad del último año 432 miles kg de yogurt para garantizar que la materia prima no será una restricción.

### 4.3. Relación tamaño-tecnología

El tamaño de planta según este factor, estará determinado por el *cuello de botella*, es decir la operación que tenga la mayor duración en el proceso. Para este proceso, se identificó la fermentación como tal. Sabiendo que esta operación se lleva a cabo en una maquina yogurtera, se obtuvo información técnica de esta con la capacidad de 800 L; se evalúa a continuación la propuesta:

Tabla 4.2.

Factor: Tecnología

AÑO	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>YOGURTERA 800 L</b>	800	800	800	800	800	800
<b>Capacidad (L/h)</b>	267	267	267	267	267	267
<b>Capacidad (L ) - día</b>	2 133	2 133	2 133	2 133	2 133	2 133
<b>Capacidad (L ) - año</b>	665 600	665 600	665 600	665 600	665 600	665 600
<b>Tamaño - Tecnología (L)</b>	528 074	528 074	528 074	528 074	528 074	528 074
<b>Densidad del yogurt (g/mL)</b>	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
<b>Tamaño - Tecnología (kg)</b>	545 500	545 500	545 500	545 500	545 500	545 500

Elaboración propia

Con la tecnología que tenemos disponible, podemos acceder a una producción de 545 500 kg de yogurt vegetal al año.

#### 4.4. Relación Tamaño-inversión

Debido a que es la primera vez que se realizará el proyecto, se piensa iniciar de manera conservadora y de acuerdo a los resultados, decidir si conviene ampliar la vida del proyecto con una mayor inversión. Por lo tanto, para iniciar, se espera invertir lo necesario para que una línea de producción pueda operar, que en este caso sería lo detallado en el tamaño-tecnología 545 500kg. Si se cumple con los resultados esperados, se evaluará invertir en una línea de producción adicional y poder abastecer una mayor demanda.

#### 4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio

De acuerdo con los cálculos realizados en el Capítulo VII, se obtuvieron los costos variables y el costo fijo anual para determinar el punto de equilibrio.

Tabla 4.3.

Factor: Punto de equilibrio

Precio de venta unitario	3,50
Costo variable unitario	2,85
Margen Unitario	0,65
Costo fijo anual	965 395
<b>Punto de equilibrio (envases)</b>	<b>1 495 135</b>
<b>Punto de equilibrio (kg)</b>	<b>308 912</b>

Elaboración propia

De los cuadros concluimos que se necesitan vender 1 495 135 envases o 308 912kg para comenzar a generar ganancias.

#### 4.6. Selección del tamaño de planta

Según el cuadro, la capacidad de planta debe ser mayor al punto de equilibrio y menor al tamaño de mercado. Sin embargo, el tamaño de planta está definido finalmente por la

tecnología y la inversión disponible. De acuerdo al siguiente cuadro, de tal manera que el tamaño de la planta será de 545 500 kg yogurt/año.

Tabla 4.4.  
Comparación de tamaños de planta

Relaciones	Kg Yogurt/año
Tamaño - Mercado	3 144 147
Tamaño - Recursos	432 024 000
Tamaño - Tecnología	545 500
Tamaño - Inversión	545 500
Tamaño - Punto de equilibrio	308 912

Elaboración propia





## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. Definición técnica del producto

#### 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

Para garantizar la calidad del producto, se deben analizar ciertas características para verificar que los parámetros del producto se encuentren dentro del rango óptimo para su comercialización; para ello realizamos el Cuadro de especificaciones técnicas de calidad y gracias a las muestras del producto que se tomaran podremos asegurar su cumplimiento. A continuación, mostramos el cuadro para la presentación con sabor a arándanos:

Tabla 5.1.

Especificaciones técnicas

Cuadro de Especificaciones técnicas de calidad					
Nombre del producto:	Yogurt de quinua con arándanos		Desarrollado por:	Área de desarrollo del producto	
Función:	Alimentar		Verificado por:	Gerencia del desarrollo	
Tamaño y forma:	Envase de plástico de 200 mL		Autorizado por:	Departamento de calidad	
Insumos requeridos:	Quinua, Arándanos, Miel, Lecitina de soya, Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus Termophilus, envases		Fecha:	21/09/2015	
Costos del producto:	S/ 3,50				
Características	Tipo	V.N. +/- Tol	Medio de control	Técnica de control	NCA %
Acidez	Variable/ Crítica	pH= 4,4 +/-2	pH-metro/Destructiva	Por muestreo	0%
Volumen	Variable/ Mayor	200mL+/- 5	Balanza/No destructiva	Al 100%	1%
Color	Atributo/ Mayor	Blanco	Análisis sensorial/ No destructiva	Al 100%	1%
Olor	Atributo/ Crítico	Ligero aroma a yogurt	Análisis sensorial/ Destructiva	Por muestreo	0%
Sabor	Atributo/ Crítico	Agridulce	Análisis sensorial/ Destructiva	Por muestreo	0%
Textura	Atributo/ Crítico	Baja viscosidad	Análisis sensorial / Destructiva	Por muestreo	0%

Elaboración propia

### 5.1.2. Composición del producto

Nuestro producto está compuesto por yogurt vegetal a base de quinua, acompañado de arándanos y será presentado en envases de plástico con tapa de aluminio con una capacidad de 200mL en 3 distintas presentaciones dependiendo del sabor del yogurt.

### 5.1.3. Diseño gráfico del producto

A continuación, mostramos cómo se vería el yogurt de quinua con arándanos en su presentación final y la información nutricional que tendría en la etiqueta posterior del producto:

Figura 5.1.

Diseño del producto e Información Nutricional



Elaboración propia

### 5.1.4. Regulaciones técnicas al producto

Si bien la materia prima y el proceso del yogurt vegetal es completamente diferente, al del yogurt lácteo, utilizamos la siguiente NTP ya que el producto final es bastante similar en cuanto a sus características físicas y químicas.

- NTP 202.092:2008 (revisada el 2013) LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Yogurt. Requisitos. 4ª Edición.

Por este motivo, también emplearemos los parámetros e indicaciones de DIGESA para Yogurt a base de leche de vaca, Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

Además, se obtendrán certificaciones y se aplicarán métodos para garantizar la calidad de nuestro producto:

- HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control): analiza en cada etapa del proceso los peligros que pueden presentarse desde el punto de vista físico, biológico y químico; y si encuentra un peligro crítico se analiza cómo eliminarlo o reducirlo a fin de que no atente con la salud del consumidor, es decir garantizar la inocuidad del producto.
- BPM (Buenas Prácticas de Manufactura): Conjunto de instrucciones operativas o procedimientos operacionales, principalmente sobre higiene y formas de manipulación, con el fin de prevenir la contaminación.
- ISO 9001: Es un Sistema de Gestión de la Calidad que proporciona la infraestructura, procedimientos, procesos y recursos necesarios para ayudar a las organizaciones a controlar y mejorar su rendimiento y conducirles hacia la eficiencia, servicio al cliente y excelencia en el producto.

## **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**

Las principales operaciones son; para la leche: lavado, hidratación, germinación, molienda, cocción y filtrado; terminando con la pasteurización de la misma. Para la elaboración del yogurt: ingresar aditivos, pasteurizado, inoculado, fermentación, enfriado, batido y envasado con pulpa de frutas. A continuación, analizaremos las operaciones más importantes, es decir las que aportan mayor valor agregado y son críticas en el aseguramiento de la calidad:

- Pasteurización:

Este tratamiento térmico tiene como objetivo la destrucción de microorganismos dañinos para la salud. Puede ser según requiera el producto, de los siguientes tipos:

Tabla 5.2.

Tipos de pasteurización

Método	Tiempo	Temperatura °C	Resultado	Refrigeración	Tipo de proceso
LTLT	30 min	61	-	Enfriar a 10°C o menos	por lotes
HTST	15 seg	75 - 85	Influye en el tiempo de la vida en el anaquel	Enfriar drásticamente a 4°C	continuo
UHT	2 seg	140	Sabor cocido y cambio de color, gran vida útil	No requiere ser refrigerada	-

Fuente: ESPOCH, (2015)

Elaboración propia

Es importante cumplir con estos parámetros, de lo contrario podrían quedar microorganismos nocivos o por en el otro extremo, afectar de manera considerable el valor nutricional del alimento.

- Fermentación:

Gracias a esta operación se multiplican microorganismos beneficiosos para el cuerpo humano que contribuyen a la flora intestinal: *Pro bióticos*. Además, se generan *prebióticos* que propician la reproducción de los pro bióticos ante mencionados. Para este proceso se utilizarán los cultivos de bacterias liofilizados de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Estos activos fermentan los azúcares presentes en la quinua (maltosa, galactosa ribosa, fructosa, glucosa).

El *Lactobacillus* estimula el crecimiento del *Streptococcus*. La primera, tiene un mejor desempeño en niveles altos de pH, es decir al inicio del proceso; mientras que la segunda trabaja mejor en pH más ácidos. Para detener el proceso de acidificación se enfría el yogurt y se mantiene así hasta su consumo.

### 5.2.1.2. Selección de la tecnología

Con respecto a la tecnología se seguirán los lineamientos detallados a continuación:

- Se realizará la *pasteurización* tipo HTST (High Temperature Short Time) para prolongar el periodo de vida útil del producto sin poner en desmedro la base nutricional de nuestra materia prima: quinua.

- Se realizará la *formulación* del yogurt buscando la eficiencia en la fermentación, ya que esta operación brinda el mayor valor agregado al producto terminado.
- El *proceso de producción* será por lotes debido a que se obtendrán diferentes productos en las mismas instalaciones. Además, nuestro tipo de proceso tendrá un enfoque de producto; es decir, será un proceso en línea ya que nuestros productos son estandarizados, cada una de las unidades requiere de la misma secuencia de operaciones de principio a fin, y porque cada línea de producto tendrá un gran volumen.
- El proceso es *semiautomático*, pues en algunas operaciones es esencial el recurso humano.

## 5.2.2. Proceso de producción

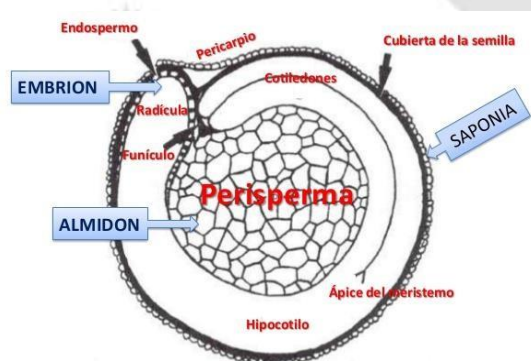
### 5.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso comienza con la recepción e ingreso de la materia prima e insumos al *almacén de materiales e insumos*. Antes de aceptar un pedido, *se verifica* que cumpla con los estándares de calidad solicitados, a fin de asegurar la calidad del producto final.

Al principio, la quinua fresca pasa por el proceso de *lavado*; que se encarga de remover la saponina residual presente en el pericarpio del grano, eliminando el sabor amargo y las propiedades anti nutricionales.

Figura 5.2.

Partes de la quinua



Fuente: FAO (2015)

Continuamos con la *hidratación* de los granos buscando que el embrión de las semillas se active, esto ocurre en un tanque de remojo. Se remojan durante 6 horas con una proporción de agua de 2L: 1L con respecto a la quinua. Posteriormente, se depositan

los granos en un silo-tolva para permitir el inicio de la *germinación*, en donde el endospermo produce nutrientes y enzimas sintetizadas, las cuales son utilizables por las bacterias de fermentación.

Para la elaboración de la leche vegetal: los granos de quinua pasan por una *molienda húmeda*, para luego continuar con la *cocción* en una marmita, y después de *filtrar* esta solución por un filtro Lauter (separación de materias solubles de las partículas sólidas), obtenemos la leche de quinua y descartamos el resto. Esta leche es libre de lactosa y gluten, apto para intolerantes a la lactosa y celíacos. Seguidamente; utilizando dosificadores, lecitina de soya. Luego; con ayuda de un agitador, se mezcla con el estabilizador para obtener una textura suave, evitar que se formen cristales en el almacenamiento, uniformizar el producto y mejorar las propiedades de manejo. Se inicia el proceso de pasteurización HTST (85°C por 12 segundos) de esta mezcla con el objetivo de eliminar microorganismos sin alterar las características del producto e incrementar la vida útil del producto. Luego, se enfría a 40°C.

Para la inoculación se agregan cultivos de las bacterias: *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, cultivos pro bióticos y se mezclan. Luego, se procede a la fermentación o incubación a una temperatura de 42°C, durante un periodo de tiempo de 3 horas; en este proceso se genera el ácido láctico a partir de los azúcares propios de la quinua. Finalizado el proceso se obtiene un pH resultante de 4,2 – 4,3. Luego para lograr la agradable textura del yogurt, enfriamos rápidamente (4°C) el yogurt. Para terminar, se realiza en la misma máquina un batido que le dará la textura y consistencia final al producto; en esta operación se agrega la miel y el preservante, Sorbato de potasio.

Durante todo el procedimiento son muy importantes las medidas sanitarias e higiénicas para evitar la contaminación de producto final. Asimismo, se toman muestras que son enviadas al laboratorio de calidad para mantener un registro y control del producto en proceso.

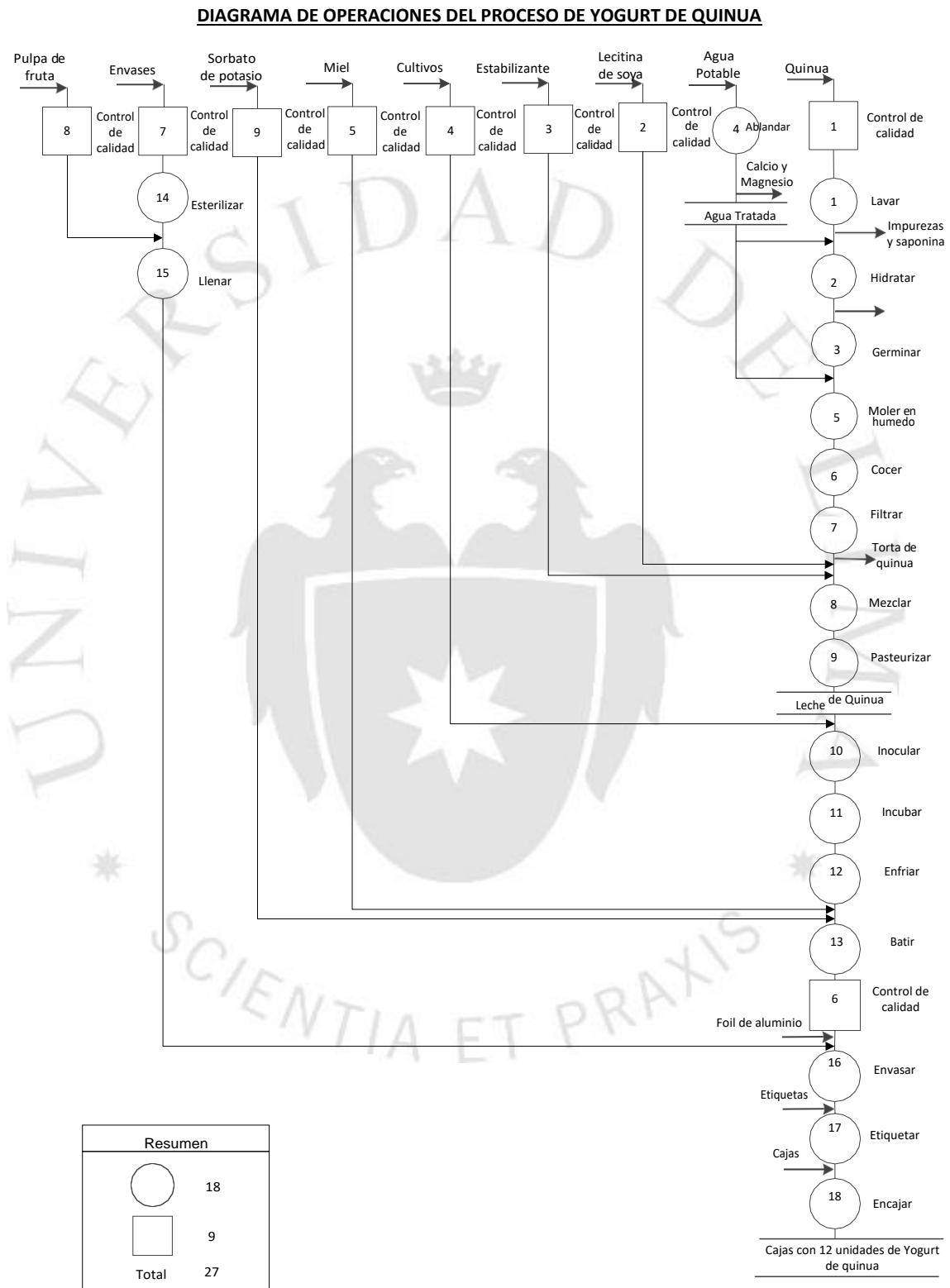
A continuación; se procede al envasado, con material previamente etiquetado y esterilizado. Primero, ingresará la pulpa de fruta y luego, el yogurt. En seguida, seguimos con el sellado con tapas de aluminio y se dispone el producto en cajas para su distribución final.

En el almacén de productos terminados, se refrigeran y mantienen estos a una temperatura de 4°C para asegurar su conservación y mantener sus propiedades.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Tabla 5.3.

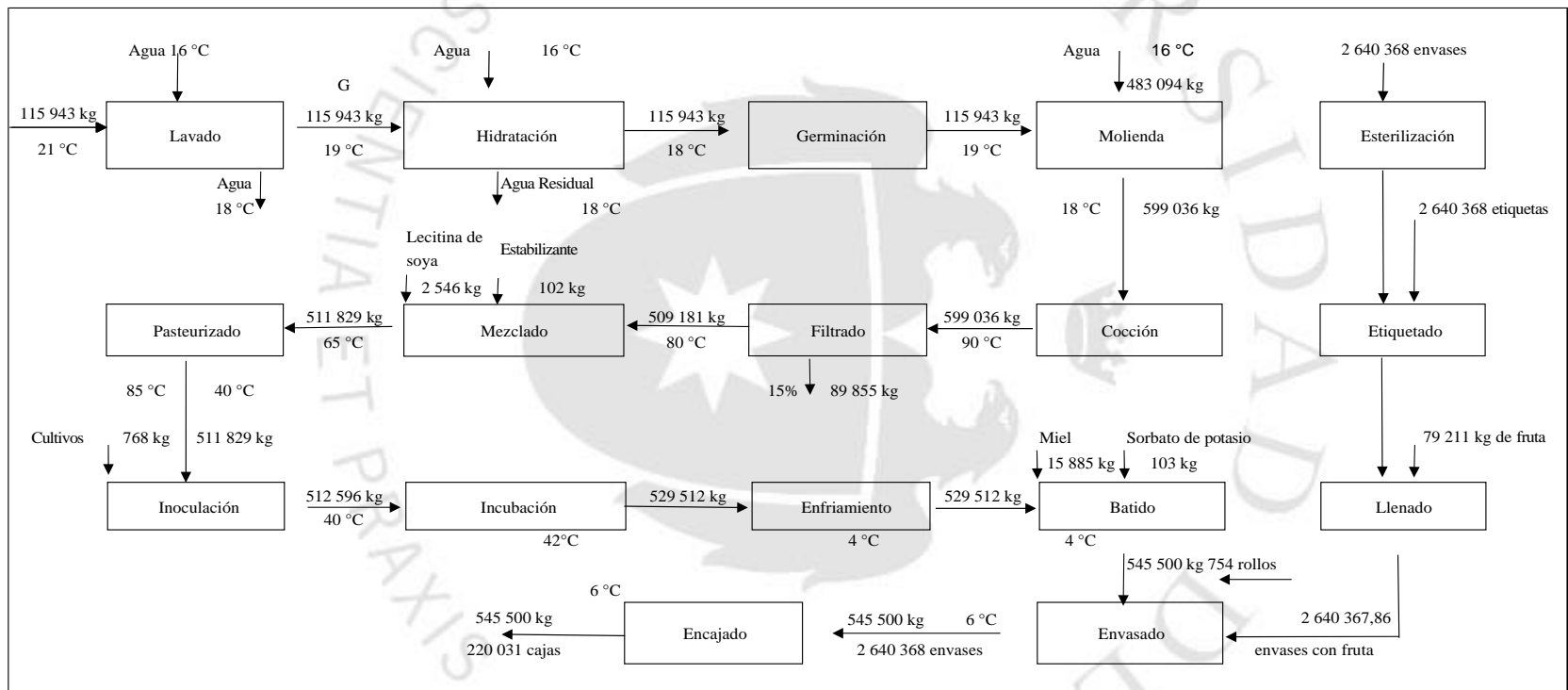
Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de yogurt de quinua



Elaboración propia

[illegible]

Tabla 5.4. Balance de materia y energía de la producción anual de yogurt de quina





### 5.3. Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Considerando la tecnología existente y las características de nuestro proceso productivo, seleccionamos los siguientes medios para elaborar los volúmenes requeridos de nuestro producto de yogurt vegetal:

Tabla 5.5.

Lista de máquinas

Nº	Maquinaria o equipo	Proceso	Nº	Maquinaria o equipo	Proceso
1	Lavadora	Limpieza	8	Tanque de enfriamiento	Enfriamiento final y batido
2	Tanque de remojo	Hidratación	9	Llenadora y selladora	Línea de envasado completa
3	Silo-Tolva	Germinación	10	Bascula	Inspección
4	Molino coloidal	Molienda	11	Bomba hidráulica	Flujo de fluidos
5	Marmita	Cocción	12	Palets	Almacenamiento
6	Filtro Lauter	Filtrado	13	Carretilla hidráulica	Transporte de materiales
7	Yogurtera	Desde el mezclado de aditivos hasta la incubación	14	Sistema de ablandamiento de agua	Acondicionamiento de agua

Elaboración Propia

Dado que estos equipos y máquinas estarán en contacto con el producto alimenticio, se debe asegurar la inocuidad de estos, utilizando solo maquinaria de acero inoxidable, para la selección de entre los diferentes productos del mercado se tendrá en cuenta la capacidad el costo y las especificaciones técnicas dispuestas en contraste con las requeridas por el proyecto.

#### 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria


Tabla 5.6.

Ficha Técnica de la maquinaria y equipo principal

MAQUINA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Lavadora	<p><b>Marca:</b> CIID-INIAP-UTA</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 1 800</p> <p><b>Capacidad:</b> 120 kg/h</p> <p><b>Dimensiones (D ø):</b> 600mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1500mm</p> <p><b>Energía:</b> 5 HP</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 V</p>	 <p>Fuente: Alibaba Group (2015)</p>
Tanque de remojo	<p><b>Marca:</b> YOUBOR</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 2 000</p> <p><b>Capacidad:</b> 1000 L</p> <p><b>Dimensiones (D ø):</b> 1400 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1200 mm</p> <p><b>Energía:</b> -</p> <p><b>Voltaje:</b> -</p>	 <p>Fuente: Alibaba Group (2015)</p>
Silo	<p><b>Marca:</b> JARCON</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 700</p> <p><b>Capacidad:</b> 250 kg</p> <p><b>Dimensiones (D ø):</b> 600 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1500 mm</p> <p><b>Energía:</b> -</p> <p><b>Voltaje:</b> -</p>	 <p>Fuente: Jarcon (2015)</p>
Tolva	<p><b>Marca:</b> JARCON</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 300</p> <p><b>Capacidad:</b> -</p> <p><b>Dimensiones (L x A):</b> 700x400 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 500 mm</p> <p><b>Energía:</b> -</p> <p><b>Voltaje:</b> -</p>	 <p>Fuente: Jarcon (2015)</p>

Molino coloidal	<p><b>Marca:</b> INOXTRON</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 4000</p> <p><b>Capacidad:</b> 300 kg/h</p> <p><b>Dimensiones (D ø):</b> 500 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 900 mm</p> <p><b>Energía:</b> 7,5 HP</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 V</p>	 <p>Fuente: Aalinat (2015)</p>
Marmita	<p><b>Marca:</b> FISCHER</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 2 100</p> <p><b>Capacidad:</b> 150 L</p> <p><b>Dimensiones (L x A):</b> 1050x1088 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 900 mm</p> <p><b>Energía:</b> 1 HP</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 V</p>	 <p>Fuente: Fischer (2015)</p>
Lauter	<p><b>Marca:</b> JARCON</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 1 500</p> <p><b>Capacidad:</b> 300 kg</p> <p><b>Dimensiones (D ø):</b> 800 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1 000 mm</p> <p><b>Energía:</b> 3 HP</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 V</p>	 <p>Fuente: Jarcon (2015)</p>
Yogurtera	<p><b>Marca:</b> INOXTRON</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 9 000</p> <p><b>Capacidad:</b> 800 L</p> <p><b>Dimensiones (D ø):</b> 1500 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1800 mm</p> <p><b>Energía:</b> 6 HP</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 V</p>	 <p>Fuente: Aalinat (2015)</p>

Tanque de refrigeración	<p><b>Marca:</b> FISHER</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 3 000</p> <p><b>Capacidad:</b> 1 000 L</p> <p><b>Dimensiones (D ø):</b> 1250 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1350 mm</p> <p><b>Energía:</b> 7,5 HP</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 V</p>	 <p>Fuente: Fischer (2015)</p>
Línea de envasado	<p><b>Marca:</b> Wenzhou Huili Machinery</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 2 600</p> <p><b>Capacidad:</b> 2200 envases/h</p> <p><b>Dimensiones (L x A):</b> 2200x500mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1500mm</p> <p><b>Energía:</b> 3,50 kW</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 -380V</p>	 <p>Fuente: Alibaba Group (2015)</p>
Báscula	<p><b>Marca:</b> WT</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$100</p> <p><b>Capacidad:</b> 150 kg</p> <p><b>Dimensiones (L x A):</b> 500x400 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1000 mm</p> <p><b>Precisión:</b> 1 g</p> <p><b>Voltaje:</b> 110v/220v</p> <p><b>Energía:</b> 0,01 kW</p>	 <p>Fuente: Alibaba Group (2015)</p>
Sistema de ablandamiento de agua	<p><b>Marca:</b> Wenzhou Huili Machinery</p> <p><b>Precio (sin IGV):</b> \$ 2 400</p> <p><b>Capacidad:</b> 1000 L</p> <p><b>Dimensiones (L x A):</b> 3600x1000 mm</p> <p><b>Altura (h):</b> 1700 mm</p> <p><b>Energía:</b> 3,5 kW</p> <p><b>Voltaje:</b> 220 V</p>	 <p>Fuente: Alibaba Group (2015)</p>

<b>Bomba hidráulica</b>	<b>Marca:</b>	Verderflex	 <p>Fuente: Verderflex (2015)</p>
	<b>Precio (sin IGV):</b>	\$ 100	
	<b>Capacidad:</b>	-	
	<b>Dimensiones (L x A):</b>	71x 144 mm	
	<b>Altura (h):</b>	86 mm	
	<b>Energía:</b>	0,5 Kw	
	<b>Voltaje:</b>	220 V	

#### 5.4. Capacidad instalada

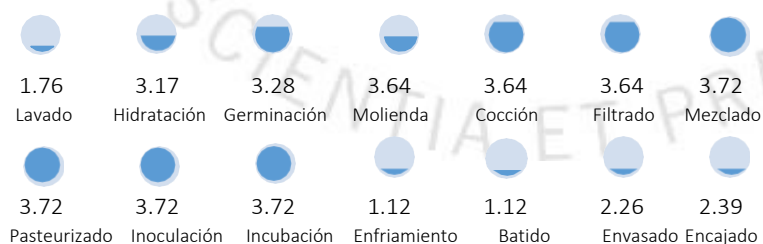
Para determinar el requerimiento de infraestructura y de capital humano, debemos tener presente el tamaño de planta antes calculado: 545 500 kg. Este valor se obtuvo del factor limitante tecnología, de esta manera aseguraremos un volumen máximo de producción con la tecnología disponible y un óptimo uso de recursos.

##### 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

Habiendo identificado que nuestro cuello de botella en nuestro proceso de elaboración es la Incubación, y teniendo en cuenta el tiempo estándar de cada operación que se muestran a continuación, en un lote de 824 kg de yogurt vegetal:

Figura 5.3.

Tiempo por operación (Lote = 824 kg)



Elaboración propia.

A continuación, en el cálculo se detalla el análisis de la capacidad con respecto a cada operación:

Tabla 5.7.

Capacidad instalada

	N°	OPERACIÓN	Q (KG/AÑO)	CAP. (KG/HORA)	# MAQUINAS / OPERARIO	DIAS SEMANA	HORAS TURNO	TURNO DÍA	SEMANA AÑO	U	e	CAP. EN KG	FC	CAP. EN KG DE PT
	1	Lavado	115 943	120	1	6	8	1	52	0,90	0,95	256 090	4,70	1 204 880
	2	Hidratación	315 364	167	1	6	8	1	52	0,95	0,98	387 296	1,73	669 925
	3	Germinación	115 943	63	1	6	8	1	52	0,90	0,98	137 592	4,70	647 359
	4	Molienda	599 036	300	1	6	8	1	52	0,90	0,95	640 224	0,91	583 007
	5	Cocción	599 036	300	1	6	8	1	52	0,90	0,95	640 224	0,91	583 007
-----	6	Filtrado	599 036	300	1	6	8	1	52	0,90	0,95	640 224	0,91	583 007
Yogurtera	7	Mezclado	529 512	275	1	6	8	1	52	0,85	0,95	555 209	1,03	571 972
	8	Pasteurizado	529 512	275	1	6	8	1	52	0,85	0,95	555 209	1,03	571 972
	9	Inoculación	529 512	275	1	6	8	1	52	0,85	0,95	555 209	1,03	571 972
-----	10	Incubación	529 512	275	1	6	8	1	52	0,85	0,95	555 209	1,03	571 972
	11	Enfriamiento	545 500	1 000	1	6	8	1	52	0,80	0,95	1 896 960	1,00	1 896 960
	12	Batido	545 500	1 000	1	6	8	1	52	0,80	0,95	1 896 960	1,00	1 896 960
	13	Envasado	545 500	440	1	6	8	1	52	0,90	0,95	938 995	1,00	938 995
	14	Encajado	545 500	440	1	6	8	1	52	0,90	0,90	889 574	1,00	889 574
		Final	545 500											

Elaboración propia.

El cuello de botella se encuentra en la maquina yogurtera, que realiza las operaciones de mezclado, pasteurización, inoculación e incubación, al tener esta la menor capacidad de producción de yogurt.

#### 5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Tal como se mencionó anteriormente, nuestro tamaño de planta es 545 500 kg de yogurt. Con las máquinas ya seleccionadas, sus especificaciones técnicas, horas efectivas de trabajo y la producción requerida; proseguimos a obtener el número de máquinas necesarias para cada operación que comprende nuestro proceso de producción:

$$\#Máquinas = \frac{Q \times T}{e \times u \times H}$$

Considerando:

Q: Producción en un periodo de tiempo (kg)

T: Tiempo estándar unitario (hora/kg)

e: Eficiencia

u: Utilización

H: Tiempo en el periodo,  $H = \frac{h.reales}{turno} \times \frac{turnos}{dia} \times \frac{dias}{semana} \times \frac{semanas}{año}$

Se detalla el cálculo de máquinas en el siguiente cuadro:

Tabla 5.8.

Cálculo de número de máquinas

MAQUINA	Q (KG/AÑO)	Q (KG/HORA)	CAP. (KG/HORA)	TIEMPO ESTANDAR (HORA/KG)	U	E	HORAS DISP.	N	# DE MAQ
Lavadora	115 964	46,46	120	0,0083	0,9	0,95	2 496	0,45	1
Tanque de remojo	315 423	126,37	166,67	0,006	0,95	0,98	2 496	0,81	1
Silo-Tolva	115 964	46,46	62,5	0,016	0,9	0,98	2 496	0,84	1
Molino coloidal	599 149	240,04	300	0,0033	0,9	0,95	2 496	0,94	1
Marmita	599 149	240,04	300	0,0033	0,9	0,95	2 496	0,94	1
Filtrado Lauter	599 149	240,04	300	0,0033	0,9	0,95	2 496	0,94	1
Yogurtera	529 512	212,14	275,47	0,0036	0,85	0,95	2 496	0,95	1
Tanque de enfriamiento	545 500	218,55	1 000,00	0,001	0,8	0,95	2 496	0,29	1
Llenadora y selladora	545 500	218,55	440	0,0023	0,9	0,95	2 496	0,58	1

Elaboración Propia

Tabla 5.9.

Cálculo de número de operarios

OPERACIÓN	Q (KG/AÑO)	Q (KG/HORA)	CAP. (KG/HORA)	TIEMPO ESTANDAR (HORA/KG)	U	E	HORAS DISP.	N	# DE MAQ.
Encajado	545 500	218,55	357,00	0,0028	0,9	0,9	2 496	0,76	1

Elaboración propia.

Los factores que determinaron la capacidad disponible fueron calculados sabiendo que: el factor de utilización (u) son las horas de funcionamiento real, después de mantenimiento, paradas no planificadas, reparaciones y acondicionamiento; mientras que el factor de eficiencia es la relación entre el tiempo estándar y el tiempo promedio del operario.

Tomando en cuenta una tasa de utilización de 90% y un factor de eficiencia de 90%. Para la maquina Yogurtera se determinó un factor de utilización de 85% debido a la limpieza y preparación de la marmita; y para el Tanque de enfriamiento, donde también se realiza el batido, un 80% de utilización para la limpieza.

Se consideró que se trabajarán las 52 semanas del año, 6 días a la semana y 1 turno por día. Cada jornada de trabajo tendrá la duración de 9 horas, se considera 1 hora de refrigerio.

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

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

La Gestión de Calidad que implementaremos en la empresa debe garantizar la calidad, seguridad e inocuidad del producto, para ello desarrollamos ciertas medidas con respecto a los siguientes factores:

#### - Materia Prima e Insumos

Todos los insumos pasarán por un control de calidad al momento de su recepción, pero especialmente para la quinua que es nuestra principal materia prima, el control será más riguroso, para ello se analizará si lo proveedores de quinua, cumplen con buenas prácticas agrícolas, de tal manera que el producto sea de buena calidad desde su origen.



Además de realizar pruebas en el laboratorio para garantizar que cumpla con los requerimientos que establece la NTP 205.062 2009/INDECOPI-CNB

Tabla 5.10.

Requisitos granos de quinua

Tolerancias admitidas para la clasificación de los granos de quinua en función a su grado							
Parámetros	Unidad	Categoría 1		Categoría 2		Categoría 3	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Sensoriales							
Granos enteros	%	96		90		86	
Granos quebrados	%		1,5		2,0		3,0
Granos dañados	%		1,0		2,5		3,0
Granos germinados	%		0,15		0,25		0,3
Granos recubiertos	%		0,25		0,30		0,35
Granos inmaduros	%		0,5		0,7		0,9
Impurezas totales	%		0,25		0,30		0,35
Piedrecillas en 100 g de muestra	U/100 g		ausencia		Ausencia		Ausencia
Granos contrastantes	%		1,0		2,0		2,5
Insectos (enteros, partes o larvas)	%		ausencia		ausencia		ausencia

Fuente: NTP 205.062, (2015)

Tabla 5.11.

Requisitos microbiológicos de la quinua

Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g		Método de ensayo
					m	M	
Aerobios mesófilas (UFC/g)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	AOAC 990.12
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	AOAC 997.02
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	ISO 4831
Bacillus cereus	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	AOAC 980.31
Salmonella sp	10	2	5	0	Ausencia /25g	-----	AOAC 967.25
<b>Dónde:</b> n = número de muestras que se van a examinar c = número máximo de muestras permitidas entre m y M m = índice máximo permisible para indicar el nivel de buena calidad M = índice máximo permisible para indicar el nivel de calidad aceptable							

Fuente: NTP 205.062, (2015)

Los demás insumos serán adquiridos a empresas con experiencia en su rubro con garantía de calidad de los productos que brindan. Solo se realizará una revisión sensorial y se pesará para asegurar que se esté recibiendo la cantidad solicitada cada vez.

- Producto Final

El producto deberá ser de color blanco, sabor y olor agradable. El envase deberá estar correctamente sellado y etiquetado. Además, deberá cumplir con los parámetros de acuerdo a la: NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO (MINSA/DIGESA-V.01)

Tabla 5.12.

Criterios Microbiológicos para Yogurt

<b>I.6 Leches fermentadas y acidificadas (yogurt, leche cultivada, cuajada, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, DIGESA (2015)

### 5.5.2. Estrategias de mejora

Para garantizar la calidad durante el proceso se controlarán ciertas variables en cada operación involucrada en el proceso productivo, de acuerdo a las especificaciones que se indican en el análisis HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) a continuación.

Tabla 5.13.

Análisis de peligros

<b>Etapas del proceso</b>	<b>Peligro para la inocuidad del alimento</b>	<b>Justificación</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>¿Es un PCC?</b>
Pesado	No	Mal pesado / Omisión del pesado	Controlar recepción del producto	No
Lavado	Si	Mal lavado, impurezas o microorganismos en la materia prima	Mantenimiento del equipo y Controlar tiempos	Sí
Hidratación	Sí	Microorganismos en el agua	Mantenimiento del equipo	Sí
Germinación	No	Materia prima húmeda	Controlar tiempo de secado	No
Molienda	No	Pérdida de materia prima	Controlar tiempo de molienda	No
Cocción	Sí	Inadecuado control de la temperatura	Controlar temperatura y tiempo de cocción	Sí
Filtrado	Sí	Microorganismos en el filtro	Mantenimiento del filtro	Sí

(continúa)

(continuación)

Mezclado	No	Mezclado insuficiente	Controlar tiempo e intensidad de mezcladora	No
Pasteurizado	Sí	Inadecuado control de la temperatura	Controlar temperatura	Sí
Inoculación	No	Mezcla heterogénea	Controlar tiempo de homogenizado	No
Incubación	Sí	Exceso o déficit de acidificación	Controlar temperatura, tiempo, bacteria a usar	Sí
Enfriamiento	Sí	Crecimiento de microorganismos	Controlar temperatura, tiempo	Sí
Batido	No	Mezclado insuficiente	Controlar tiempo e intensidad de mezcladora	No
Llenado de almíbar	No	Almíbar insuficiente o en exceso	Controlar dosificado	No
Envasado	Sí	Inadecuado control del espacio vacío	Supervisión del proceso	Sí
Etiquetado	No	Mala calidad en el pegado de las etiquetas	Calibración de la máquina	No
Ablandamiento de agua	Sí	Microorganismos o sales en el agua	Mantenimiento y limpieza del equipo	Sí

Elaboración propia

Tabla 5.14.  
Plan HACCP

Punto Crítico	Peligro Significativo	Monitoreo			
		¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?
Lavado	Impurezas	Microorganismos	Revisión de la materia prima después del lavado	Al inicio del proceso	Jefe de producción
Hidratación	Agua con microorganismos	Agua	Controlar calidad del agua	Cada Lote	Jefe de producción
Cocción	Mezcla quemada o cruda	Temperatura, tiempo	Termómetro, temporizador	Durante la cocción	Operarios
Filtrado	Microorganismos en el en el filtro	Filtro	Mantenimiento del filtro	Cada Lote	Operarios
Pasteurizado	Microorganismos no eliminados	Presión Temperatura	Termómetro, Manómetro	Durante el pasteurizado	Operarios
Incubación	Exceso o déficit de acidez	pH, temperatura	Termómetro, pH metro, temporizador	Durante incubación	Operarios
Enfriamiento	Crecimiento de microorganismos	Temperatura, tiempo	Termómetro, temporizador	Durante el enfriamiento	Operarios
Envasado	Inadecuado espacio de vacío	Espacio de Vacío	Control en la calidad de llenado	Llenado	Operarios
Ablandamiento de agua	Microorganismos o sales en el agua	Microorganismos, sales totales	Control en la salida del agua	Una vez al día	Jefe de producción

Elaboración propia

## 5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Para evaluar el impacto que tendrá el proyecto en el medio ambiente, realizamos la matriz de Leopold, en la cual analizamos todas las etapas del proyecto, desde su instalación hasta la operación y post operación. Para ello consideramos una escala del 1 al 5 siendo 5 un fuerte impacto y 1 un débil impacto asimismo incluimos los signos +/- que explican si el impacto es positivo o negativo.

Tabla 5.15.

Matriz de Leopold

SIMBOLOGÍA		Aspectos Ambientales										
	Impacto positivo alto	Físico-químicos			Socio-económicos					Biológicos		
	Impacto positivo moderado	Calidad d tierra	Calidad de agua	Calidad de aire	Estética ambiental	Atmósfera	Salud y seguridad	Nivel de empleo	Calidad de vida	Ruido	Flora	Fauna
	Impacto positivo ligero											
	Componente ambiental no alterado											
	Impacto negativo ligero											
	Impacto negativo moderado											
	Impacto negativo alto											
Actividades del proyecto												
INSTALACIÓN												
Transformación del suelo												
Construcción												
Manejo de residuos de construcción												
Lavado												
Hidratación												
Germinación												
Molienda Húmeda												
Cocción												
Filtrado												
Mezclado												
Pasteurizado												
Inoculación												
Incubación												
Enfriamiento												
Batido												
Esterilizado												
Llenado												
Envasado y etiquetado												
Encajado												
Ablandamiento												
Limpieza de equipos e instalaciones												
Distribución												
Disposición de residuos sólidos												
Disposición de residuos líquidos												

IMPACTOS	Físico - químicos	Socio - económicos	Biológicos	TOTAL
Impacto positivo alto	0	0	0	0
Impacto positivo moderado	0	2	0	2
Impacto positivo ligero	0	14	0	14
<b>TOTAL POSITIVOS</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Componente ambiental no alterado	53	103	39	195
Impacto negativo ligero	13	23	9	45
Impacto negativo moderado	6	1	0	7
Impacto negativo alto	0	0	0	0
<b>TOTAL NEGATIVOS</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>52</b>

Elaboración propia

Además, realizamos un análisis para identificar y clasificar los impactos ambientales mediante la siguiente matriz.

Tabla 5.16.

Matriz de Identificación y clasificación de impactos ambientales

Impacto ambiental identificado	Variación de la calidad ambiental	Intensidad	Duración	Capacidad de recuperación	Relación causa-efecto	Periodicidad	Necesidad de aplicaciones de medidas correctoras
Contaminación de suelos por residuos orgánicos	Negativo	Local	Temporal	Recuperable	Directo	Continuo	Moderado
Contaminación del agua por sustancias contaminantes en el lavado	Negativo	Local	Temporal	Recuperable	Directo	Continuo	Moderado
Contaminación del aire por humo producto de la estufa	Negativo	Extremo	Temporal	Irrecuperable	Directo	Continuo	Moderado
Molestias en los operarios por el ruido de las máquinas	Negativo	Local	Temporal	Recuperable	Indirecta	Continuo	Severo
Mejoramiento en la calidad de vida de la comunidad gracias a las oportunidades de trabajo	Positivo	Total	Indeterminado	Recuperable	Indirecta	Periódico	Severo

Elaboración propia

De todo ello podemos concluir que los impactos ambientales que genera el proyecto, no son significativos. Sin embargo, aún hay varias medidas de ingeniería y manejo que se pueden tomar para mitigar el impacto. A continuación, presentamos algunas medidas que se tomarían en la empresa con respecto a los factores más importantes.

- Desechos orgánicos: A mediano plazo se planea utilizar la torta de quinua para la elaboración de otros productos o venderlo como alimento para animales de granja, con el fin de evitar desecharlo como residuos sólidos
- Emisiones líquidas: A mediano plazo, se planea implementar un sistema de purificación de agua con el fin de reutilizar el agua dentro del proceso y lo restante en los jardines.
- Emisiones de CO<sub>2</sub>, CO: que se generan en las máquinas que requieren de calor. Estos contaminantes podrían escapar de los rangos permitidos. Por ello, se realizará un mantenimiento para evitar que esto ocurra.

### **5.7. Seguridad y Salud ocupacional**

La empresa tendrá un Reglamento Interno de Seguridad que todos los trabajadores deben leer y firmar con el fin de comprometerse a cumplir con las medidas necesarias para evitar cualquier posible peligro en el ambiente laboral. Además, recibirán charlas y capacitaciones especialmente a manera de inducción a la empresa, en las cuales se explicará y motivará a cumplir con las normas de seguridad.

Los objetivos principales del reglamento son:

- Promover una cultura de prevención de riesgos
- Asegurar que las condiciones de trabajo sean adecuadas garantizar la seguridad y salud de todos los colaboradores de la empresa
- Dar a conocer las medidas de seguridad que se deben tomar para cada operación y actividad realizada en el área de trabajo.

Además, realizamos una matriz de Identificación de los peligros y la evaluación y calificación de los riesgos (IPER) con el fin de priorizar las actividades a tomar de acuerdo al Nivel de Riesgo presente en cada actividad.

Tabla 5.17.

Tabla de Ponderaciones y Calificación del Nivel de Riesgo

Índice	Probabilidad (P)				Severidad (S)
	Personas expuestas (A)	Procedimientos existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición al riesgo (D)	
1	1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año. Esporádicamente	Lesión sin incapacidad. Discomfort incomodidad
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al mes una vez al mes. Eventualmente	Lesión con incapacidad temporal, daño a la salud reversible
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, Daño a la salud irreversible

Puntaje	Nivel de Riesgo (NR)	Criterio de significancia
4	Trivial	No significativo
De 5 a 8	Tolerable	
De 9 a 16	Moderado	Si significativo
De 17 a 24	Importante	
De 25 a 36	Intolerable	

Elaboración propia

Tabla 5.18.

Matriz IPER

MATRIZ IPER													
Proceso: Producción de Yogurt de quinua										Fecha: 08/11/2015			
Responsable: Jefe de Producción y calidad													
TAREA	PELIGRO	RIESGO	REQUISITO LEGAL	PROBABILIDAD					S	PXS	NR	RS	MEDIDAS DE CONTROL
				A	B	C	D	P					
Recepción de la materia prima, pesado, traslados y almacenamiento	Carretilla Hidráulica (desplazamiento de cargas)	Atropellos, Choques, Golpes	DS009-2000-TR	1	1	1	2	5	2	10	Moderado	Si	Capacitaciones en SST, Desplazar carretilla por áreas establecidas
Cocción, Pasteurizado, Enfriamiento, Incubación	Equipos térmicos	Quemaduras / electrocución por incorrecto uso del equipo	DS009-2000-TR	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Capacitaciones en SST, Utilizar maquinaria siguiendo procedimientos
Lavado, Hidratación, Molienda, Batido, Filtrado, Envasado	Equipos eléctricos, fuga de agua, piso resbaloso	Electrocución, golpes, heridas, caídas	DS009-2000-TR	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Capacitaciones en SST, Mantenimiento de equipos
Limpieza de equipos y mantenimiento	Equipos eléctricos	Golpes, heridas, electrocución	DS009-2000-TR	1	1	1	2	5	1	5	Tolerable	No	Capacitar al personal en SST
Actividades administrativas	Computadora, cables	Electrocución, problemas ergonómicos	DS009-2000-TR	2	1	1	3	7	1	7	Tolerable	No	Capacitaciones en SST, muebles ergonómicos

Elaboración propia

De la matriz elaborada podemos concluir que los riesgos significativos se concentran en las actividades que implican de traslados y en el uso de las máquinas que realizan transferencia de calor. Por ello se debe priorizar el cuidado en el cumplimiento de los procedimientos y las capacitaciones de SST en estas actividades con el fin de evitar algún accidente laboral de importante magnitud.



## 5.8. Sistema de mantenimiento

El buen mantenimiento, es decir una buena gestión de este significa una ventaja competitiva para la empresa. Por lo tanto, se emplearán distintos tipos de mantenimiento de acuerdo a los requerimientos de la línea de producción:

### - Mantenimiento Preventivo

Implica una programación y una periodicidad de inspecciones para evaluar el estado de la maquinaria y equipo. Gracias a este método de trabajo se logra aumentar la disponibilidad de los activos, evita grandes y costosas reparaciones y permite coordinar las actividades. Sin embargo, se desaprovecha parte de la vida útil de las piezas y partes, además las frecuencias inadecuadas de inspección pueden permitir fallas. En nuestra planta se realizará el plan de mantenimiento que se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 5.19.

Plan de Mantenimiento Preventivo

Máquinas y Equipos	Trabajo de mantenimiento	Frecuencia
Lavadora	Limpieza y saneamiento	Semanal
Tanque de Remojo	Limpieza y saneamiento	Semanal
Silo-Tolva	Limpieza y saneamiento	Dos semanas
Molino Coloidal	Limpieza, saneamiento y calibración	Dos semanas
Marmita	Limpieza, saneamiento y calibración	Dos semanas
Filtro Prensa	Limpieza, saneamiento	Semanal
Yogurtera	Limpieza, saneamiento y calibración	Semanal
Tanque de enfriamiento	Limpieza y saneamiento	Semanal
Llenadora y selladora	Limpieza y saneamiento	Semanal
Báscula	Calibración	Dos semanas
Sistema de ablandamiento de agua	Limpieza y saneamiento	Semanal
Carretilla Hidráulica	Limpieza, calibración	Mensual
Elaboración propia		

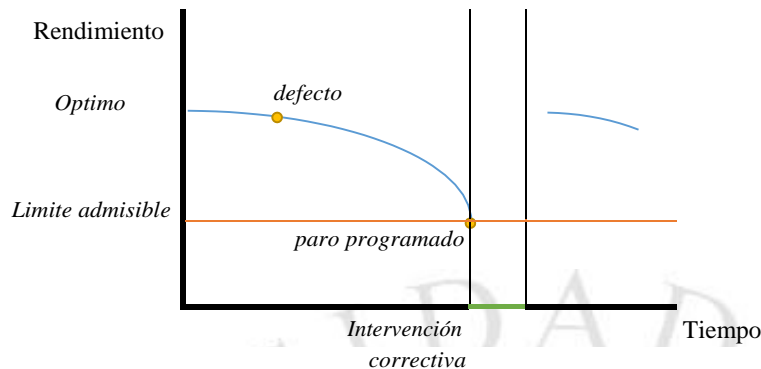
Como se puede apreciar, incluye inspección para evaluar si el estado real del equipo corresponde al estado teórico que permite el buen funcionamiento, conservación del estado teórico (lubricación, ajustes, limpieza), entre otros.

### - Mantenimiento Correctivo planificado:

Es también un mantenimiento planificado, originado por la detección de un defecto, procediendo luego a la reparación de este antes de que suceda la falla.

Figura 5.4.

#### Diagrama de intervención correctiva



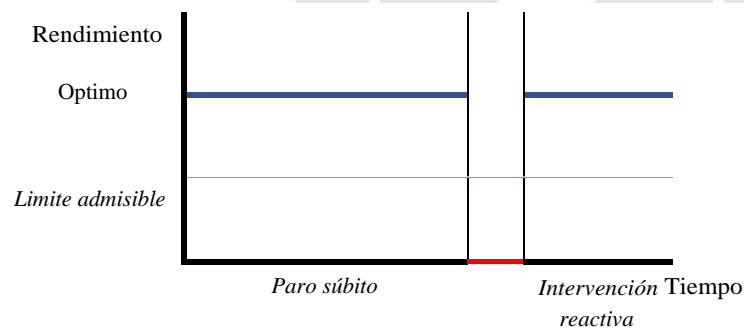
Fuente: Mora, G. L. A. (2009)

#### - Mantenimiento Reactivo:

Este tipo de mantenimiento considera la reparación de averías o fallas, es un mantenimiento no planificado. Se aplica a los equipos de bajo costo, auxiliares y que además no incluyen ningún riesgo del personal.

Figura 5.5.

#### Diagrama de intervención reactiva



Fuente: Mora, G. L. A. (2009)

Considerando los criterios anteriores, esta estrategia permite aprovechar los activos hasta la falla, no requiere invertir recursos en planificación. Por otro lado, puede afectar el cumplimiento del programa de producción, puede deteriorarse la maquina o causar agravio a las que se relacionan con ella en la línea de producción, también genera un ambiente deficiente y se estima una operación insegura.

## 5.9. Programa de producción

### 5.9.1. Factores para la programación de la producción

Para definir la vida útil de nuestro proyecto consideraremos como factores críticos: el retorno de la inversión que se analizará en capítulos posteriores, el crecimiento de la demanda y la aceptación de este nuevo producto, además de la vida útil de nuestros activos principales. Según este análisis estimamos que la vida útil del proyecto será 5 años.

El programa maestro de producción, tendrá como base el tamaño de planta y se asignará a cada uno de los años de vida del proyecto un porcentaje (%) de capacidad instalada que se utilizará.

### 5.9.2. Programa de producción

Tabla 5.20.

MPS: Programa maestro de producción anual

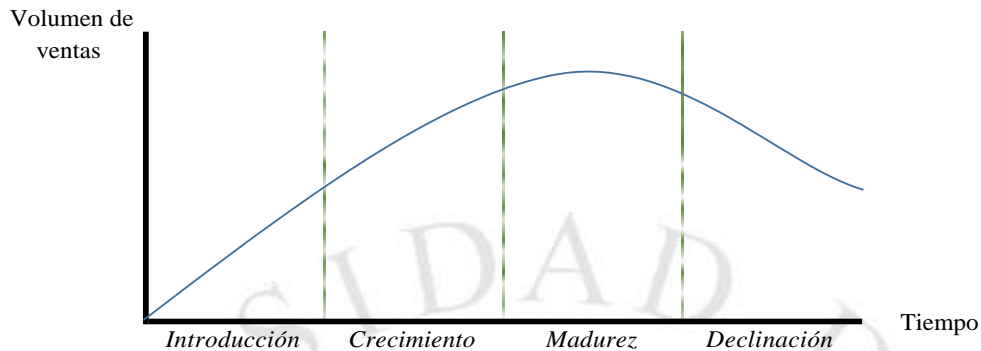
	2016	2017	2018	2019	2020
Capacidad instalada	545 500	545 500	545 500	545 500	545 500
% de capacidad	80%	90%	90%	100%	100%
Producción (kg)	436 400	490 950	490 950	545 500	545 500
Demanda	2 400 000	2 600 000	2 700 000	2 900 000	3 000 000
% demanda atendida	18%	19%	18%	19%	18%

Elaboración propia

Se asignó al primer año un 80 % de la capacidad, debido a que en la etapa de introducción tendremos un bajo volumen de ventas, además de una fuerte inversión en promoción y publicidad. En el segundo y tercer año nos encontraremos en la etapa de crecimiento en la cual la producción será un factor clave para la competitividad y para el incremento de la participación en el mercado. En los últimos dos años se trabajará a toda la capacidad, pues el volumen de ventas incrementará, a pesar de que el margen de utilidad disminuye. Podemos apreciar esta evolución en el gráfico a continuación:

Figura 5.6.

### Ciclo de vida del producto



Fuente: Kotler, P. (2017)

## 5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

### 5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Se presentan a continuación los requerimientos de materiales e insumos de acuerdo al programa de producción y al balance de materia, previamente determinados:

Tabla 5.21.

#### Requerimiento de materiales e insumos

Insumos	2016	2017	2018	2019	2020
Quinua (kg)	92 754	104 348	104 348	115 943	115 943
Agua (L)	386 475	434 784	434 784	483 094	483 094
Pulpa de fruta (kg)	63 369	71 290	71 290	79 211	79 211
Miel (kg)	12 708	14 297	14 297	15 885	15 885
Estabilizante (kg)	81	92	92	102	102
Lecitina de soya (kg)	2 037	2 291	2 291	2 546	2 546
Cultivo (kg)	614	691	691	768	768
Sorbato de potasio (kg)	82	92	92	103	103
Foil de aluminio (rollos)	604	679	679	754	754
Envases (unid=200ml)	2 112 294	2 376 331	2 376 331	2 640 368	2 640 368
Etiquetas (unid)	2 112 294	2 376 331	2 376 331	2 640 368	2 640 368
Cajas (unid=12 envases)	176 025	198 028	198 028	220 031	220 031

Elaboración propia

Además, se necesitará para las labores diarias:

- Indumentaria: mandiles, mascarillas, cobertor de cabello, etc.

- Otros materiales: lejía, bolsas de basura y otros.
- Ítems de aseo: gel antiséptico, papel el higiénico, papel toalla, jabón, etc.

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

#### - Energía eléctrica:

Será suministrada mediante la red pública por la empresa subsidiaria Edecañete S.A. perteneciente a Luz del Sur S.A.A. Quien está encargada del abastecimiento de energía a la zona sur de Lima. El consumo de energía eléctrica será calculado considerando el requerimiento del área de producción, además de la iluminación de las instalaciones:

Tabla 5.22

Requerimiento de energía eléctrica

Maquinas	kW	HP	# maq.	horas / año	<u>kW.h</u> año
Lavadora	-	5,00	1	2 496	9 306
Molino coloidal	-	7,50	1	2 496	13 960
Lauter	-	3,00	1	2 496	5 584
Yogurtera	-	6,00	1	2 496	11 168
Tanque de enfriamiento	-	7,50	1	2 496	13 960
Línea de envasado	3,50	-	1	2 496	8 736
Bascula	0,01	-	1	2 496	25
Bomba hidráulica	0,50	-	1	2 496	1 248
Cámara de refrigeración	7,87	-	1	8 736	68 789
Sistema de ablandamiento de agua	3,50	-	1	2 496	8 736
Consumo de producción anual kWh					141 511
Consumo de administración anual kWh					7 862

Elaboración propia

Para el cálculo de la iluminación, utilizaron los estándares recomendados y se seleccionó la lámpara fluorescente MASTER TL5 Alta Eficacia Eco; según sus especificaciones técnicas se determinó:

Tabla 5.23.

Consumo de energía eléctrica de iluminación

ZONAS	REQUERIMIENTO		FUENTE LUMINOSA					
	Nivel mínimo (lux=lumen/m <sup>2</sup> )	Área m <sup>2</sup>	W	lum / W	lúmenes	CANT	kW	kWh/ año
Producción	750	160,70	20	114	2 280	53	1,06	2 646
Oficinas	300	71,70	20	114	2 280	10	0,20	499
Almacén MP	200	73,20	20	114	2 280	7	0,14	349
Almacén PT	200	70,80	20	114	2 280	7	0,14	349
Control de calidad	750	10,30	20	114	2 280	4	0,08	200
(continúa)								
(continuación)								
Comedor	50	27,40	20	114	2 280	1	0,02	50
Baños	50	47,30	20	114	2 280	2	0,04	100
Depósito de Herramientas	200	6,60	20	114	2 280	1	0,02	50
Consumo por iluminación anual kWh								4 243

Elaboración propia

- Agua:

El suministro lo brindara la empresa EMAPA CAÑETE S.A., a continuación, se presenta la necesidad de agua potable inherente a la operación de las maquinarias y equipos, la limpieza de los mismos y lo que pasa a formar parte del producto terminado; además del requerimiento por parte del área administrativa y el almacén de PT (Cámara de refrigeración).

Se realizó el cálculo con la asignación de consumo para el sector industrial:

Tabla 5.24.

Requerimiento de agua potable

	2016	2017	2018	2019	2020
Agua potable (m3)	2 187 740	3 320 256	3 320 256	3 651 712	3 651 712

Fuente: EMAPA (2015)

Elaboración propia

### 5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Consideramos que el capital humano es clave para el éxito de la empresa por lo cual detallamos los puestos necesarios para el desarrollo de las operaciones; tanto en personal administrativo, de producción y de apoyo:

- Operarios: Estarán a cargo de abastecimiento de materia prima e insumos a las máquinas y equipos que corresponden, supervisión de los mismos y verificación de variables de operación, limpieza, mantenimiento y; también de la operación manual de encajado del producto terminado. Tienen como responsabilidad adicional mantener la zona de trabajo limpia, guardar el orden y apoyar en las tareas de control de calidad.

Tabla 5.25.

Requerimiento de operarios

AREA	CARGO	CANT.
Producción	Operario para la zona de leche de quinua	2
	Operario para la zona de yogurt de quinua	1
	Operario manual para encajado*	1
	TOTAL	4

Elaboración propia

- Trabajadores indirectos: Se encargarán de las actividades de apoyo de la empresa; a nivel administrativo, como operacional:

Tabla 5.26.

Requerimiento de colaboradores

AREA	CARGO	CANT.
Almacén	Encargado de almacén	1
	Gerente General	1
Administración	Jefe de logística	1
	Jefe de Producción y calidad	1
	Jefe de Gestión del Capital Humano	1
	Jefe Comercial	1
	Jefe de Finanzas	1
	Asistente de Gerencia	1
TOTAL		8

Elaboración propia.

#### **5.10.4. Servicios de terceros**

Como servicios de apoyo, brindados por otras empresas, para las operaciones de la planta; tenemos:

- Teléfono e internet: nos brindara medios para las comunicaciones inherentes a las relaciones con los proveedores, clientes, comunidad y otros. Se contratará a Telefónica del Perú como prestador del servicio.
- Transporte del producto terminado: se contará con el apoyo de un proveedor especializado en este servicio, asimismo se buscará el aseguramiento de la calidad en el nivel de servicio mediante la estrategia vertical de mercadotecnia, la cual nos permitirá un mejor conocimiento y comunicación con los detallistas y clientes finales.
- Limpieza, mantenimiento y seguridad de las instalaciones: limpieza de los ambientes administrativos y compartidos de la empresa, además de mantenimiento básico de los espacios no fabriles; vigilancia, atención de primeros auxilios, control de ingreso y salida de la empresa.

#### **5.11. Disposición de planta**

Para la correcta disposición de planta se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Integración del recurso humano, materiales, maquinaria
- Mínima distancia entre operaciones
- Flujo de materiales
- Seguridad para los operarios
- Calidad del producto
- Flexibilidad para responder a posibles cambios en el entorno

##### **5.11.1. Características físicas del proyecto**

Para la construcción y puesta en marcha de la planta, tomaremos en cuenta los factores más importantes que influyen en las características físicas del proyecto:

###### **5.11.1.1 Factor Edificio**

Al tratarse de una planta elaboradora de alimentos, las instalaciones deben cumplir con ciertos parámetros y requisitos establecidos en el Reglamento sobre Vigilancia y Control

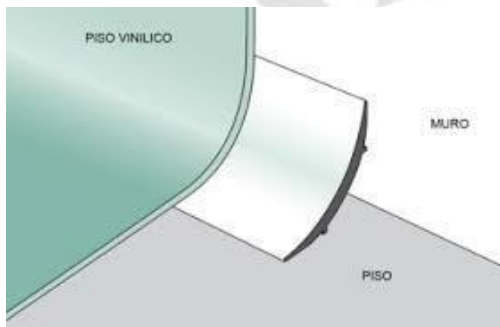


Sanitario de Alimentos y Bebidas D.S. N° 007-98-SA para asegurar la inocuidad del producto. De lo cual resaltamos las características más importantes:

- Las vías de acceso y áreas de desplazamiento tendrán una superficie pavimentada apta para el tráfico al que están destinadas
- Las uniones de las paredes con el piso serán de diseño sanitario a media caña para facilitar su limpieza.

Figura 5.7.

Diseño sanitario



Fuente: Vinisol (2015)

- Los pisos se construirán con materiales impermeables, antideslizantes, asimismo tendrán un declive hacia canaletas dispuestos para facilitar el escurrimiento de líquidos en las áreas que impliquen uso de agua.
- Las superficies de las paredes serán lisas y de colores claros.
- Las ventanas deberán estar construidas de forma que impidan acumulación de suciedad y sean fáciles de limpiar
- Las puertas deben ser de superficie lisa e impermeable, adoptando las medidas preventivas que eviten el ingreso de contaminantes.
- Todo el establecimiento estará correctamente iluminado. Las luminarias estarán protegidas con el fin de que los alimentos no se contaminen en caso de rotura.
- Las instalaciones de la fábrica deben estarán provistas de una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo y permitir la eliminación de aire contaminado. Además, se deberá evitar el ingreso de aire contaminado, plagas y agentes extraños.

### 5.11.1.2. Factor Servicio

Involucra todos los elementos físicos destinados a atender las necesidades recurrentes en la producción y del personal

- Oficina: Es el espacio en donde trabaja el personal administrativo. A continuación, se detalla el área mínima que deberá tener cada puesto de trabajo.

Tabla 5.27.

#### Áreas de manufactura

Oficina	Área (m <sup>2</sup> )
Gerente General	18
Jefe de logística	10
Jefe de Producción y calidad	10
Jefe de Gestión del Capital Humano	10
Jefe Comercial	10
Jefe de Finanzas	10
Asistente de Gerencia	4,5

Fuente: B. Díaz (comunicación personal, 12 de octubre, 2015)

Elaboración propia

- Baños y vestidores: Se contará con dos baños con vestidores, uno para hombres y otro para mujeres.
- Depósito de herramientas: Es el lugar donde se guardarán todas las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento a los equipos.
- Laboratorio de calidad: Es el área donde se realizarán los controles de calidad y donde se tendrán los equipos para dicho propósito.
- Tanque de gas: Se necesitará tanques de gas para los equipos que requieren generación de calor, estos tanques se ubicarán en el techo del área donde se encuentre el equipo. Por lo tanto, no requiere de un área física.
- Comedor: Se requiere un área de 1,58 m<sup>2</sup> por trabajador, por lo tanto, al contar con 12 trabajadores, el área mínima para el comedor es de 19 m<sup>2</sup>.

### 5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Las áreas requeridas para la instalación de la planta son las siguientes:

- Patio de maniobras y estacionamiento
- Depósito de herramientas

- Laboratorio de control de calidad
- Servicios Higiénicos
- Oficinas
- Planta de elaboración de yogurt de quinua
- Almacenes
- Comedor
- Vigilancia

### 5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

Para determinar el área mínima requerida para el área de producción, se realizó el análisis Guerchet que se presenta a continuación.

Tabla 5.28.

Método Guerchet

Elementos estáticos	Dimensiones (m)								
	l	a	h	N	n	Ss	Sg	Se	St
Lavadora	0,60	0,60	1,50	1	1	0,36	0,36	0,42	1,14
Tanque de remojo	1,40	1,40	1,20	1	1	1,96	1,96	2,30	6,22
Silo	0,60	0,60	1,50	1	1	0,36	0,36	0,42	1,14
Molino Coloidal	0,50	0,50	0,90	1	1	0,25	0,25	0,29	0,79
Marmita	1,05	1,09	0,90	1	1	1,14	1,14	1,34	3,63
Filtro prensa	0,80	0,80	1,00	1	1	0,64	0,64	0,75	2,03
Yogurtera	1,50	1,50	1,80	1	1	2,25	2,25	2,64	7,14
Tanque de refrigeración	1,25	1,25	,35	1	1	1,56	1,56	1,83	4,96
Línea de envasado	2,20	0,50	1,50	2	1	1,10	2,20	1,94	5,24
Báscula	0,50	0,40	1,00	2	1	0,20	0,40	0,35	0,95
Sistema de ablandamiento de agua	3,60	1,00	1,70	1	1	3,60	3,60	4,22	11,42
Mesa encajado	0,35	0,65	1,10	2	1	0,23	0,46	0,40	1,08
Elementos móviles	l	a	h	N	n	Ss	Sg	Se	St
Operarios	-	-	1,65	-	5	0,50	-	-	-
Carretilla hidráulica	0,83	0,73	1,87	-	1	0,61	-	-	-
Cálculo de k									
Ssxnx									
	Ssxn	h	hee	hem	k	Área Mínima Total (m <sup>2</sup> )			
	13,6								
Elementos estáticos:	5	19,71	1,44	-	0,59	46			
Elementos móviles:	3,11	5,26	-	1,69					

Elaboración propia

A continuación, se detalla el cálculo de los almacenes para materia prima e insumos, y productos terminados:

Tabla 5.29.

Cálculo de número de parihuelas para el almacén de materia prima e insumos

Insumos	UNIDAD DE VENTA (UV)				UNID. DE ALMACENAMIENTO													
	SEM.	CONT.	CAP.	UNID .	Diam. (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	CONT.	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	U.V. / NIVEL	# NIVEL	U.V. / P	# U.V. REQ.	# CONT	# P
Quinua (kg)	2 230	saco	50	kg		0,95	0,55	0,23	Parihuela	1,20	1,00	0,13	2	5	10	45	5	5
Miel (kg)	305	balde	20	L	0,32			0,41	Parihuela	1,20	1,00	0,13	9	3	27	16	1	1
Estabilizante (kg)	2	bolsa	1	kg		0,20	0,09	0,03	Jaba	0,35	0,25	0,30	3	9	27	2	1	
Lecitina de soya (kg)	49	bolsa	5	kg		0,35	0,25	0,15	Jaba	0,35	0,25	0,30	1	2	2	10	5	
Cultivo (kg)	15	bolsa	5	kg		0,35	0,25	0,15	Jaba	0,35	0,25	0,30	1	2	2	3	2	
Sorbato de potasio (kg)	2	bolsa	1	kg		0,20	0,09	0,03	Jaba	0,35	0,25	0,30	3	9	27	2	1	
Foil de aluminio (rollos)	15	rollo	280	m	0,15			0,08	Jaba	0,35	0,25	0,30	2	3	6	1	1	
Envases (unid)	50 776	embalaje	20	unid	0,07			1,20	Parihuela	1,20	1,00	0,13	14	20	280	2 539	10	10
Etiquetas (unid)	50 776	embalaje	500	unid		0,23	0,06	0,25	Jaba	0,35	0,25	0,30	5	1	5	102	21	
Cajas	4 231	embalaje	50	unid		0,76	0,29	0,25	Parihuela	1,20	1,00	0,13	4	6	24	85	4	4
Jabas (unid)	31	jaba	1	unid		0,35	0,25	0,30	Parihuela	1,20	1,00	0,13	12	5	60	31	1	1
Total parihuelas																		21

Elaboración propia.

Tabla 5.30.

Calculo de racks para el almacén de materia prima e insumos

	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	P / RACK	# P REQ.	# RACKS
RACK (estantería)	2,4	1,4	3,15	4	21	6

Elaboración propia.

Tabla 5.31.

Calculo de número de parihuelas requeridas para el almacén de productos terminados

	CONTENEDOR								UNID. DE ALMACENAMIENTO									
	AÑO	SEM.	CONT.	CAP. UNID.		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	CONT.	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	CONT / NIV	# NIV.	CONT. / P	# U.V. REQ.	# CONT	# P
PT (cajas)	220 031	4 231	caja	1	unid	0,23	0,15	0,15	Parihuela	1,20	1,00	0,13	32	10	320	4 231	14	14
Pulpa de fruta (kg)	79 211	1 523	bolsa	5	kg	0,35	0,25	0,15	Jaba	0,35	0,25	0,30	1	2	2	305	153	
Jabas (unid)		153	jaba	1	unid	0,35	0,25	0,30	Parihuela	1,20	1,00	0,13	12	5	60	153	3	3
Total parihuelas																		17

Elaboración propia.

Tabla 5.32.

Calculo de rack para el almacén de materia prima e insumos

	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	P / RACK	# P REQ.	# RACKS
RACK (estantería)	2,4	1,4	3,15	4	17	5

Elaboración propia.

Finalmente concluimos que el área mínima requerida para los espacios necesarios son los siguientes:

Tabla 5.33.

Resumen de áreas

Área	Espacio requerido (m <sup>2</sup> )
Producción (Guerchet)	46
Oficinas	72,5
Almacenes	142
Patio de maniobras	104
Control de calidad	9
Comedor	30
Baños	45
Depósito de Herramientas	6
<b>TOTAL</b>	<b>454,02</b>

Elaboración propia

Sin embargo, emplearemos un área de mayor tamaño con el fin de tener un ambiente más espacioso para el desplazamiento y comodidad de los trabajadores.

#### 5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Con el fin de prevenir y minimizar los posibles riesgos o accidentes, se tomarán ciertas medidas de seguridad y señalización que detallamos a continuación:

- Se hará uso de detectores de humos, alarmas contra incendios y extinguidores ubicados en puntos estratégicos con el fin de evitar riesgo de incendio.
- Para evitar el riesgo eléctrico, todas las máquinas contarán con el aislamiento necesario y conexión a tierra. Además, se instalarán interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales con el fin de evitar cortocircuitos u otro problema por sobrecarga.
- Toda la planta deberá estar señalizada, indicando claramente las vías de evacuación, las zonas de seguridad, las vías para montacargas y para peatones, así como también se deberán identificar los equipos con riesgo eléctrico.
- Asimismo, la planta proveerá a los trabajadores de un Equipo de Protección Personal, que incluye cascos, guantes, botas de seguridad y protectores de oídos, de acuerdo a la función que desempeñen.

### 5.11.5. Disposición general

Una vez identificada el área teórica requerida, se realizó un análisis relacional para identificar la existencia de prioridades respecto a la cercanía o lejanía entre cada una de las zonas dentro de la planta. De esta forma, se concluye que las áreas de producción necesariamente deben estar contiguas entre sí para reducir los tiempos de transportes. Además, ambos almacenes deben estar cerca al patio de maniobras; mientras que los baños no deben estar cerca de las zonas donde se encuentran los insumos o productos expuestos.

A continuación, mostramos los cuadros con las consideraciones que tomamos para realizar la tabla y el diagrama relacional.

Tabla 5.34.

Tabla de Códigos de las proximidades

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

Fuente: B. Diaz (comunicación personal, 12 de octubre, 2015)

Tabla 5.35.

Motivos que sustentan el valor de proximidad escogido

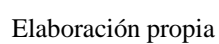
Código	Motivos
1	Reducir tiempo de carga y descarga
2	Secuencia del proceso
3	Cuidar la higiene
4	Facilitar el control e inventario en almacén
5	Por conveniencia
6	Mismo Personal

Fuente: B. Diaz (comunicación personal, 12 de octubre, 2015)

## Tabla Relacional

Elaboración propia

### Diagrama Relacional de actividades



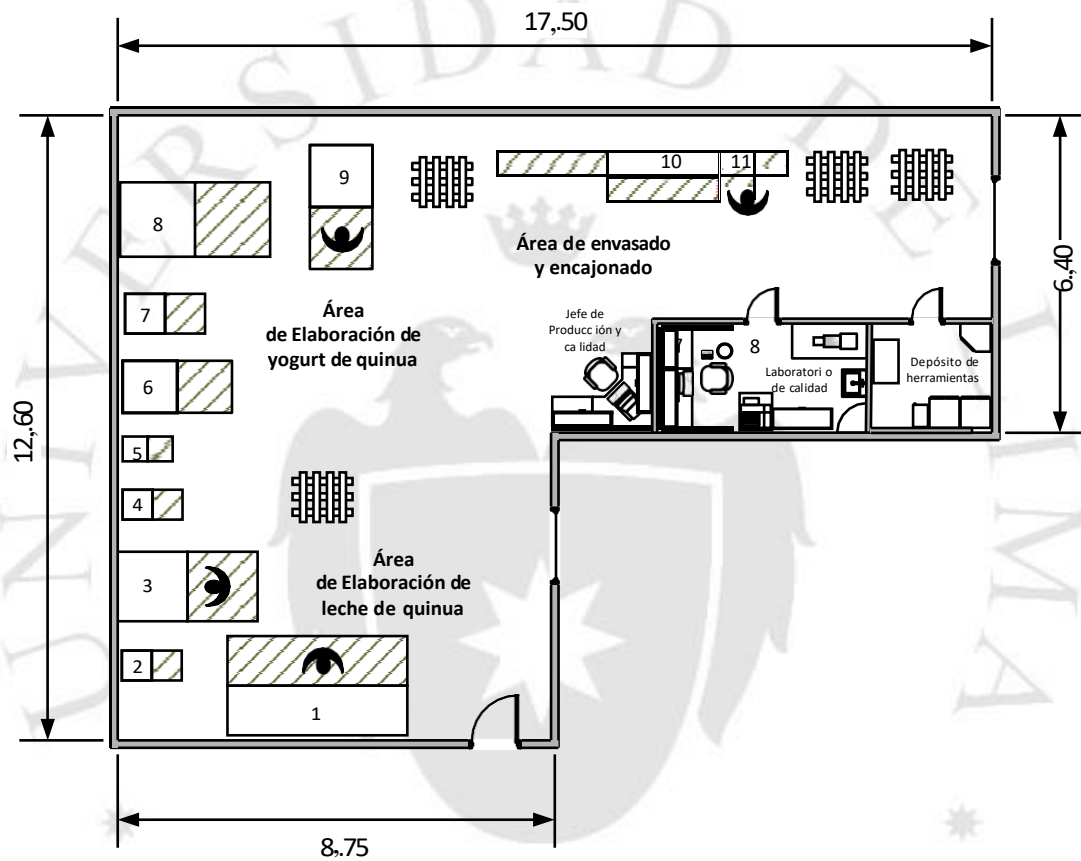


### 5.11.6. Disposición de detalle

De acuerdo con el análisis de Guerchet, determinamos la distribución de la zona productiva que se detalla en el siguiente parte del plano.

Figura 5.10.

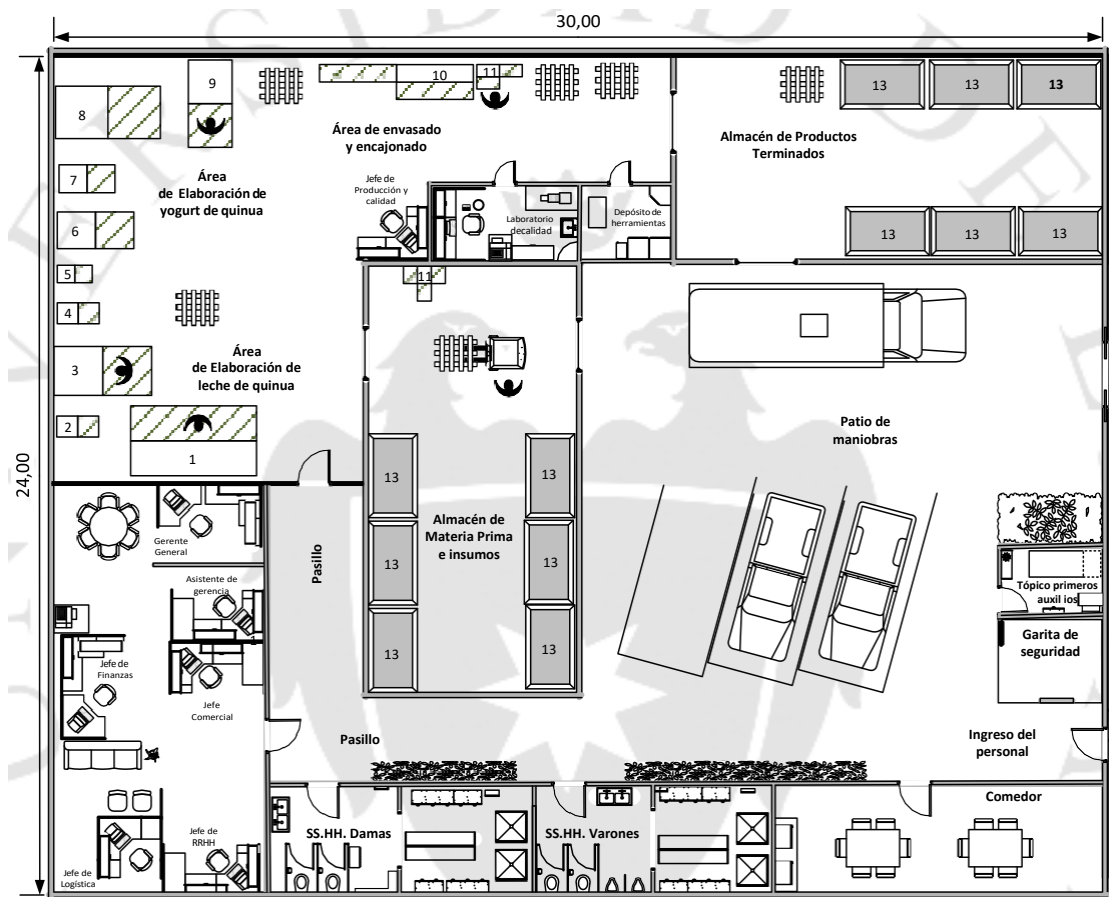
Detalle de la zona productiva



Elaboración propia

Finalmente, de acuerdo a los análisis anteriormente realizados, podemos concluir que la disposición más adecuada para la planta es la siguiente, con un área total de 25m x 30m.

Figura 5.11.  
Plano de la planta de producción



<b>Plano de distribución: Planta de elaboración de yogurt de quinua</b>	<u>Dibujantes:</u>	<b>Leyenda</b> 1. Ablandamiento Agua 2. Lavadora 3. Tanque de remojo 4. Silo 5. Molino Coloidal 6. Marmita	7. Filtro Lauter 8. Yogurtera 9. Tanque de refrigeración 10. Línea de envasado 11. Báscula 12. Mesa de selección 13. Estantería de almacenes
	Juarez Marquez, Diana 20100566 Oshiro Zuiko, Beatriz 20100799		
Escala 1:200			

Elaboración propia

## 5.12. Cronograma de implementación del proyecto

Desde que comienza el proyecto con su definición y estudio de pre factibilidad hasta que se ponga la planta en funcionamiento, se espera que tome un año. Para ello elaboramos un diagrama de Gantt que nos permitirá visualizar las etapas y sus duraciones para una mejor planificación y ejecución de las mismas.

Tabla 5.36.

Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto

	Duración (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Perfil del proyecto	1	■													
Estudio de factibilidad	2		■	■											
Ingeniería de detalle	3				■	■	■								
Constitución de la empresa	1					■									
Obtención de permisos y licencias	2					■	■								
Obtención de financiamiento	1							■							
Compra de terreno	1								■						
Obras civiles	4									■	■	■	■		
Compra de maquinaria e instalación	2												■	■	
Reclutamiento e incorporación de personal	2												■	■	
Puesta en marcha	1														■

Elaboración propia

## CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 6.1. Formación de la Organización empresarial

La estructura y el diseño de la organización serán funcionales ya que se trabajará por distintas áreas de acuerdo a las tareas que les corresponda realizar. Toda la empresa deberá trabajar teniendo como base la visión y misión de la empresa:

- Visión: Ser una empresa líder a nivel regional e innovadora en la producción de alimentos saludables.
- Misión: Brindar al mercado peruano nuevas alternativas de alimentos saludables de alta calidad y valor agregado que satisfagan las necesidades de nuestros clientes.

La empresa formará una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), la cual cuenta con las características que se muestran en el cuadro y se adecua a los objetivos de los accionistas.

Tabla 6.1.

Características de una Sociedad Anónima Cerrada

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	De 2 a 20 accionistas.
<b>DENOMINACIÓN</b>	La denominación es seguida de las palabras "Sociedad Anónima Cerrada", o de las siglas "S.A.C."
<b>ÓRGANOS</b>	Junta General de Accionistas, Directorio (opcional) y Gerencia
<b>CAPITAL SOCIAL</b>	Aportes en moneda nacional y/o extranjera y en contribuciones tecnológicas intangibles.
<b>DURACIÓN</b>	Determinado o Indeterminado
<b>TRANSFERENCIA</b>	La transferencia de acciones debe ser anotada en el Libro de Matrícula de Acciones de la Sociedad.

Fuente: Proinversión (2015)

### 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

El requerimiento de personal para la empresa está determinado por las funciones para cada área y la responsabilidad del cargo:

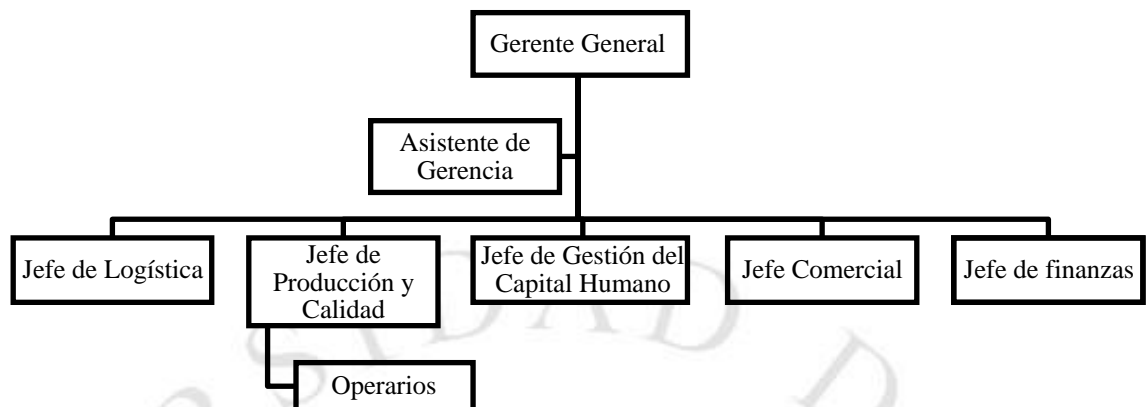
- Gerente General: encargado de desarrollar y gestionar las estrategias, planeamiento y dirección para alcanzar las metas establecidas por los accionistas.
- Jefe de logística: Asegura el abastecimiento óptimo de materia prima y otros insumos. Además, realiza las coordinaciones con la empresa distribuidora para entregar el producto terminado.
- Jefe de Producción y calidad: Garantiza eficiencia en los tiempos y calidad del proceso, además de asegurar la cantidad y oportunidad de la producción.
- Jefe de Gestión del Capital Humano: Recluta a las personas indicadas para cada puesto, desarrolla capacitaciones, garantiza buen ambiente laboral y realiza trámites legales sobre trabajadores. Además, se ocupa de la responsabilidad social de la empresa.
- Jefe de ventas: Busca potenciales clientes y mantiene una buena relación con ellos. Además, implementa estrategias de marketing para incrementar las ventas.
- Jefe de finanzas: Administra los recursos económicos y financieros de la empresa para asegurar su liquidez y rentabilidad mediante el análisis de ratios y estados financieros.
- Asistente de gerencia: Apoya al gerente y los jefes en trámites y requerimientos operativos de sus respectivas áreas.
- Personal operativo: Conformado por los operarios quienes tienen relación directa con el proceso de producción

### **6.3. Estructura organizacional**

La estructura organizacional será de tipo funcional con una gerencia y 5 áreas encargadas del manejo general de la empresa.

Figura 6.1.

Organigrama de la empresa



Elaboración propia



## CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

### 7.1. Inversiones

#### 7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo

Los activos fijos tangibles incluyen el terreno, la construcción e instalación de la planta, la compra de maquinarias y equipos entre otros que se detallan a continuación

Para determinar el costo del terreno consideramos la ubicación de la planta hallada en el estudio de microlocalización y el área determinada en el estudio de disposición de planta como se muestra:

Tabla 7.1.

Costo del Terreno

<u>Costo del terreno por m2</u>	<u>\$130/m2</u>
<u>Terreno necesario (m2)</u>	<u>750</u>
<u>Costo total del terreno (\$)</u>	<u>97 500</u>
<u>Costo total del terreno (S/)</u>	<u>327 600</u>

Elaboración propia

Los equipos serán importados de distintos países, por lo tanto, los costos originalmente están en dólares, se utilizará el último tipo de cambio de dólares a soles (S/ 3.36) para el cálculo:

Tabla 7.2.

Costo de la maquinaria

<u>Maquinaria / Equipos</u>	<u>Cant</u>	<u>Costo Total CIF (\$)</u>	<u>Costo Total CIF (S/)</u>
Lavadora	1	2 180	7 325
Tanque de Remojo	1	2 400	8 064
Silo-Tolva	1	1 300	4 368
Molino Coloidal	1	4 600	15 456
Marmita	1	2 510	8 434
Filtro Lauter	1	1 850	6 216

(continúa)

(continuación)

Yogurtera	1	10 100	33 936
Tanque de refrigeración	1	3 500	11 760
Llenadora y selladora	1	3 060	10 282
Báscula	1	310	1 042
Bomba Hidráulica	9	1 190	3 998
Palets	48	816	2 742
Sistema de ablandamiento de agua	1	2 840	9 542
Carretilla Hidráulica	1	541	1 818
Mesa de trabajo	1	530	1 781
<b>Total</b>			<b>126 763</b>

Elaboración propia

Se empleará el método de Peter&Timmerhaus para estimar algunos de los otros costos que implican la instalación de la planta, esto fue calculado en función del precio de los equipos principales, que le añaden mayor valor al producto.

Tabla 7.3.

Otros Costos de instalación

<b>Maquinaria/equipos</b>	<b>%</b>	<b>Inversión (S/)</b>
VALOR DE EQUIPOS PRINCIPALES	100	88 234
INSTALACION DEL EQUIPO	47	41 470
INSTRUMENTACION INSTALADA	18	15 882
TUBERIAS INSTALADA	66	58 234
ELECTRICIDAD INSTALADA	11	9 706
EDIFICIOS INCLUIDO SERVICIOS	29	25 588
MEJORAS EN EL TERRENO	10	8 823
SERVICIOS INSTALADOS	70	61 764
<b>OBRAS FÍSICAS Y EDIFICIOS</b>	<b>251</b>	<b>221 467</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>95</b>	<b>83 822</b>
<b>CONTINGENCIAS (10%)</b>	<b>141</b>	<b>124 410</b>

Elaboración propia

Finalmente incluimos en la siguiente Tabla otros desembolsos que constituyen la inversión total, que incluye activos tangibles, intangibles y capital de trabajo.



Tabla 7.4.

Resumen Inversión Total

<b>Inversión Total</b>	<b>Costo Total (S/)</b>
Máquinas y equipos	126 764
Obras físicas y edificios	221 467
Terreno	327 600
Equipo de Laboratorio Básico	12 000
Equipo de Mantenimiento Básico	9 000
Mobiliario	18 500
Equipo de Cómputo	14 000
<b>Total Activos Tangibles</b>	<b>729 331</b>
Costos indirectos	83 822
Contingencias	124 410
Gastos de constitución de empresa	3 000
<b>Total Activos Intangibles</b>	<b>211 232</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>576 337</b>
<b>Inversión Total</b>	<b>1 516 901</b>

Elaboración propia

### 7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo

Para el cálculo del capital de trabajo, se consideran todos los desembolsos necesarios en el primer año para poder operar y comenzar a generar ingresos, para ello consideramos la fórmula que se muestra a continuación, sabiendo que el ciclo de caja de la empresa será aproximadamente de 30 días, obtuvimos el capital de trabajo.

Tabla 7.5.

Cálculo Capital de Trabajo

$$\text{Capital de trabajo} = \left( \frac{\text{Gasto Operativo Anual}}{365} \right) * \text{Ciclo de caja}$$

Gasto Operativo Anual (S/)	7 012 099
Ciclo de caja (días)	30
<b>Capital de trabajo (S/)</b>	<b>576 337</b>

Elaboración propia

## 7.2. Costos de producción

### 7.2.1. Costos de la materia prima

Empleamos los requerimientos de materias primas e insumos antes calculados para determinar el costo anual por cada insumo en función de su costo unitario

Tabla 7.6.

Costo de la materia prima e insumos (Expresado en S/)

<b>Materia prima e insumos</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Quinua (kg)	15,0	1 391 572	1 565 518	1 565 518	1 739 465	1 739 465
Agua (L)	3,8	1 472 747	1 656 840	1 656 840	1 840 934	1 840 934
Pulpa de fruta (kg)	8,0	506 951	570 319	570 319	633 688	633 688
Miel (kg)	30,0	381 320	428 985	428 985	476 650	476 650
Estabilizante (kg)	40,0	3 259	3 667	3 667	4 074	4 074
Lecitina de soya (kg)	33,3	67 897	76 384	76 384	84 871	84 871
Cultivo (kg)	508,0	312 069	351 078	351 078	390 087	390 087
Sorbato de potasio (kg)	26,4	2 164	2 434	2 434	2 705	2 705
Foil de aluminio (rollos)	51,0	30 779	34 627	34 627	38 474	38 474
Envases (unid)	0,2	359 090	403 976	403 976	448 863	448 863
Etiquetas (unid)	0,0	42 246	47 527	47 527	52 807	52 807
Cajas (unid)	0,2	29 924	33 665	33 665	37 405	37 405
<b>Total Anual (S/)</b>		<b>4 600 018</b>	<b>5 175 021</b>	<b>5 175 021</b>	<b>5 750 023</b>	<b>5 750 023</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI (2016)

Elaboración propia

### 7.2.2. Costo de la mano de obra directa

Dentro de la mano de obra directa consideramos a todos los trabajadores que trabajan directamente con la materia prima e insumos, añadiéndole valor al producto final. A continuación, presentamos el sueldo anual que recibirán dichos operarios

Tabla 7.7.

Costo de la mano de obra directa

<b>Cargo</b>	<b>Operarios</b>
Salario Mensual	1 600
Salario Anual	19 200
Gratificación	3 200
CTS	1 867
Essalud (9%)	1 728
Senati (0,75%)	144
<b>Total por trabajador</b>	<b>26 139</b>
<b>#Trabajadores</b>	<b>5</b>
<b>Total (S/)</b>	<b>130 693,33</b>

Elaboración propia

### 7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación

Tabla 7.8.

Materiales Indirectos

<b>Otros materiales</b>	<b>Consumo mensual</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario (S/)</b>	<b>Costo mensual (S/)</b>
Mandiles	1	Unidad	20,0	20,0
Gel antiséptico	1	Unidad	30,0	30,0
Lejía	10	Botella	0,7	7,0
Papel higiénico	30	Unidad	0,5	15,0
Papel toalla	15	Unidad	2,0	30,0
Jabón	1	Galón	15,0	15,0
Bolsas de basura	1	Paquete	12,0	12,0
Mascarillas	3	Caja	25,0	75,0
Cobertor cabello	3	Unidad	0,3	0,9
<b>Total Mensual (S/)</b>				<b>205</b>
<b>Total Anual (S/)</b>				<b>2 459</b>

Elaboración propia

Tabla 7.9.

Mano de obra Indirecta

Cargo	Jefe de Producción
Sueldo Mensual	8 000
Sueldo Anual	96 000
Gratificación	16 000
CTS	9 333
Essalud (9%)	8 640
Senati (0,75%)	720
<b>Total (S/)</b>	<b>130 693</b>

Elaboración propia

Tabla 7.10.

Costo detallado de consumo de agua

Consumo de agua por año	2016	2017	2018	2019	2020
Agua potable (m3)	2 783	3 130	3 130	3 478	3 478
Costo alcantarillado S/ / m3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Costo agua S/ por m3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Cargo fijo S/	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Total (S/)</b>	<b>9 209</b>	<b>10 360</b>	<b>10 360</b>	<b>11 511</b>	<b>11 511</b>

Elaboración propia

Tabla 7.11.

Costo detallado de consumo de energía eléctrica

Consumo de producción anual kWh	141 511
Consumo de administración anual kWh	7 862
Consumo por iluminación anual kWh	4 243
Consumo Total kWh	153 617
Costo de energía eléctrica S//kWh	0,40
<b>Costo Total S/ Anual</b>	<b>61 447</b>

Elaboración propia

### 7.3. Presupuestos Operativos

#### 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.12.

Presupuesto de ingreso por ventas

	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas (kg)	436 400	490 950	490 950	545 500	545 500
Ventas (unid)	2 118 447	2 383 252	2 383 252	2 648 058	2 648 058
Precio Unitario (S/)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
<b>Ventas (S/)</b>	<b>7 414 565</b>	<b>8 341 382</b>	<b>8 341 382</b>	<b>9 268 203</b>	<b>9 268 203</b>

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.13.

Presupuesto operativo de costos

	2016	2017	2018	2019	2020
Materia Prima	4 600 018	5 175 021	5 175 021	5 750 023	5 750 023
Mano de obra directa	130 693	130 693	130 693	130 693	130 693
Costos indirectos de fabricación	203 808	204 959	204 959	206 110	206 110
Depreciación fabril	21 420	21 420	21 420	21 420	21 420
<b>Total Costos Operativos (S/)</b>	<b>4 955 940</b>	<b>5 532 094</b>	<b>5 532 094</b>	<b>6 108 247</b>	<b>6 108 247</b>

Elaboración propia

### 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.14.

Presupuesto operativo de gastos

	2016	2017	2018	2019	2020
Sueldo Personal Administrativo	620 793	620 793	620 793	620 793	620 793
Telefonía e internet (S/350/mes)	4 200	4 200	4 200	4 200	4 200
Materiales de oficina (S/200/mes)	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
Vigilancia (S/2000/mes)	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
Limpieza (S/ 2000/mes)	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
Depreciación no fabril	5 350	5 350	5 350	5 350	1 850
Amortización intangibles	42 246	42 246	42 246	42 246	42 246
<b>Total Gastos Administrativos S/</b>	<b>722 989</b>	<b>722 989</b>	<b>722 989</b>	<b>722 989</b>	<b>719 489</b>
Sueldo Jefe Comercial	130 693	130 693	130 693	130 693	130 693
Distribución (15% Ventas)	1 112 185	1 251 207	1 251 207	1 390 230	1 390 230
Publicidad (S/ 10000/mes)	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
<b>Total Gastos de Ventas (S/)</b>	<b>1 362 878</b>	<b>1 501 900</b>	<b>1 501 900</b>	<b>1 640 923</b>	<b>1 640 923</b>

Elaboración propia

Tabla 7.15.

Cálculo remuneración del personal Administrativo y de ventas

Cargo	Gerente General	Jefe de logística	Jefe de RRHH	Jefe de Finanzas	Asistente de Gerencia	Jefe Comercial
Sueldo Mensual	10 000	8 000	8 000	8 000	4 000	8 000
Sueldo Anual	120 000	96 000	96 000	96 000	48 000	96 000
Gratificación	20 000	16 000	16 000	16 000	8 000	16 000
CTS	11 667	9 333	9 333	9 333	4 667	9 333
Essalud (9%)	10 800	8 640	8 640	8 640	4 320	8 640
Senati (0.75%)	900	720	720	720	360	720
<b>Total trabajador (S/)</b>	<b>163 367</b>	<b>130 693</b>	<b>130 693</b>	<b>130 693</b>	<b>65 347</b>	<b>130 693</b>

Elaboración propia

## 7.4. Presupuestos Financieros

Para el financiamiento del 60% de la inversión se evaluaron tasas de interés en distintos bancos y elegimos tomar el préstamo del Banco de Crédito del Perú por presentar la tasa más conveniente de acuerdo al promedio que calcula la Superintendencia de Banca y

Seguros y AFP de las Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional  
Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito para Medianas Empresas

Tabla 7.16.

Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario

<b>Tasa Anual (%) Préstamos a más de 360 días</b>	
Continental	11,67
<b>Crédito</b>	<b>9,01</b>
Financiero	11,01
BIF	10,47
Scotiabank	11,62
Interbank	13,67
Mi banco	15,54
Banco GNB	12,57

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2017)  
Elaboración propia

#### 7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

El préstamo solicitado será pagado en 5 años que es el periodo de vida del proyecto, con cuotas constantes y una TEA de 9,01%

Tabla 7.17.

Presupuesto de Servicio de Deuda en S/

<b>Año</b>	<b>Deuda inicial</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Cuota</b>	<b>Deuda Final</b>
2016	910 140	82 004	152 047	234 051	758 093
2017	758 093	68 304	165 747	234 051	592 346
2018	592 346	53 370	180 681	234 051	411 666
2019	411 666	37 091	196 960	234 051	214 706
2020	214 706	19 345	214 706	234 051	0

Elaboración propia

Tabla 7.18.

Presupuesto de Depreciación y Amortización

Activos	Costo Total (S/)	%Dep Amort	Dep / Amort Anual (S/)	Valor en libros final (S/)
Máquinas y equipos	126 764	10%	12 676	63 382
Obras físicas y edificios	221 467	3%	6 644	188 247
Equipo de Laboratorio Básico	12 000	10%	1 200	6 000
Equipo de Mantenimiento Básico	9 000	10%	900	4 500
<b>Total Anual Activos Tangible Fabril</b>			<b>21 420</b>	<b>262 129</b>
Mobiliario	18 500	10%	1 850	9 250
Equipo de Cómputo	14 000	25%	3 500	-
<b>Total Anual Activos Tangible No Fabril</b>			<b>5 350</b>	<b>9 250</b>
Costos indirectos	83 822	20%	16 764	-
Contingencias	124 410	20%	24 882	-
Gastos de constitución de empresa	3 000	20%	600	-
<b>Total Anual Activos Intangible</b>			<b>42 246</b>	<b>-</b>

Elaboración propia

#### 7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 7.19.

Presupuesto de Estado Resultados en S/

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos por ventas	7 414 565	8 341 382	8 341 382	9 268 203	9 268 203	
Costo de ventas	- 4 955 940	5 532 094	5 532 094	6 108 247	6 108 247	
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>- 2 458 625</b>	<b>2 809 288</b>	<b>2 809 288</b>	<b>3 159 956</b>	<b>3 159 956</b>	
Gastos Administrativos	- 722 989	722 989	722 989	722 989	722 989	719 489
Gastos de Ventas	- 1 362 878	1 501 900	1 501 900	1 640 923	1 640 923	
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>- 372 758</b>	<b>584 399</b>	<b>584 399</b>	<b>796 043</b>	<b>799 543</b>	
Gastos Financieros	- 82 004	68 304	53 370	37 091	19 345	
Valor en Libros						271 379
Valor de mercado						135 690
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>- 290 754</b>	<b>516 094</b>	<b>531 028</b>	<b>758 952</b>	<b>644 509</b>	
Impuesto a la renta	- 85 772	152 248	156 653	223 891	190 130	
<b>Utilidad Neta</b>	<b>- 204 982</b>	<b>363 846</b>	<b>374 375</b>	<b>535 061</b>	<b>454 379</b>	

Elaboración propia



### 7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.20.

Presupuesto de Estado de Situación Financiera de apertura en S/

<b>Activo Corriente</b>	<b>576 337</b>	<b>Pasivo</b>	<b>910 140</b>
Capital de Trabajo	576 337	Deuda	910 140
<b>Activo No corriente</b>	<b>940 564</b>	<b>Patrimonio</b>	<b>606 760</b>
Activos Fijos	940 564	Capital Social	606 760
<b>Total Activos</b>	<b>1 516 901</b>	<b>Total Pasivos + Patrimonio</b>	<b>1 516 901</b>

Elaboración propia

Para el balance final del primer año, se concretó que los pagos a realizar serán a 30 días, el 60% del cobro será a 90 días debido a la venta a supermercados que suelen tener esta política. Además, se tendrá un inventario promedio para una semana.

Tabla 7.21.

Presupuesto de Estado de Situación Financiera 1er año en S/

<b>Activo Corriente</b>	<b>1 265 519</b>	<b>Pasivo</b>	<b>1 463 358</b>
Caja	29 759	Cuentas por pagar	619 492
Cuentas por cobrar	617 880	Impuesto a la renta	85 772
Inventario	617 880	Deuda (No corriente)	758 093
<b>Activo No corriente</b>	<b>1 009 580</b>	<b>Patrimonio</b>	<b>811 742</b>
Tangibles fabriles	729 331	Capital Social	606 760
Intangibles	211 232	Utilidades	204 982
Depreciación	69 017		
<b>Total Activos</b>	<b>2 275 100</b>	<b>Total Pasivos + Patrimonio</b>	<b>2 275 100</b>

Elaboración propia

#### 7.4.4. Flujo de caja de corto plazo

Tabla 7.22.

Flujo de caja de corto plazo en S/

	Mes1-3
<b>Ingresos (S/)</b>	<b>1 853 641</b>
<b>Total Costos Operativos (S/)</b>	<b>1 233 630</b>
Materia Prima	1 150 005
Mano de obra directa	32 673
Costos indirectos de fabricación	50 952
<b>Caja neta de operaciones</b>	<b>1 233 630</b>

Elaboración propia

#### 7.5. Flujo de fondos netos

##### 7.5.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.23.

Flujo de fondos económicos en S/

.	2015	2016	2017	2018	2019	2020
(+) Utilidad Neta		204 982	363 846	374 375	535 061	454 379
(+) Depreciación		26 770	26 770	26 770	26 770	23 270
(+) Amortización		42 246	42 246	42 246	42 246	42 246
(+) Gastos Financieros		57 813	48 154	37 626	26 149	13 638
(+) Valor en libros						271 379
(-) Inversión	1 516 901					
<b>Flujo Económico</b>	<b>-1 516 901</b>	<b>331 811</b>	<b>481 018</b>	<b>481 018</b>	<b>630 227</b>	<b>804 913</b>

Elaboración propia

### 7.5.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.24.

Flujo de fondos financieros en S/

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
(+) Utilidad Neta		204 982	363 846	374 375	535 061	454 379
(+) Depreciación		26 770	26 770	26 770	26 770	23 270
(+) Amortización		42 246	42 246	42 246	42 246	42 246
(-) Amortización del préstamo		152 047	165 747	180 681	196 960	214 706
(+) Valor en libros						271 379
(-) Capital Social	606 760					
<b>Flujo Financiero</b>	<b>-606 760</b>	<b>121 951</b>	<b>267 117</b>	<b>262 711</b>	<b>407 118</b>	<b>576 569</b>

Elaboración propia

## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Para poder realizar la evaluación económica y financiera primero determinamos el COK de acuerdo con el siguiente cálculo:

Tabla 8.1.

Cálculo del Costo de Capital

Rf: Tasa libre de riesgo	3%
Rm-Rf: Prima de riesgo de mercado	6%
Rp: Tasa riesgo Perú	2%
$\beta$ : Beta del sector	1,06
$\text{COK} = Rf + Rp + \beta (Rm - Rf)$	11%

Fuente: Reportes Financieros Centrum, (2015)

Empleamos el COK para ambos análisis y no el CPPC ya que el COK es más exigente y evalúa netamente las expectativas del accionista que es lo que nos interesa evaluar en este caso.

### 8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 8.2.

Evaluación económica en S/

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Económico	-1 516 901	331 811	481 018	481 018	630 227	804 913
VA	-1 516 901	298 929	390 405	351 716	415 150	477 677
VA Acum	-1 516 901	-1 217 972	-827 567	-475 851	-60 701	416 976
COK=11.09%	VANE		416 976	B/C		1,80
	TIRE		20%	PR		4,13

Elaboración propia

Observamos que el proyecto es viable económicamente por los siguientes motivos:

- El VAN económico es mayor a cero, por lo tanto, el valor del proyecto para el accionista es de S/ 0,4MM
- La TIR económica es mayor que el COK esperado por el accionista, lo cual indica que se generan más ingresos que egresos.
- La relación Beneficio / Costo es mayor a 1, lo cual indica que por cada sol invertido en el proyecto en el año cero, se recupera 1,8 soles
- Además, la inversión se recupera en un periodo de 4,13 años.

## 8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 8.3.

Evaluación financiera en S/

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Financiero	-606 760	121 951	267 117	262 711	407 118	576 569
VA	-606 760	109 866	216 798	192 092	268 181	342 166
VA Acum	-606 760	-496 894	-280 097	-88 004	180 177	522 343
COK=11,09%	VANF		522 342,6	B/C		2,70
	TIRF		34%	PR		3,47

Elaboración propia

Igualmente se puede observar que el proyecto también es viable financieramente por los siguientes motivos:

- El VAN financiero es mayor a cero, por lo tanto, el valor del proyecto para el accionista es de S/ 0,5MM
- La TIR financiera es mayor que el Costo de oportunidad esperado por el accionista.
- La relación Beneficio / Costo es mayor a 1, lo cual indica que por cada sol invertido en el proyecto en el año cero, se recupera 2,7 soles
- Además, la inversión se recupera en un periodo de 3,47 años.

### 8.3. Análisis de ratios

Tabla 8.4.

Ratios de liquidez

Ratios de Liquidez	Valor	Conclusión
Capital de trabajo=AC-PC	S/ 560 254	Después de cumplir con nuestras obligaciones de corto plazo, tendríamos en nuestra disposición S/ 560M para poder operar.
Razón Corriente=AC/PC	1,8	Por cada sol de pasivos se tiene S/ 1,8 de activos para hacer frente a las obligaciones de corto plazo.
Prueba Ácida=(AC-Inv)/PC	0,9	Por cada sol de pasivos se tiene S/ 0,9 de activos para hacer frente a las obligaciones de corto plazo descontando los inventarios.

Elaboración propia

Tabla 8.5.

Ratios de solvencia

Ratios de Solvencia	Valor	Conclusión
Deuda / Patrimonio	1,80	Por cada sol que aportan los accionistas tenemos 1,8 soles de deuda. Lo cual es conveniente porque trabajamos con más dinero de otros que con el nuestro.
Deuda Corto Plazo/ Patrimonio	0,9	Por cada sol que aportan los accionistas tenemos 0,9 soles de deuda a corto plazo.
Deuda Largo Plazo/ Patrimonio	0,9	Por cada sol que aportan los accionistas tenemos 0,9 soles de deuda a largo plazo.
Razón de Endeudamiento=P/A	0,6	El 0,6 del total de recursos existentes han sido financiados por externos

Elaboración propia

Tabla 8.6.

Ratios de rentabilidad sobre ventas

Índices de Rentabilidad	Valor	Conclusión
UB/Ventas	33%	Se obtuvo 33% de utilidad bruta sobre las ventas efectuadas.
UN/Ventas	3%	Se obtuvo 3% de utilidad neta sobre las ventas efectuadas.
UN/Patrimonio	25%	El retorno del inversionista tomando la UN es de 25%.
ROA: UN/Activo Total	9%	Al usar los activos totales se obtuvo una rentabilidad de 9%
ROE: UN/Capital propio	34%	Lo invertido por el accionista tuvo un retorno del 34%

Elaboración propia

#### 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

En este análisis se realizará una evaluación del impacto que puede generar la fluctuación del valor de variables críticas en la rentabilidad y retorno de la inversión.

Realizaremos la estimación de riesgo en las variables más importantes distintos escenarios: Optimista y Pesimista para una variación en las ventas y en el costo de la materia prima:

##### A. Variación en las ventas en un +/- 10%

Tablas 8.7.

Optimista 1: Variación en la cantidad demandada del producto en un + 10% (en S/)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Económico	-1 516 901	451 828	616 036	616 036	780 248	954 933
VA	-1 516 901	407 052	499 989	450 440	513 973	566 707
VA Acum	-1 516 901	-1 109 849	-609 860	-159 420	354 554	921 260
COK=11,09%	VANE		921 260	B/C		2,25
	TIRE		30%	PR		3,37
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Financiero	-606 760	241 968	402 135	397 729	557 139	726 589
VA	-606 760	217 989	326 382	290 816	367 005	431 195
VA Acum	-606 760	-388 771	-62 390	228 427	595 431	1 026 627
COK=11,09%	VANF		1 026 626,7	B/C		3,83
	TIRF		55%	PR		2,62

Elaboración propia

Tablas 8.8.

Pesimista 1: Variación en la cantidad demandada del producto en un - 10% (en S/)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Económico	-1 516 901	211 794	345 999	345 999	480 207	654 893
VA	-1 516 901	190 806	280 821	252 992	316 327	388 647
VA Acum	-1 516 901	-1 326 095	-1 045 274	-792 282	-475 955	-87 308
COK=11,09%	VANE		-87 307,9	B/C		1,34
	TIRE		9%	PR		5,22
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Financiero	-606 760	1 935	132 098	127 693	257 098	426 548
VA	-606 760	1 743	107 214	93 368	169 358	253 136
VA Acum	-606 760	-605 017	-497 803	-404 436	-235 077	18 059
COK=11,09%	VANF		18 058,6	B/C		1,56
	TIRF		12%	PR		4,93

Elaboración propia

## B. Costo de materia prima en un +/- 10%

Tablas 8.9.

Optimista 2: Variación en el costo de la quinua como materia prima en un -10% (en S/)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Económico	-1 516 901	429 917	591 388	591 388	752 860	927 545
VA	-1 516 901	387 312	479 983	432 417	495 932	550 453
VA Acum	-1 516 901	-1 129 588	-649 605	-217 187	278 745	829 198
COK=11,09%	VANE		829 197,7	B/C		2,17
	TIRE		28%	PR		3,49
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Financiero	-606 760	220 057	377 486	373 081	529 751	699 201
VA	-606 760	198 250	306 376	272 794	348 963	414 942
VA Acum	-606 760	-408 511	-102 134	170 659	519 622	934 564
COK=11,09%	VANF		934 564,2	B/C		3,63
	TIRF		51%	PR		2,75

Elaboración propia



Tablas 8.10.

Pesimista 2: Variación en el costo de la quinua como materia prima en un +10% (en S/)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Económico	-1 516 901	233 705	370 649	370 649	507 595	682 281
VA	-1 516 901	210 545	300 827	271 016	334 369	404 900
VA Acum	-1 516 901	-1 306 355	-1 005 528	-734 512	-400 144	4 757
COK=11,09%	VANE		4 756,8	B/C		1,43
	TIRE		11%	PR		4,99
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo Financiero	-606 760	23 845	156 748	152 343	284 486	453 937
VA	-606 760	21 482	127 220	111 392	187 400	269 389
VA Acum	-606 760	-585 278	-458 058	-346 666	-159 266	110 123
COK=11,09%	VANF		110 123,3	B/C		1,77
	TIRF		16%	PR		4,59

Elaboración propia

El proyecto es rentable ante estos escenarios de sensibilidad. Sin embargo, es recomendable monitorear que los supuestos considerados se cumplan, para lograr los objetivos financieros esperados.

## CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Se hará una división de las zonas de influencia del proyecto:

Zona de influencia directa: geográficamente incluye el parque industrial de Chilca, en el distrito de Cañete, donde tendrá lugar nuestra planta. Además; incluye clientes, proveedores y trabajadores.

Nuestras instalaciones, al estar localizada en un parque industrial, no causarán molestias a la comunidad o vecinos con los ruidos o emisiones contaminantes. De igual manera para evitar las emisiones de gases contaminantes, se cuenta con un sistema de ventilación del área de proceso y la gestión de mantenimiento antes mencionada para las máquinas e instalaciones en general, buscando asimismo guardar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores y personal de apoyo.

En relación a los consumidores finales de nuestros productos, les ofrecemos el concepto de realzar valor de la riqueza alimentaria del Perú en especial de la zona andina. Además de ingresar a su dieta un producto con excelente base nutricional debido a la quinua, asimismo que prebióticos y probióticos propios del alimento fermentado que es el yogurt. Aportando a la industria peruana, agregando valor a las materias primas disponibles a nivel nacional. Por lo que de esta manera se innovara en los sabores tradicionales y se utilizaran aguaymanto frambuesa y arándano, engalanando este producto peruano.

Por otro lado; en la coyuntura de nuestro país, ser testimonio de logro y competitividad en el mercado siendo socialmente responsable y utilizando este innovador modelo de empresa social.

Evidentemente se crearán nuevos puestos de trabajo, lo que beneficiará a la comunidad en general. La empresa se encargará de brindarle al trabajador un ambiente de trabajo agradable, una remuneración justa y en desarrollo digno de sus capacidades y potencialidades. Además, integrando a su familia en las actividades sociales y comunitarias que realiza la entidad. De igual manera, las operaciones activan el comercio,

aumentar competitividad económica de la zona, se mejorará el acceso vial y la calidad de vida.

Con los proveedores de insumos y de servicios de apoyo, se tendrá una relación de sociedad estratégica, buscando el desarrollo y el incremento del valor agregado de ambas empresas.

Zona de influencia indirecta: Referente a las zonas de Junín, Puno, Arequipa y Ayacucho productoras de quinua, estas comunidades serán proveedores de la materia prima.

Estas comunidades, las familias que se sustentan de la actividad agricultora, serán beneficiadas al tener más demanda de su producto. Además, gracias a los programas de desarrollo sostenible que implementará la empresa tendrán acceso a capacitaciones y consultorías prácticas y aplicadas, mejorando la calidad de su producto, mejorando su poder de negociación, competitividad, y obteniendo un precio justo por su trabajo. Esta situación mejorará su acceso a oportunidades de desarrollo e impactará positivamente en su calidad de vida.

## 9.2. Análisis de indicadores sociales

En la evaluación del impacto social de las operaciones de la empresa, se contará con la ayuda de indicadores que nos presentarán el estado real y nos propiciarán a la mejora continua de estos. Igualmente nos reflejarán algunos aspectos de influencia de los programas de desarrollo sostenible, asunto importante en especial en nuestra empresa que tiene esto como objetivo estratégico en la busca de una ventaja competitiva.

Para ver el contexto nacional en este nivel, revisaremos el coeficiente de Gini, mide qué tan no equitativa es la distribución del ingreso (0 es perfectamente equitativa):

Figura 9.1.

Coeficiente de Gini



Fuente: Banco Mundial (2015)

Se presentan los siguientes indicadores:

- *Valor agregado:* Valor aumentado debido al proceso de transformación. Diferencia entre el producto terminado y la materia prima usada.

Tabla 9.1.

Valor agregado (en S/)

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Sueldos</b>	<b>882 180</b>	<b>882 180</b>	<b>882 180</b>	<b>882 180</b>	<b>882 180</b>
<b>Salarios</b>	<b>130 693</b>	<b>130 693</b>	<b>130 693</b>	<b>130 693</b>	<b>130 693</b>
<b>Pago al capital</b>	<b>421 459</b>	<b>421 459</b>	<b>421 459</b>	<b>421 459</b>	<b>421 459</b>
Depreciación	26 770	26 770	26 770	26 770	23 270
Amortización	42 246	42 246	42 246	42 246	42 246
Gastos financieros	57 813	48 154	37 626	26 149	13 638
Utilidad antes de impuestos	290 754	516 094	531 028	758 952	644 509
<b>Valor agregado</b>	<b>1 430 456</b>	<b>1 646 139</b>	<b>1 650 544</b>	<b>1 866 991</b>	<b>1 736 537</b>
<b>Valor agregado presente</b>					<b>8 330 667</b>

Elaboración propia

- *Densidad de capital:* Capacidad de nuestra inversión en la generación de puestos de trabajo.
- *Intensidad de capital:* Valor agregado que genera la producción de yogurt de quinua.

Tabla 9.2.

Intensidad de capital

Indicador	Valor
<b>Densidad de capital</b>	<b>104 376</b>
<b>Intensidad de capital</b>	<b>6,3%</b>

Elaboración propia

Luego de analizar todos los indicadores, podemos concluir que la implementación del proyecto tendrá un impacto social positivo, ya que generará puestos de trabajo, dando valor agregado a materia prima peruana

## CONCLUSIONES

- En respuesta a la oportunidad de desarrollar alternativas a los convencionales productos lácteos; constatamos justificación técnica, económica y social para el presente estudio de viabilidad de una planta productora de yogurt de quinua: técnica, debido a la disponibilidad de tecnología y materia prima originaria del Perú, económica pues no se ha alcanzado la demanda potencial de yogurt en el país y no es necesaria una inversión muy alta, y social ya que el producto representara un beneficio para la salud de los consumidores y el modelo de negocio de empresa social contribuirá a proyectos de desarrollo.
- Después de definir el producto, identificando sus beneficios y diferencias con las demás opciones disponibles, se determinó realizar el estudio de mercado en el área geográfica de Lima Metropolitana, nuestro mercado meta; con apoyo de la encuesta establecimos la intención de compra en 51% y la intensidad de compra en 76% para nuestro segmento de mercado, resultando en una demanda del proyecto de 3,1 millones de kg de yogurt para el último año. Asimismo, se confirmó la tendencia por consumir productos saludables y por otro lado, la intención de reducir el consumo de lácteos, lo que garantiza el consumo del producto presentado.
- La quinua, nuestra materia prima, presenta muchas características nutricionales favorables, como: grasas con 50% de contenido de omega 6 y 3, Fuente de proteína compuesta por los aminoácidos esenciales, entre otros. En cuanto a la disponibilidad, la producción nacional refleja un crecimiento exponencial en los últimos años; mientras que el costo ha ido disminuyendo gradualmente debido a este incremento de la oferta. Por tanto, la industrialización de productos a base de este grano andino se manifiesta propicia y optimista.
- Al ser este un nuevo producto a lanzarse en el mercado; se deberá hacer una fuerte inversión en los primeros años, en el área de publicidad y marketing para incrementar la participación de mercado. Los primeros esfuerzos estarán enfocados en atraer la mayor cantidad de clientes posibles, para ello los beneficios del producto aumentado serán fundamentales.

- Habiendo identificado los factores de localización y las posibles alternativas; se determinó ubicar la planta de producción en Lima, debido a la cercanía al mercado y en Chilca distrito de Cañete, debido principalmente al costo del terreno.
- Analizando el tamaño de planta en relación a varios factores relevantes; se identificó que se tiene como límite inferior el punto de equilibrio que representa 308 912 kg de yogurt al año, y como límite superior la capacidad de la tecnología que se utilizará, esta definirá el tamaño de planta del proyecto: 545 500 kg de yogurt al año.
- Además, realizadas pruebas en el laboratorio y consultado estudios de investigación previos se estableció, en el capítulo V, un proceso de producción eficiente que asegura agradables propiedades organolépticas, conserve sus valores nutricionales así como asegurar la inocuidad y calidad del alimento; de igual manera se identificó maquinaria especializada para alcanzar los objetivos propuestos. Asimismo, se determinó el requerimiento de infraestructura y capital humano para producción en base al tamaño de planta del proyecto.
- El requerimiento de personal directivo y administrativo es 7 puestos de trabajo para este proyecto, los cuales conformarán las 5 áreas funcionales plasmadas en la estructura organizacional; se determinó los objetivos de estos puestos y fijó responsabilidades sobre los valores de la empresa.
- Los resultados financieros esperados logran cumplir los gastos y alcanzan la tasa de retorno esperada del capital.
- De esta manera, la evaluación financiera realizada nos permitió conocer: un VAN de S/0,5MM para el accionista, una TIR mayor que el costo de oportunidad, una relación costo-beneficio de 2,7 y un PR de 3,5 años. indicadores analizados, principalmente VAN, TIR, PR y B/C; esto confirma que el proyecto es viable y genera utilidades significativas para los accionistas.
- El tiempo de vida del proyecto es de cinco años ya que la tecnología y el entorno continuarán cambiando; pero de ser viable se puede prolongar el tiempo de vida útil, ya que el yogurt de quinua se encuentra en el inicio del ciclo de vida del producto, por lo que aún tiene un importante potencial de crecimiento.
- Luego de hacer la evaluación social, nos dimos cuenta que el proyecto brinda un aporte considerable a la sociedad ya que aproximadamente por cada sol de inversión, se le da 10 soles a la sociedad; lo cual va a influir en el dinamismo del sector y mayor

generación de empleos. Además, que el impacto ambiental es reducido según la información obtenida luego de hacer la matriz Leopold.

- Concluimos que los métodos de ingeniería empleados en cada parte de la investigación permitieron que el proyecto llegue a ser rentable ya que reducimos costos y nos permite emplear de manera más eficiente los recursos con los que contamos en cada parte del proceso, desde la compra de materia prima hasta que el consumidor reciba el producto.



## RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda acoplar una línea adicional de producción en donde se procese la torta de quinua que queda luego del filtrado ya que este aún tiene nutrientes y, por lo tanto, se puede reutilizar para otros fines alimentarios.
- Si bien pudimos obtener valores de bastante ayuda en el estudio de mercado, se recomienda realizar el estudio con una muestra más grande, focus group y degustaciones con el fin de obtener resultados más certeros y calcular de mejor manera la demanda proyectada.
- De acuerdo a lo propuesto en la matriz de Leopold y HACCP, hay varios planes de acción que serían altamente recomendables implementarlos lo más pronto posible dentro del tiempo de vida del proyecto.
- Se recomienda trabajar de manera más cercana a los proveedores de quinua que es la materia prima del producto, de tal manera que la empresa pueda ayudarlos a mejorar el rendimiento de sus cultivos, realizar proyectos que los ayuden a seguir creciendo y al mismo tiempo permita mejorar la calidad y abastecimiento de la materia prima.
- Además, sería altamente recomendable aumentar las ventas desarrollando mercados nuevos, ya que el producto no existe en ningún mercado, se podría aprovechar la oportunidad para ser los pioneros en este rubro también en otras ciudades o países.
- Finalmente, se recomienda realizar un estudio de factibilidad antes de poner en marcha el proyecto



## REFERENCIAS

- Agroindustrias Alimenticias Natura. (14 de octubre del 2016). Productos. Recuperado de <https://www.aalinat.com.pe/productos-en-orden-alfabetico>
- Alibaba. (14 de octubre del 2016). Machinery. Recuperado de [https://www.alibaba.com/Machinery\\_p43?spm=a2700.8293689.201703.4.75fe65aaTLFJy6](https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.201703.4.75fe65aaTLFJy6)
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (12 de julio del 2016). Niveles Socio Económicos. Recuperado de <http://apeim.com.pe/niveles.php>
- Banco Mundial. (20 de noviembre del 2015). Perú. Indicadores de desarrollo mundial. Recuperado de [http://datos.bancomundial.org/pais/peru#cp\\_wdi](http://datos.bancomundial.org/pais/peru#cp_wdi)
- Brack, A. (2013). Quinoa Perú (1ª ed.). Lima: Edelnor.
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública. (11 de agosto del 2016). Población 2016. Recuperado de <http://www.cpi.pe/>
- Colliers. (10 de octubre del 2017). Reporte industrial. Recuperado de <https://www.colliers.com/es-mx/peru/insights/researchlist>
- Corporación Jarcon del Perú. (14 de octubre del 2016). Maquinarias. Recuperado de <https://www.jarcondelperu.com/portal/index.php/maquinarias>
- Dirección General de Salud Ambiental. (3 de octubre del 2015). Proyecto de actualización de la RM n° 615-2003. Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Recuperado de [http://www.digesa.sld.pe/norma\\_consulta/Proy\\_RM615-2003.pdf](http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf)
- Emapa Cañete. (20 de octubre del 2016). Calculadora de consumo. Recuperado de <http://www.emapac.com/#inicio>
- Euromonitor. (21 de setiembre del 2017). Yoghurt and sour milk drinks. Recuperado de <http://www.euromonitor.com/yoghurt-and-sour-milk-drinks>
- FAO. (12 de octubre del 2016). Quinoa 2013 Año Internacional. ¿Qué es la quinoa?. Recuperado de <http://www.fao.org/quinoa/es/>
- Fisher Agro. (10 de octubre del 2016). Producción de lácteos. Recuperado de <http://www.fischer-peru.com/maquinas-para-lacteos/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (31 de agosto del 2015). Agrario. Exportación de principales productos agrarios, según productos. Recuperado de [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Lib1173/cap12/cap12.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Lib1173/cap12/cap12.pdf)

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (31 de agosto del 2015). Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993 y 2007. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>
- Kotler, P., Armstrong, G., y Amador, A. L. (2017). Fundamentos de marketing (13a. ed.). Distrito Federal: Pearson Educación.
- La Chutana. (08 de octubre del 2017). Home. Recuperado de <http://lachutana.com/ubicacion/>
- La Republica (31 de agosto del 2017). Economía. El sur de Lima se vuelve atractivo para las industrias. Recuperado de <http://larepublica.pe/economia/1036214-el-sur-de-lima-se-vuelve-atractivo-para-las-industrias>
- Lima Cómo Vamos. (01 de noviembre del 2015). Quinto informe de percepción sobre calidad de vida. Recuperado de <https://www.limacomovamos.org/tag/calidad-de-vida/>
- Macrópolis. (08 de octubre del 2017). Clima de Inversión. Recuperado de <http://macropolis.com.pe/>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (12 de julio del 2017). Sistemas de información. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/sistemas-de-informacion>
- Ministerio de la Producción. (15 de agosto del 2017). Informes y Publicaciones. Recuperado de <https://www.gob.pe/produce#informes-y-publicaciones>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (12 de julio del 2017). Informes y Publicaciones. Recuperado de <https://www.gob.pe/informes-publicaciones?institucion=mtc>
- Mora, G. L. A. (2009). Mantenimiento: Planeación, ejecución y control (6a ed.). México, D.F: Alfaomega.
- NTP 205.062. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) : requisitos 1a ed. (2009). INDECOPI (Perú). Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas. (10 de agosto del 2016). Electricidad. Recuperado de <http://www.osinergmin.gob.pe/electricidad>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (15 de noviembre del 2015). Equipos de procesamiento de alimentos. Fichas técnicas. Recuperado de <http://www.fao.org/fileadmin/templates/inpho/documents/EQUIPOS.pdf>
- Proinversión. (23 de setiembre del 2017). Parque Industrial de Ancón. Recuperado de <https://www.proinversion.gob.pe/>
- Verderflex. (10 de octubre del 2016). Productos. Recuperado de <https://www.verderflex.com/es/productos/>

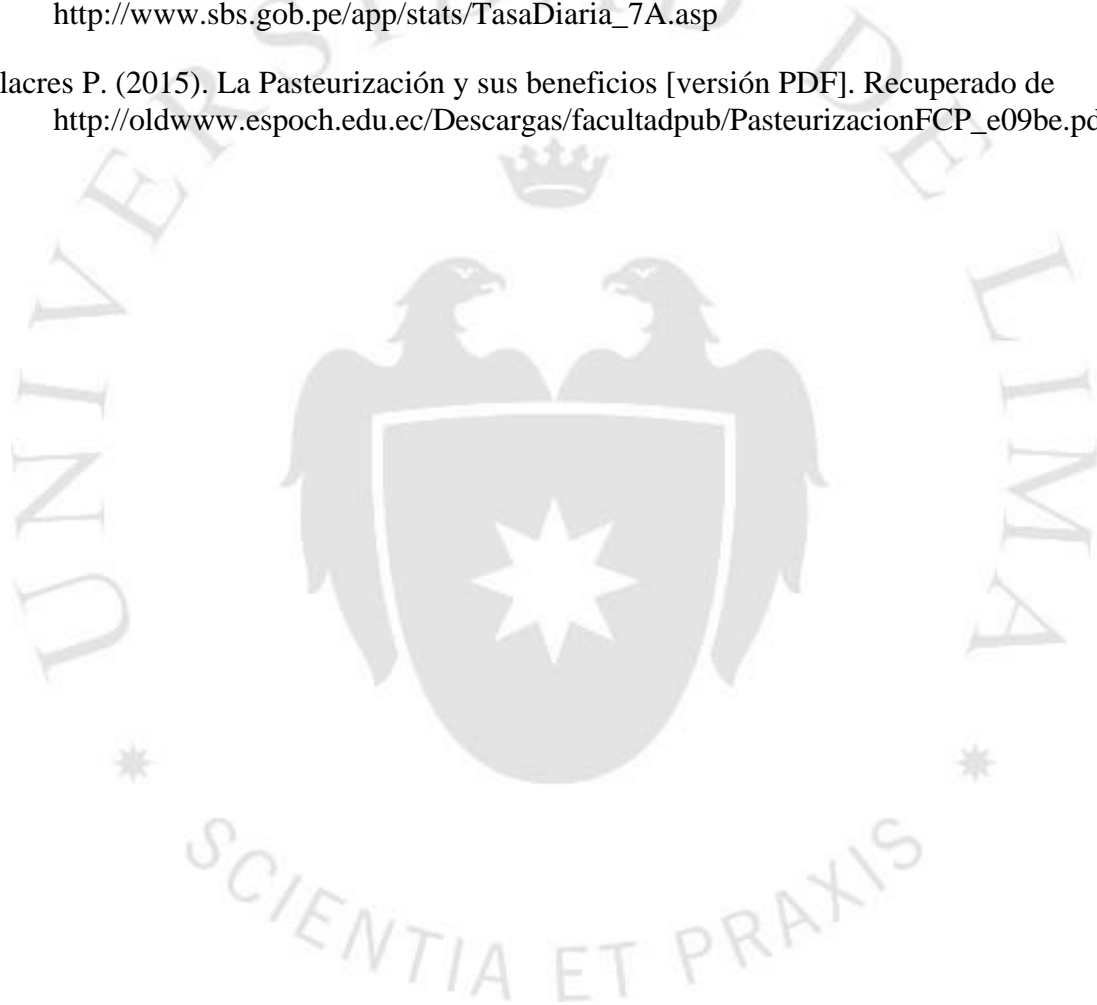
Vinisol. (09 de octubre del 2015). Productos. Recuperado de <http://www.vinisol.com.co/inicio>

Sector 62. (08 de octubre del 2017). El Proyecto. Recuperado de <http://sector62.pe/web/el-proyecto/>

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (16 de setiembre del 2015). Consulta de tarifas. Recuperado de <https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes>

Superintendencia de banca, seguros y AFP. (18 de noviembre del 2015). Tasa interés promedio del sistema bancario Tasa activa anual de operaciones. Recuperado de [http://www.sbs.gob.pe/app/stats/TasaDiaria\\_7A.asp](http://www.sbs.gob.pe/app/stats/TasaDiaria_7A.asp)

Villacres P. (2015). La Pasteurización y sus beneficios [versión PDF]. Recuperado de [http://oldwww.esPOCH.edu.ec/Descargas/facultadpub/PasteurizacionFCP\\_e09be.pdf](http://oldwww.esPOCH.edu.ec/Descargas/facultadpub/PasteurizacionFCP_e09be.pdf)



## BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas, J. y Elías, E. (2015) Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de yogurt con sabor a vainilla francesa, con linaza (*Linum Usitatissimum* L.) y endulzado con stevia, (*Stevia Rebaudiana* Bertoni), para el mercado de Lima Metropolitana (Tesis para optar el título de ingeniero industrial). Universidad de Lima.
- Díaz, B. (2007). *Disposición de planta* (2ª ed.). Lima: Universidad de Lima, Fondo editorial.
- Dimensión vegana. (10 de octubre del 2015). Recetas. Leche de quinoa. Recuperado de <http://www.dimensionvegana.com/leche-de-quinoa/>
- Gutarra, C. y Laguna, S. (2014) Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de leche de soya con sabores de fresa, lúcuma y vainilla para el mercado local (Tesis para optar el título de ingeniero industrial). Universidad de Lima.
- Harvard Health Publications. (10 de setiembre del 2017). Healthy Eating Plate vs. USDA's MyPlate. Recuperado de <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate-vs-usda-myplate/>
- Harvard Health Publications. (10 de setiembre del 2017). Lactose Intolerance. Recuperado de <https://www.health.harvard.edu/digestive-health/lactose-intolerance>
- Libre de lácteos (31 de agosto del 2015). Leches vegetales. Nuevos yogures. Recuperado de <http://librede lacteos.com/leches-vegetales/nuevos-yogures-de-cereales-y-frutos-secos-alternativa-a-lacteos-y-soja/>
- Ministerio de comercio exterior y turismo (23 de noviembre del 2015). Talleres. Materiales para encase y embalaje. Recuperado de [http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs\\_taller/Parte\\_1\\_Presentacion\\_Taller\\_Uso\\_de\\_Envases\\_yEmbalajes\\_b.pdf](http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs_taller/Parte_1_Presentacion_Taller_Uso_de_Envases_yEmbalajes_b.pdf)
- NESst (31 de agosto del 2015). Perú. Las Empresas Sociales. Recuperado de <http://www.nesst.org/peru/las-empresas-sociales/>
- Sierra exportadora (31 de agosto del 2015). Programas. Granos Andinos, Industria e Innovación. Recuperado de <http://www.sierraexportadora.gob.pe/programas/quinua/que-significa.php>
- Sierra exportadora (31 de agosto del 2015). Programas. Perú Berries; nuevos productos, nuevos mercados. Recuperado de <http://www.sierraexportadora.gob.pe/programas/berries/que-significa.php>

Sistemas Importantes de Patrimonio Agrícola Mundial, SIPAM (15 de marzo del 2016).

“Año Internacional de la Quinua. Quinua: pasado, presente y futuro. Recuperado de <http://quinua.pe/wp-content/uploads/downloads/2013/04/quinuapasadopresenteyfuturo.pdf>

SUNAT (22 de noviembre del 2015). Impuesto a la renta. Porcentaje de depreciación de activos materia de arrendamiento. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i1962006.htm>

Universidad Politécnica de Valencia (31 de agosto del 2015). Noticias. Leche vegetal. Recuperado de <https://www.upv.es/noticias-upv/noticia-6283-leche-vegetal-es.html>

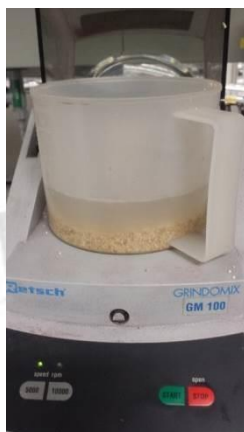




## ANEXO 1: FOTOS DE PRUEBA EN EL LABORATORIO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN



Pesado de la  
quinua



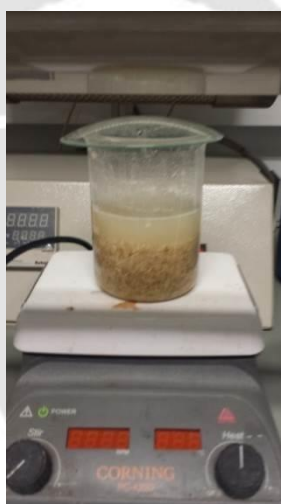
Molienda Húmeda



Leche de quinua



Molienda



Cocción



Controlar



Pruebas varias



Pasteurización



Yogurt de quinua

# ANEXO 2: ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO

30/7/2018

Estudio de mercado | Yogurt

## Estudio de mercado | Yogurt

\* Required

### 1. ¿En qué distrito vive? \*

Mark only one oval.

- ☐ Jesús María
- ☐ La Molina
- ☐ Lince
- ☐ Magdalena
- ☐ Miraflores
- ☐ Pueblo Libre
- ☐ San Borja
- ☐ San Isidro
- ☐ San Miguel
- ☐ Surco
- ☐ Other: \_\_\_\_\_

### 2. Género \*

Mark only one oval.

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino

### 3. Edad \*

Mark only one oval.

- ☐ 18 - 24
- ☐ 25 - 34
- ☐ 35 - 44
- ☐ 45 - 54
- ☐ 55 a más

### 4. Actualmente, ¿Consume yogurt? \*

Mark only one oval.

- ☐ Sí, de cualquier tipo *Skip to question 7.*
- ☐ Solo yogurt vegetal a base soya u otros *Skip to question 5.*
- ☐ No consumo yogurt *Skip to question 6.*

**Si no consume yogurt lácteo**



## 5. ¿Cuál es la razón? \*

Mark only one oval.

- ☐ Soy intolerante a la lactosa o me cae mal *Skip to question 7.*
- ☐ Soy vegano *Skip to question 7.*
- ☐ Prefiero reducir mi consumo de lácteos *Skip to question 7.*
- ☐ Other: \_\_\_\_\_ *Skip to question 7.*

## Si no consume yogurt

## 6. ¿Cuál es la razón? \*

Mark only one oval.

- ☐ Soy intolerante a la lactosa o me cae mal *Skip to question 12.*
- ☐ Soy vegano *Skip to question 12.*
- ☐ Prefiero reducir mi consumo de lácteos *Skip to question 12.*
- ☐ No me gusta *Skip to question 15.*
- ☐ Other: \_\_\_\_\_ *Skip to question 12.*

## Si consume | Yogurt

## 7. ¿Qué criterios toma en cuenta elegir un yogurt? \*

Marque todos los criterios que considere importantes  
Check all that apply.

- ☐ Beneficios a la salud, valor nutricional
- ☐ Calidad
- ☐ Textura del yogurt
- ☐ Cantidad
- ☐ Precio
- ☐ Prestigio de la marca
- ☐ Disponibilidad en diversos y convenientes puntos de venta
- ☐ Sabor
- ☐ Presentación, tipo de empaque

## 8. ¿Con qué frecuencia consume yogurt? \*

Mark only one oval.

- ☐ Diariamente
- ☐ 4-6 veces por semana
- ☐ 2-3 veces por semana
- ☐ 1 vez por semana
- ☐ Ocasionalmente

**9. ¿En qué momento del día consume yogurt? \***

Puede marcar mas de una opción  
*Check all that apply.*

- ☐ Antes o después del deporte
- ☐ Durante el día, como merienda
- ☐ Postre
- ☐ Desayuno
- ☐ En la noche

**10. ¿En qué lugar frecuente comprar yogurt? \***

Puede marcar mas de una opción  
*Check all that apply.*

- ☐ Supermercado / Hipermercado
- ☐ Bodega / Tambo
- ☐ Tienda especializada en productos veganos
- ☐ Mayorista
- ☐ En línea (Internet)
- ☐ Tienda por conveniencia (estación de servicio, grifo)

**11. ¿Cuál es la mejor manera de obtener información sobre el producto? \***

Puede marcar mas de una opción  
*Check all that apply.*

- ☐ Televisión
- ☐ Paneles publicitarios
- ☐ Revistas / Diarios
- ☐ Correo electrónico / Redes sociales
- ☐ Radio
- ☐ Degustadoras en puntos de venta
- ☐ Other: \_\_\_\_\_

**Presentación de producto****12. De lanzarse al mercado, un yogurt vegetal a base de Quinoa (no contiene lácteos), con pulpa de arándano, aguaymanto o frambuesa (presentación personal 200mL). ¿Compraría este producto? \***

*Mark only one oval.*

- ☐ Sí
- ☐ No *Skip to question 15.*

**Si compraría | Yogurt**

**13. Si su respuesta fue "Sí", señale que tan seguro esta de comprarlo \****Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Posiblemente lo compraría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De todas maneras lo compraría

**14. ¿Cuánto pagaría por este nuevo producto? \***

Por Yogurt de quinua en presentación personal 200mL.

*Mark only one oval.*

- ☐ S/. 3 - 3.99
- ☐ S/. 4 - 4.99
- ☐ S/. 5 - 5.99
- ☐ Más de s/. 6.00

**Comportamiento del consumidor****15. Estudios afirman que el 70% de la población es intolerante a la lactosa (en menor o mayor medida), asimismo que el consumo de lácteos no es necesario para una dieta saludable. \****Mark only one oval.*

- ☐ No tenía conocimiento de esto, pero lo tomaría en cuenta
- ☐ Si tenía conocimiento de esto, y lo tomo en cuenta
- ☐ Me es indiferente, de igual manera prefiero consumir productos lácteos

**16. Al comprar alimentos envasados, ¿Considera importante revisar el contenido nutricional antes de decidir por un producto o marca? \****Mark only one oval.*

- ☐ Sí, lo considero importante
- ☐ No, me guío de otros factores

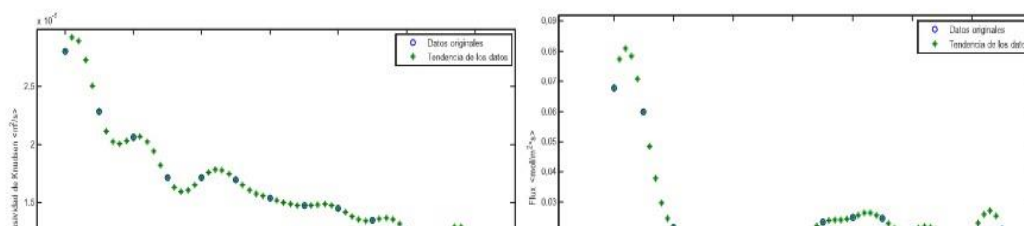
**17. Marque alguna de las siguientes alternativas \****Mark only one oval.*

- ☐ Trabajo en marketing o investigación de mercado
- ☐ Trabajo en algún medio de comunicación
- ☐ Trabajo en la industria de yogurt
- ☐ Ninguna de las anteriores

# ANEXO 3: ARTÍCULO: VIABILIDAD DE BACTERIAS ACIDO LÁCTICAS EN UNA BEBIDA DE QUINOA DURANTE EL ALMACENAMIENTO



Ingeniería y Tecnología de Procesos Agroalimentarios - AT1

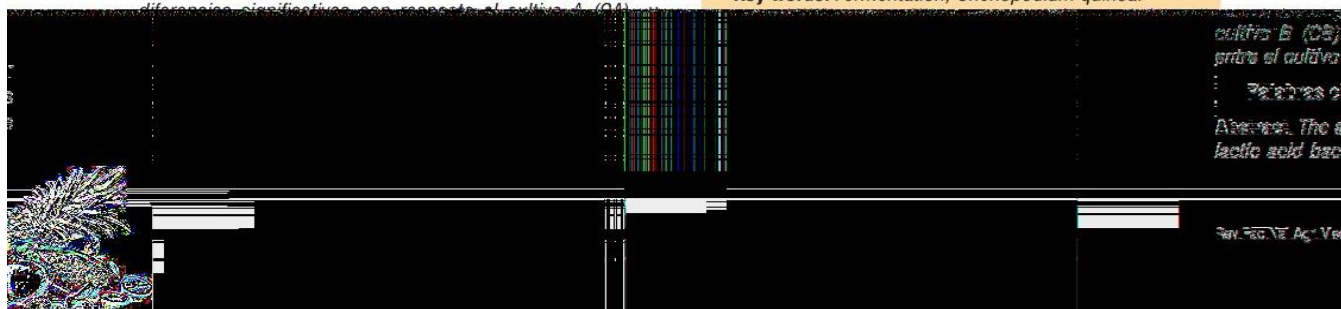


- 1 Profesora Principal. Departamento de Tecnología de Alimentos, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. fludena@lamolina.edu.pe
- 2 Ingeniera en Industrias Alimentarias. Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. mgarcia@lamolina.edu.pe
- 3 Profesora Principal. Departamento de Tecnología de Alimentos, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. ritva@lamolina.edu.pe
- 4 Ph. D. Food Biotechnology, Institute of Public Health and Clinical Nutrition, University of Eastern Finland, PO Box 1627, FI-70211 Kuopio, Finland. Carme.plumed@uef.fi

**Resumen.** El objetivo de este trabajo fue evaluar la viabilidad de bacterias ácido lácticas en una bebida fermentada a base de quinua, variedad Rosada de Huancayo (RH), de origen peruano, empleando cepas comerciales que se utilizan para la elaboración de yogur. Se evaluó: tiempo de fermentación, pH y supervivencia de las bacterias. Se usaron tres cultivos comerciales, uno por tratamiento y un control (sin cultivo). Finalizada la fermentación, las muestras se almacenaron en refrigeración (5-7°C) durante 28 días. Se hizo un recuento de las bacterias a las 24 horas, y cada 7 días durante 28 días. Se concluyó que los cultivos comerciales empleados fueron capaces de fermentar con éxito todas las muestras y de disminuir el pH hasta un valor entre 4,2 y 4,3. Los cultivos utilizados registraron recuentos superiores a  $1 \times 10^7$  ufc/mL hasta los 28 días de almacenamiento. Se obtuvieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos. La prueba de Tukey indicó que el cultivo C (CC) presentó diferencias significativas con respecto al cultivo A (CA).

variety Rosada de Huancayo (RH), from Perú, using strains that are used commercially for the production of yoghurt. Tests evaluated: fermentation time, pH and survival of bacteria. Three commercial cultures were used, one for each treatment. One treatment was added as the control. After the fermentation, the samples were stored at 5-7 °C for 28 days. Bacteria were counted at 24 hours, and every 7 days for 28 days. It was concluded that the selected cultures were able to successfully ferment all samples and lower the pH to a value of about 4.2 to 4.3. The bacteria used survived over  $10^7$  CFU/mL, after 21 days of storage. Significant differences ( $P < 0.05$ ) between treatments were obtained. Tukey's test indicated that the culture C (CC) shows significant differences about culture A (CA) and culture B (CB). No significant differences between culture A and C were observed.

**Key words:** Fermentation, *Chenopodium quinoa*.







libre de excesos. La quinua es un grano andino considerado un alimento con alto valor nutricional debido a que presenta aminoácidos esenciales; ácidos grasos omega 3, 6 y 9; vitaminas, y minerales como el calcio y el hierro (Mujica y Jacobsen, 2006; Repo y Astuahuaman, 2011). Sin embargo, a pesar de todos sus aportes, la quinua ha sido poco industrializada, empleándose por lo general para preparados caseros. Aun cuando los productos fermentados asociados a productos lácteos (yogurt, leches fermentadas) son considerados saludables y funcionales (Olagnero *et al.*, 2007; Vitoria, 2011; Cáceres y Gotteland, 2010), su consumo se ve restringido debido a costumbres alimenticias (vegetarianos) y/o deficiencias fisiológicas (intolerantes a la lactosa). Hoy en día una alternativa la constituyen los productos fermentados a base de cereales (Coda *et al.*, 2012; Rizzello, 2010). La presente investigación busca determinar la viabilidad de las bacterias ácido lácticas de tres cultivos comerciales en una bebida fermentada elaborada a base de quinua. Durante el almacenamiento se realizó el recuento de microorganismos totales y se evaluó el pH del producto final.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Cepas.** Tres cultivos comerciales para yogur fueron usados en la elaboración de la bebida: cultivo A (CA): Yo-Mix™ 205 LYO 250 DCU (Danisco), *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium lactis*; cultivo B (CB): LYOFAS SAB 4.42 A (Sacco), *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium*; y cultivo C (CC): F – DVS ABY-3 – Probiotic – Tec™ (CHR Hansen), *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* LA – 5TM y *Bifidobacterium BB-12TM*.

**Preparación del inóculo.** Los tres cultivos liofilizados fueron rehidratados empleando un litro de leche previamente pasteurizada. Cada cultivo se adicionó a la bebida de quinua acondicionada a una temperatura de 40 °C.

**Materia prima.** Se empleó quinua variedad Rosada de Huancayo (RH), adquirida al Programa de Cereales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima –Perú.

**Elaboración de la bebida de quinua.** La quinua, previamente desaponificada, fue secada a 60 °C por 8 horas, y luego fue molida empleando un molino de martillos (Mesh=80). La harina fue diluida con agua hasta alcanzar la concentración deseada. Se probaron concentraciones de 7%, 9 y 11.1% (p/p), evaluando la presencia de sinéresis. Se prepararon muestras

de 500 mL. La mezcla fue pasteurizada a 95°C por 10 minutos utilizando un baño maría. Después de enfriar las muestras, se inocularon las bacterias. La fermentación se realizó a 40°C por 8 horas tomando como referencia la metodología descrita por Coda *et al.* (2012) y Arenas *et al.* (2012).

**Viabilidad de bacterias ácido lácticas.** Se hizo un recuento en placa a las 24 horas, y cada 7 días durante 28 días. Se tomó 1 mL de muestra y se diluyó en 9 mL de caldo peptonado estéril, luego se homogenizó empleando un agitador tipo vórtex. A partir de esto se hicieron diluciones sucesivas en caldo peptonado, para luego aplicar la técnica de siembra en superficie en agar MRS a 37°C durante 48 horas.

**Determinación de pH.** La determinación de pH se hizo siguiendo la metodología de la AOAC (AOAC 981.12). Se empleó un potenciómetro marca Hanna. Las mediciones se hicieron a las 0 y 24 horas, y cada 7 días durante 28 días.

**Análisis estadístico.** En el diseño experimental se usó un DBCA para el cual se hizo un ANOVA. Los datos del análisis del recuento de microorganismos (ufc/mL) se hicieron por triplicado. Los resultados fueron analizados mediante la prueba de Tukey con un nivel de significancia de 5%, a fin de establecer la diferencia entre los tratamientos. Se usó el

programa estadístico Statgraphics Centurion XV.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Elaboración de la bebida.** Luego del secado, la humedad del grano de quinua fue 3,72%. El tamaño de la partícula al finalizar la molienda fue de 100 µm lo que permitió una buena gelatinización. Se eligió la muestra con una concentración de 11,1% (p/p) debido a que no presentó sinéresis. El tiempo final de la fermentación se estableció en función a alcanzar un pH entre 4,2 y 4,3, esto se logró luego de 8 horas de fermentación. Se elaboró una bebida para cada tratamiento, incluido el control.

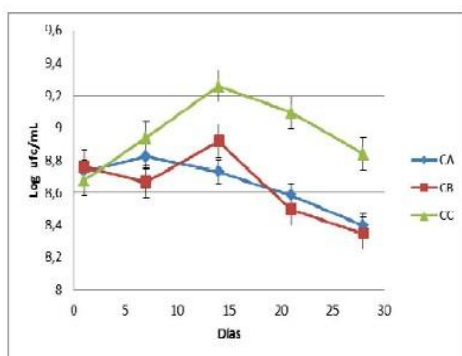
**Viabilidad de bacterias ácido lácticas.** Los resultados de los recuentos de bacterias se muestran en la Fig. 1. Como se puede observar en todos los tratamientos se tuvieron recuentos mayores a 10<sup>7</sup> ufc/mL durante el almacenamiento. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (P<0.05). Luego de la prueba de Tukey (Tabla 1), se tuvo como resultado que no existen diferencias significativas entre las ufc/mL obtenidas con el cultivo A y el cultivo B, pero si hay diferencias significativas entre el cultivo C, con respecto a los otros dos cultivos. La bebida a la que se le adicionó el cultivo C, presentó un mayor número de ufc/mL a los 15 y 21 días de almacenamiento. En el control no se observó crecimiento microbiano.





**Tabla. 1.** Resultados de la Prueba de Tukey:  
Comparación entre tratamientos.

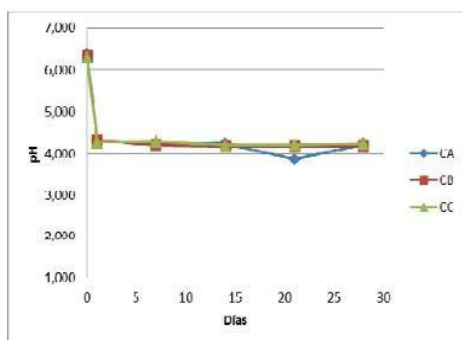
Tratamientos	Sign	Diff	LSD
CA-CB	ns	0,028893	0,083602
CA-CC	*	0,287382	0,083602
CB-CC	*	0,258489	0,083602



**Figura 1.** Viabilidad de bacterias ácido lácticas en la bebida de quinua durante el almacenamiento.

**Control de pH durante la fermentación.** El pH inicial de las bebidas estuvo entre 6 y 7, disminuyendo hasta 4,2 a 4,3 al finalizar la fermentación. Durante el almacenamiento el pH permaneció casi constante (Figura 2). Los cultivos comerciales empleados contienen bacterias probióticas, cuya supervivencia depende de muchos factores, entre ellos la acidez

**Figura. 2.** Control de pH durante el almacenamiento.



## CONCLUSIONES

Los cultivos seleccionados, Yo-Mix™ 205 LYO 250 DCU (Danisco), F – DVS ABY-3 – Probiotic – Tec™ (CHR Hansen) y LYOFAS SAB 4.42 A (Sacco), permanecieron viables en refrigeración (5-7 °C) por un tiempo de 28 días, logrando desarrollar el proceso de fermentación (pH = 4,2-4,3) en la bebida de quinua elaborada. Se tuvieron recuentos mayores a 10<sup>7</sup> ufc/mL, en todos los tratamientos realizados, después de un almacenamiento de 28 días en refrigeración. El cultivo C (F – DVS ABY-3 – Probiotic – Tec™) presentó diferencias significativas en relación a los otros dos cultivos empleados. No se presentaron diferencias significativas entre el cultivo A y el cultivo B. Con respecto al pH del producto final, éste se mantuvo constante durante los 28 días de almacenamiento en refrigeración (5-7 °C), contribuyendo a la supervivencia de los microorganismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arenas, C., R. Zapata y C. Gutiérrez. 2012. Evaluación de la Fermentación Láctica de leche con adición de quinua (*Chenopodium quinoa*) 19(1):S276-S278.
- Cáceres, P. y M. Gotteland. 2010. Alimentos probióticos en Chile: ¿Qué cepas y que propiedades saludables?. Revista chilena de nutrición 37(1): 97-109.
- Coda, R., C. Rizzello, A. Trani and M. Gobetti. 2010. Manufacture and characterization of functional emmer beverages fermented by selected lactic acid bacteria. Food Microbiology 28(3): 526-536.
- Coda, R., A. Lanera, A. Trani, M. Gobetti and R. Di Cagno. 2012. Yogurt-like beverages made of a mixture of cereals, soy and grape must: Microbiology, texture, nutritional and sensory properties. International Journal of Food Microbiology 155(3): 120-127.
- Mujica, A. y S.E. Jacobsen. 2006. La quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) y sus parientes silvestres. Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 449-457p.
- Olagnero, G., C. Genovais, V. Irei, J. Marcenado y S. Bendersky. 2007. Alimentos Funcionales: Conceptos, Definiciones y Marco Legal Global. DIAETA. Buenos Aires. 25(119): 31-39.
- Repo-Carrasco-Valencia, R. and L. Astuahuaman. 2011. Quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. Ciencia e Tecnologia de Alimentos 31(1): 225-230.
- Vitoria, I. 2011. Probióticos, prebióticos y simbióticos. Pediatría Integral 10(5): 446-455.



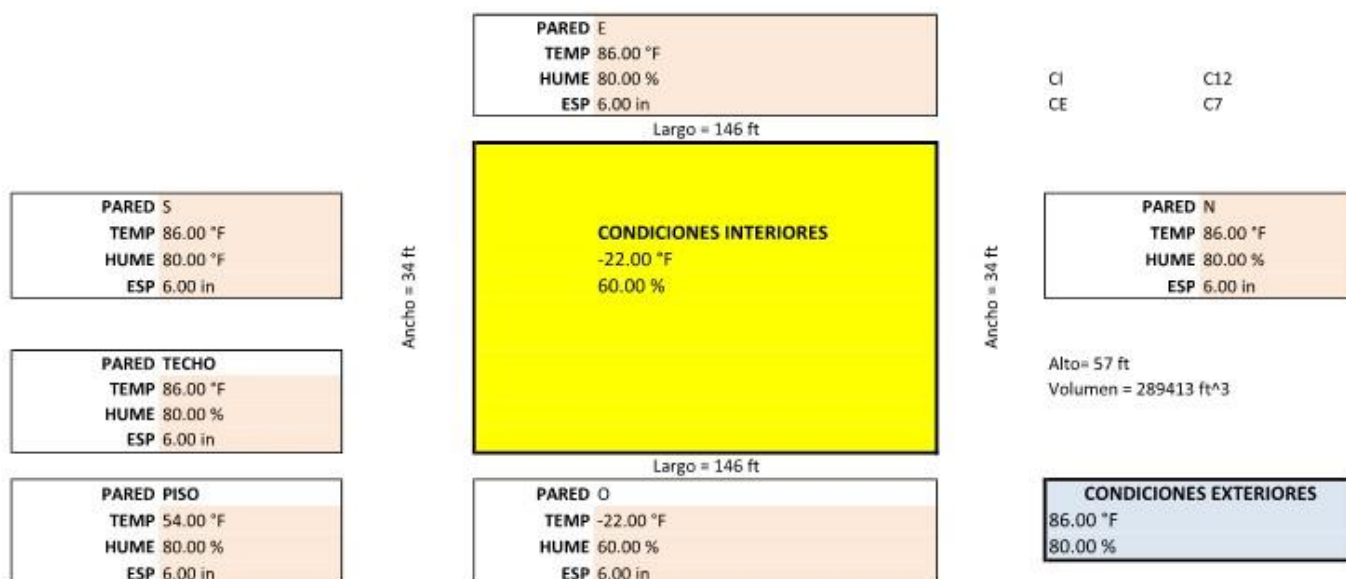


## ANEXO 4: CALCULO DE CARGA TÉRMICA PARA EL ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACIÓN

Criterios de Diseño			NOTAS	
Datos del proyecto	Cliente	NESTLE		Lima
	Proyecto	AMPLIACIÓN CÁMARA DE CONGELADO DE HELADOS (PROPUESTA 02)		
	Cuarto	Nueva cámara de congelado a -30°C de 10.5 m		
Condiciones del ambiente	Condición	Verano		Lima : 30.0°C y 80.0% HR
	T <sub>amb</sub> (TBS)	86	F	30 °C
	HR	80	%	
Dimensiones del cuarto	Largo (L)	146.33	ft	44.60 m
	Ancho (W)	34.45	ft	10.50 m
	Alto (H)	57.41	ft	17.50 m
Condiciones del cuarto	T <sub>cuarto</sub> (TBS)	-22	F	-30 °C
	HR	60	%	
Datos del producto	Producto	90401	Dairy Products, Ice Cream, Chocolate	
	Pallets x 24 h	120	pallets	1 camion de 12 m = 20
	Peso del pallet	2204.60	lb	1000.00 kg
	T <sub>ingreso</sub>	-12	F	
	Tiempo de atempe.	24	h	Pulldown time
Datos sobre cargas internas	Núm. de motores	0	motores	
	Pot. de motor	1	HP	0.75 kw
	Locación	A	-	
	Nivel de ilumin.	1.00	W/ft2	
	Núm. de personas	4	pers.	
	Núm. de monta.	2	montacargas	
	Pot. por monta.	7.5	HP	5.60 kw
Datos del equipo	Núm. de venti.	12	ventiladores	
	Pot. de venti.	0.75	HP	San con motor y equipo dentro
Datos de la UC	Tiempo de funcio	16	horas	
	miento de UC			

### Legenda

	Casillas editables
	Casillas con opciones
	Casillas calculadas



## Cálculo de la Carga por Refrigeración

### (1) CARGA POR TRANSMISIÓN

	Efecto del sol, °F	Temperatura exterior, °F	(*) Temperatura de la superficie, °F
Techo	5	86	91
Piso	0	54	54
Pared E	2	86	88
Pared N	2	86	88
Pared O	2	-22	-20
Pared S	0	86	86

(\*) : Si hay cuarto adyacente usar la temperatura

del cuarto en vez de la del sol

#### Sobre aislamiento

		Material aislante		k,	U	R,
	in	(indice)	Nombre	Btu.in/h.ft <sup>2</sup> .°F	Btu/h.ft <sup>2</sup> .°F	ft <sup>2</sup> .h.°F/Btu
Techo	6	1	Polyurethane board (R-11 expanded)	0.17	0.0277	36.09
Piso	6	1	Polyurethane board (R-11 expanded)	0.17	0.0278	35.92
Pared E	6	1	Polyurethane board (R-11 expanded)	0.17	0.0277	36.09
Pared N	6	1	Polyurethane board (R-11 expanded)	0.17	0.0277	36.09
Pared O	6	1	Polyurethane board (R-11 expanded)	0.17	0.0277	36.09
Pared S	6	1	Polyurethane board (R-11 expanded)	0.17	0.0277	36.09

Notas: k = thermal conductivity

hi 1.6 1.6 es para aire quieto y 6 para vientos de 15 mph

ho 6

#### Calor de transmisión

	Largo (L),	Ancho (W),	Alto (H),	Temperatura	U,	Area A,	dt,	Carga,
	ft	ft	ft	ajustada, °F	Btu/h.ft <sup>2</sup> .°F	ft <sup>2</sup>	°F	tons*
Techo	146.33	34.45	0.00	91	0.0277	5,041	113.0	1.32
Piso	146.33	34.45	0.00	54	0.0278	5,041	76.0	0.89
Pared E	146.33	0.00	57.41	88	0.0277	8,401	110.0	2.13
Pared N	0.00	34.45	57.41	88	0.0277	1,978	110.0	0.50
Pared O	146.33	0.00	57.41	-20	0.0277	8,401	2.0	0.04
Pared S	0.00	34.45	57.41	86	0.0277	1,978	108.0	0.49
Seguridad,							20 %	1.07
Carga por Transmisión Total, tons								6.45

\*Uadt/12000

U = Coeficiente de transferencia de calor

### (2) CARGA POR PRODUCTO

Flujo másico del producto	11,023 lb/h	
Temperatura de ingreso	-12 °F	
Temperatura de salida	-22 °F	
Freezing temperature	22 °F	22
Spe. heat above freezing	0.74 Btu/lb.°F	
Spe. heat below freezing	0.66 Btu/lb.°F	
Latent heat of fusion	80 Btu/lb	
Carga por enfriamiento de producto	6.06 tons	1746043.2
Carga por respiración de producto	0.00 tons	
Carga por producto	6.06 tons	



### (3) CARGAS INTERNAS

<b>Motores</b> (Otros que no sean los ventiladores de la unidad)			
Número de motores		0	
Potencia por motor		1 HP	
Locación		A	
Ganancia de calor por motor		3390 Btu/h	Motores IA5:A20
<b>Carga por motores</b>		0.00 tons	
<b>Luces</b>			
Nivel de iluminación		1.00 W/ft2	
Área del piso		5,041 ft2	
<b>Carga por iluminación</b>		1.43 tons	
<b>Personas</b>			
Número de personas		4	
Temperatura del cuarto		-22 °F	
<b>Carga por personas</b>		0.52 tons	
<b>Montacargas</b>			
Número de montacargas		2	
Potencia por montacarga		7.5 HP	
<b>Carga por montacargas</b>		3.18 tons	
<b>Ventiladores</b>			
Número de ventiladores		12	
Potencia por ventilador		0.75 HP	
Ganancia de calor por ven.		2650 Btu/h	
<b>Carga por ventiladores</b>		2.65 tons	

### (4) CARGAS POR INFILTRACIÓN

Aperturas de Puerta	Puerta tipo 1	Puerta tipo 2	Puerta tipo 3	
De :	Aire Exterior	Aire ext	Cuarto de carnes	
A :	Cuarto	Cuarto	Cuarto	
Ancho de puerta, ft	7	8	8	
Alto de puerta, ft	10	10	10	
Temp. de infiltración Ti, °F	32.0	92.0	50.0	
HR de infiltración Hri (%)	60.0	60.0	60.0	
Entalpía hi	2.43	35.89	9.26	
Entalpía hr	-12.83	-12.83	-12.83	
Densidad pr, lb/ft^3	0.0906	0.0906	0.0906	
Densidad pl, lb/ft^3	0.0804	0.0697	0.0773	
Factor de flujo Df*	0.70	0.70	0.70	
Pasadas por vía de la puerta P	24	10	10	
Tiempo de apertura-cierre θp,s/pa.	20	20	20	
Tiempo de apertura perm. θo, min	120	30	60	
Periodo de tiempo θd, h	24	24	24	
Factor de tiempo Dt*	0.0889	0.0231	0.0440	
Efectividad de dispositivo Ef	0.80	0.00	0.00	
Número de puertas	0	0	0	
Carga por puerta, tons	0.43	3.06	2.16	2.46407E-06
Carga total, tons	0.00	0.00	0.00	877154.531
<b>Carga por infiltración, tons</b>			0.00	0

\* por vía de la puerta (doorway)

Df : dT < 20°F=1.1, dT > 20°F=0.8

θp = pull cord operated doors 15 a 25 s / pasada; high-speed doors 5 a 10 s (3s)

### RESULTADOS

		Requerida a 24 hrs	Requerido a 16 hrs	
Resumen de Cargas:		Carga, tons	Carga, Btu/h	Carga, tons
Transmisión		6.45	116,053	9.67
Producto		6.06	109,128	9.09
Internas,				
	motores	0.00	0	0.00
	iluminación	1.43	25,806	2.15
	personas	0.52	9,288	0.77
	montacargas	3.18	57,263	4.77
Motores de ventiladores		2.65	47,700	3.98
Infiltración		0.00	0	0.00
	<b>Subtotal</b>	20.29	365,237	30.44
Seguridad	10 %	2.03	36,524	3.04
	<b>Carga Total, tons</b>	<b>22.32</b>	<b>401,761</b>	<b>33.48</b>

## **ANEXO 5: FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA PRINCIPAL**





**ÁREA: FABRICACIÓN**  
Maquinarias y Equipos

- Deshidratadoras
- Pulpeadoras
- Marmitas
- Yogurteras
- Tinas queseras
- Mesas desueradoras
- Temperadoras
- Conchadoras
- Descascarilladoras
- Licuadoras
- Rebanadoras
- Tostadoras
- Molinos
- Tamizadoras
- Clasificadoras
- Fajas transportadoras
- Mesas de Trabajo
- Lavatorios

**Línea de procesamiento integral**

- Néctares
- Mermeladas
- Deshidratados
- Harina y productos pulverizados
- Lacteos: queso, mantequilla, manjarblanco)
- Chocolate
- Pastas

**ÁREA: PROCESOS**

- Procesamiento de productos naturales

**ÁREA: CAPACITACIÓN Y SERVICIOS**

- Módulos didácticos productivos itinerantes
- Capacitación - Teórico Practico
- Diagnóstico y mejora de procesos productivos
- Instalación y puesta en marcha

**MINIPLANTAS INDUSTRIALES**

**SERVICIO POST-VENTA**

MOLINO COLOIDAL EN ACERO INOXIDABLE M3C - P10	
CAPACIDAD	30 kg/hora (pastas)
MEDIA	100 kg/hora (liquidos)
Consistente en:	
Tolva de alimentación.	
Piedras abrasivas.	
Cámara de molienda.	
Chute de descarga.	
Sistema de regulación de molienda	
Chaqueta para refrigeración.	
Estructura soporte en acero estructural.	
Accionamiento mediante motor eléctrico de 3HP	
Llave de encendido.	
Precio de lista	US\$ 3,800 + IGV
Plazo de entrega	15 Días Útiles
Condiciones de pago	50% al inicio del trabajo
	50 % Contraentrega en nuestra planta de producción Av. Industrial 781 – 2do piso
Validez de la Oferta	15 Días

Atentamente

AALINAT EIRL  
Agroindustrias Alimenticias Natura



CD-20 Series automatic cup filling and sealing machine

CD-20 系列自动杯状灌装封口机



Product Description 产品介绍

This series is widely used in various kinds of plastic cup for liquid filling and sealing. It can automatically finish the process of filling, sealing, cutting, printing the code, sterilizing in ultraviolet radiation and cup falling cup etc. IN addition, it can be customized that according to your special requirements.

该机型用于各种塑料杯，适用于各种液体灌装封口。该系列可自动完成灌装、封口、切边、日期打印、紫外线杀菌及自动落杯等多种功能。可根据您的特殊需求进行定制。

CD-20A-2



CD-20A for bottle or can type



Model	CD-20A mechanical type			
	型号	2holes	4holes	
Capacity(Pouch/hour)	生产能力	2000-2200	3800-4000	
Voltage	电压	220-380V/50-60Hz		
Power	功率	3.5kw	5.5kw	
Sealing width	封口宽度	190mm	350mm	
Dimension	机器尺寸	2200x500x1500mm	3000x600x1700mm	
Weight	机器重量	450kg	1000kg	

CD-20 Series automatic cup filling and sealing machine

CD-20 系列自动杯状灌装封口机



CD-20C-4

Product Description 产品介绍

This series is widely used in various kinds of plastic cup for liquid filling and sealing. It can automatically finish the process of filling, sealing, cutting, printing the code, sterilizing in ultraviolet radiation and falling cup etc. IN addition, it can be done it that according to your special requirements.

该机型用于各种塑料杯，适用于各种液体灌装封口。该系列可自动完成灌装、封口、切边、日期打印、紫外线杀菌及自动落杯等多种功能。可根据您的特殊需求进行定制。



Model	CD-20C Pneumatic			
	型号	2holes	4holes	8holes
Capacity(Pouch/hour)	生产能力	1800-2000	3500-4000	7000-8000
Voltage	电压	220/380V/50-60Hz		
Power	功率	2kw	4kw	8kw
Sealing width	封口宽度	190mm	360mm	Double 360mm
Dimension	机器尺寸	2800x500x1700mm	3000x600x1700mm	4000x800x1700mm
Weight	机器重量	800kg	1000kg	1500kg



CD-20B jelly type  
果冻系列



Model	CD-20B Jelly			
	型号	8holes	12holes	
Capacity	生产能力	5000-6000	8000-12000	
Voltage	电压	220-380V/50-60Hz		
Power	功率	2.4kw	4kw	
Sealing width	封口宽度	200mm	310mm	
Dimension	机器尺寸	2100x500x1500mm	3000x700x1500mm	
Weight	机器重量	300kg	1000kg	