

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE UN DETERGENTE LÍQUIDO A BASE DE SAPONINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Ricardo Huang Sam**

**Código 20162136**

**Elena Roxana Roman Ramon**

**Código 20162482**

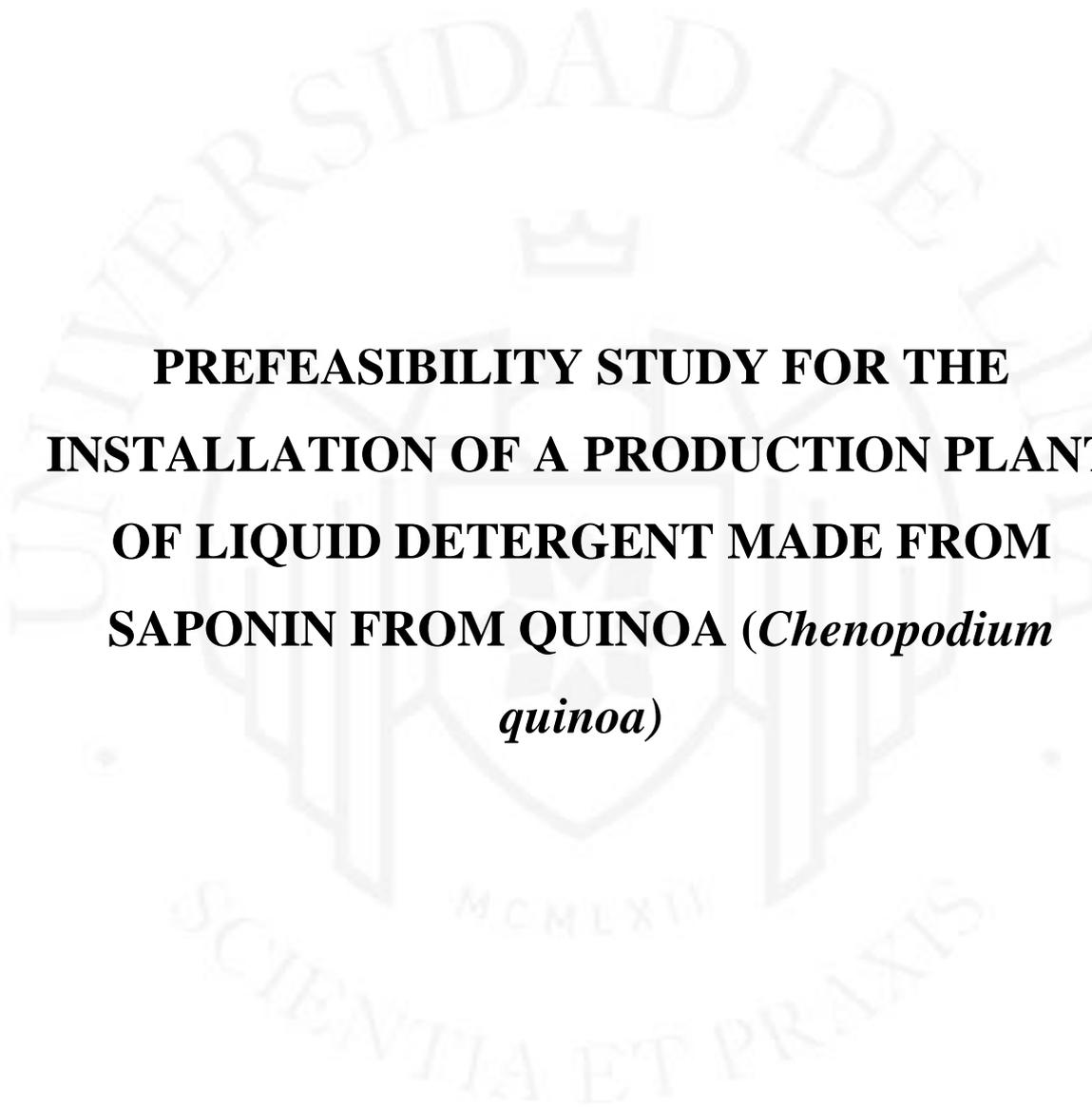
**Asesor**

**Oswaldo Guillermo Arturo Meini Mendez**

Lima – Perú

Mayo de 2023





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT  
OF LIQUID DETERGENT MADE FROM  
SAPONIN FROM QUINOA (*Chenopodium  
quinoa*)**

# TABLA DE CONTENIDO

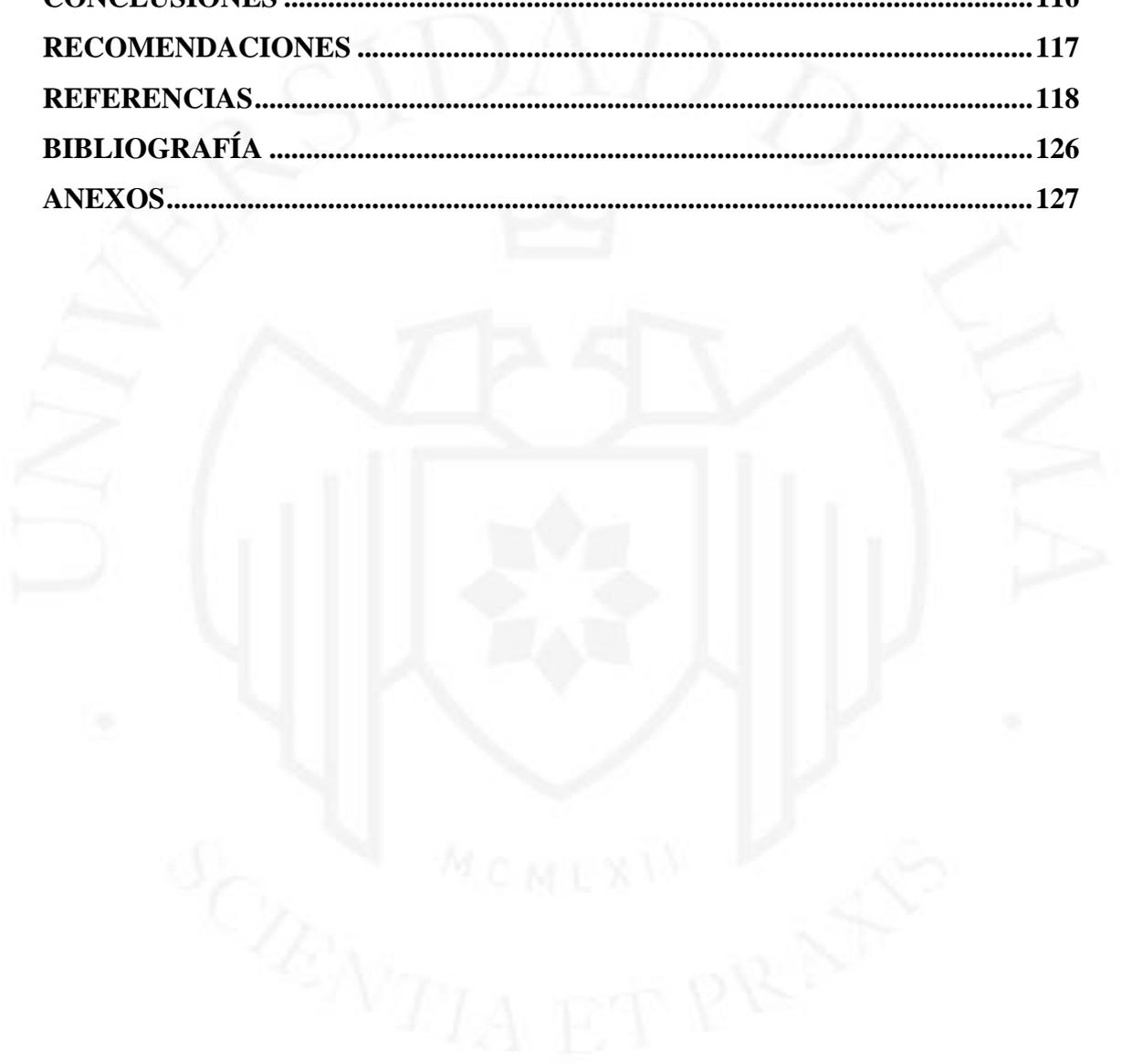
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvi</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problemática .....	1
1.2. Objetivos de la investigación .....	2
1.2.1. Objetivo general .....	2
1.2.2. Objetivos específicos .....	2
1.3. Alcance de la investigación.....	2
1.3.1. Unidad de análisis.....	2
1.3.2. Población .....	2
1.3.3. Espacio.....	2
1.3.4. Tiempo.....	3
1.3.5. Limitaciones .....	3
1.4. Justificación del tema.....	3
1.4.1. Técnica.....	3
1.4.2. Económica .....	5
1.4.3. Social .....	6
1.5. Hipótesis del trabajo .....	7
1.6. Marco referencial .....	7
1.7. Marco conceptual.....	9
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>10</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado .....	10
2.1.1. Definición comercial del producto .....	10
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	11
2.1.3. Determinación del área geográfica .....	12
2.1.4. Análisis del sector industrial.....	14
2.1.5. Modelo de Negocios .....	16
2.2. Metodología para emplear en la investigación de mercado.....	17
2.3. Demanda potencial .....	18
2.3.1. Patrones de consumo .....	18

2.3.2	Determinación de la demanda potencial.....	19
2.4	Determinación de la demanda de mercado.....	20
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica.....	20
2.4.1.1	Demanda Interna Aparente Histórica.....	20
2.4.1.2	Proyección de la demanda.....	20
2.4.1.3	Definición del mercado objetivo.....	22
2.4.1.4	Diseño y Aplicación de Encuestas.....	22
2.4.1.5	Resultados de la encuesta.....	23
2.4.1.6	Determinación de la demanda del proyecto.....	24
2.5	Análisis de la oferta.....	26
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	26
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	27
2.5.3	Competidores potenciales.....	28
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	28
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	28
2.6.2	Publicidad y promoción.....	29
2.6.3	Análisis de precios.....	29
2.6.3.1	Tendencia histórica de precios.....	29
2.6.3.2	Precios actuales.....	30
2.6.3.3	Estrategia de precio.....	30
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>		<b>31</b>
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	31
3.1.1	Factores de macro localización.....	31
3.1.1.1	Cercanía al mercado.....	31
3.1.1.2	Disponibilidad de materia prima.....	31
3.1.1.3	Disponibilidad de mano de obra.....	32
3.1.1.4	Facilidad de transporte.....	33
3.1.1.5	Desarrollo industrial de la región.....	34
3.1.2	Factores de micro localización.....	35
3.1.2.1	Accesibilidad.....	35
3.1.2.2	Costo de terreno.....	38
3.1.2.3	Disponibilidad de mano de obra.....	39
3.1.2.4	Índice de delincuencia.....	39
3.2	Identificación y descripción de alternativas de localización.....	40

3.3.	Evaluación y selección de localización.....	42
3.3.1	Evaluación y selección de macro localización .....	42
3.3.2	Evaluación y selección de micro localización .....	43
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>46</b>
4.1	Relación tamaño-mercado .....	46
4.2	Relación tamaño-recursos productivos .....	46
4.3	Relación tamaño-tecnología .....	47
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	48
4.5	Selección del tamaño de planta.....	50
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>		<b>51</b>
5.1	Definición técnica del producto .....	51
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto .....	51
5.1.2	Marco regulatorio para el producto .....	53
5.2	Tecnologías existentes y proceso de producción.....	54
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida .....	54
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes .....	54
5.2.1.2	Selección de la tecnología .....	55
5.2.2	Proceso de producción.....	56
5.2.2.1	Descripción del proceso .....	56
5.2.2.2	Diagrama de operaciones del proceso .....	57
5.2.2.3	Balance de materia.....	58
5.3.	Características de las instalaciones y equipos.....	59
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	59
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	59
5.4.	Capacidad instalada .....	59
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	59
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada .....	60
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	64
5.5.1	Calidad de la materia prima, insumos, proceso y del producto .....	64
5.6	Estudio de Impacto Ambiental .....	66
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	69
5.8	Sistema de mantenimiento .....	73
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro .....	75
5.10	Programa de producción .....	76

5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	78
5.12	Disposición de planta.....	80
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	80
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	81
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona .....	82
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	87
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva .....	90
5.12.6	Disposición general .....	91
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	93
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN .....</b>		<b>94</b>
6.1	Formación de la organización empresarial .....	94
6.2	Requerimientos y funciones generales de los principales puestos .....	95
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	98
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>		<b>99</b>
7.1	Inversiones .....	99
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo .....	99
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo .....	102
7.2	Costos de producción.....	103
7.2.1	Costos de las materias primas.....	103
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	104
7.2.3	Costo indirecto de fabricación.....	104
7.3	Presupuestos operativos .....	105
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	105
7.3.2	Presupuesto operativo de costos .....	106
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos .....	106
7.4	Presupuestos Financieros .....	107
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	107
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados.....	107
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera .....	108
7.4.4	Flujo de fondos .....	108
7.4.4.1	Flujo de fondos económicos .....	108
7.4.4.2	Flujo de fondos financieros.....	109
7.5	Evaluación Económica financiera .....	109
7.5.1	Evaluación económica VAN, TIR, B/C, PR .....	110

7.5.2	Evaluación financiera VAN, TIR, B/C, PR.....	110
7.5.3	Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto.....	111
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto .....	112
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>		<b>114</b>
8.1	Indicadores sociales.....	114
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	114
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>116</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>117</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>118</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>126</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>127</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Participación de mercado de las principales marcas de la categoría “Laundry Care” en el Perú .....	15
Tabla 2.2 Pronóstico de población de Perú.....	18
Tabla 2.3 Consumo per cápita de “Laundry Care” por país .....	19
Tabla 2.5 Demanda interna aparente proyectada.....	21
Tabla 2.6 Promedio de intensidad.....	23
Tabla 2.7 Demanda segmentada de detergente en litros.....	24
Tabla 2.8 Demanda segmentada de detergente en kilogramos.....	25
Tabla 2.9 Demanda del proyecto .....	26
Tabla 2.10 Precio por principales productos de la competencia.....	30
Tabla 3.1 Distancia entre localización y mercado objetivo.....	31
Tabla 3.2 Producción de quinua en toneladas 2018-2020 .....	32
Tabla 3.3 PEA (Población Económicamente Activa) según regiones en miles de personas 2019 .....	32
Tabla 3.4 Rutas de transporte .....	33
Tabla 3.5 PBI por regiones del año 2019.....	35
Tabla 3.6 Precios de terreno industrial por distrito.....	38
Tabla 3.7 PEA ocupada de Lima Metropolitana por distrito.....	39
Tabla 3.8 Denuncias por comisión de delitos según distrito en Lima Metropolitana ..	39
Tabla 3.9 Factores de macro localización.....	42
Tabla 3.10 Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización.....	43
Tabla 3.11 Escala de calificación de macro localización .....	43
Tabla 3.12 Ranking de factores de macro localización .....	43
Tabla 3.13 Factores de micro localización .....	44
Tabla 3.14 Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización .....	44
Tabla 3.15 Escala de calificación de micro localización .....	44
Tabla 3.16 Ranking de factores de micro localización.....	44
Tabla 4.1 Demanda proyectada .....	46
Tabla 4.2 Producción nacional de quinua en miles de toneladas.....	46
Tabla 4.3 Cálculo del tamaño-recursos productivos.....	47

Tabla 4.4	Capacidades de maquinaria del proceso .....	48
Tabla 4.5	Costos fijos, variables y unitarios del 2023-2027.....	48
Tabla 4.6	Punto de equilibrio en envases de 1L del 2023-2027 .....	49
Tabla 4.7	Costos fijos anuales expresados en soles 2027 .....	49
Tabla 4.8	Costos variables anuales expresados en soles 2027 .....	49
Tabla 4.9	Resultados de tamaño de planta según factores.....	50
Tabla 5.1	Especificaciones técnicas del producto .....	52
Tabla 5.2	Maquinaria, equipos e instrumentos necesarios .....	59
Tabla 5.3	Tiempo disponible .....	59
Tabla 5.4	Número de máquinas .....	61
Tabla 5.5	Número de operarios.....	62
Tabla 5.6	Capacidad instalada .....	63
Tabla 5.7	Calidad de saponina de quinua .....	64
Tabla 5.8	Calidad de insumos.....	64
Tabla 5.9	Matriz de puntos de control crítico para asegurar la calidad .....	65
Tabla 5.10	Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales .....	66
Tabla 5.11	Matriz de Leopold.....	68
Tabla 5.12	Plan de mantenimiento preventivo .....	73
Tabla 5.13	Relación de red de abastecimientos .....	75
Tabla 5.14	Programa de producción en envases de 1L de detergente líquido Mayllay .	77
Tabla 5.15	Programa de producción .....	78
Tabla 5.16	Requerimiento de insumos .....	78
Tabla 5.17	Consumo eléctrico por máquina .....	78
Tabla 5.18	Consumo de agua como insumo .....	79
Tabla 5.19	Tabla de guerchet.....	82
Tabla 5.20	Cargos de la empresa .....	83
Tabla 5.21	Empleados por función .....	84
Tabla 5.22	Requerimiento de insumos por 4 semanas.....	85
Tabla 5.23	Requerimiento de insumos en unidad de compra .....	85
Tabla 5.24	Requerimiento de productos terminados por 2 semanas .....	86
Tabla 6.1	Requerimiento y funciones de los principales puestos .....	95
Tabla 7.1	Inversión en maquinaria y equipos .....	99
Tabla 7.2	Inversión en equipos de transporte y herramientas.....	99
Tabla 7.3	Inversión en mobiliario y equipos menores expresado en soles.....	100

Tabla 7.4	Inversión tangible expresado en soles .....	101
Tabla 7.5	Inversión intangible expresado en soles .....	102
Tabla 7.6	Cálculo del ciclo de caja .....	102
Tabla 7.7	Costo total anual expresado en soles para el primer año .....	102
Tabla 7.8	Gasto total anual en el primer año expresado en soles .....	103
Tabla 7.9	Cálculo del capital de trabajo en el primer año expresado en soles .....	103
Tabla 7.10	Composición de la inversión total en el primer año expresado en soles ....	103
Tabla 7.11	Costo de materias primas expresado en soles .....	103
Tabla 7.12	Costo de la mano de obra directa expresado en soles en el año 1 .....	104
Tabla 7.13	Costo indirecto de fabricación anual expresado en soles .....	104
Tabla 7.14	Valor venta año 1 expresado en soles .....	105
Tabla 7.15	Presupuesto de ingreso por ventas expresado en soles .....	105
Tabla 7.16	Presupuesto operativo de costos expresado en soles .....	106
Tabla 7.17	Remuneración a colaboradores del área administrativa expresado en soles del primer año .....	106
Tabla 7.18	Presupuesto operativo de gastos expresado en soles .....	106
Tabla 7.19	Monto de deuda .....	107
Tabla 7.20	Presupuesto de Servicio de Deuda expresado en soles .....	107
Tabla 7.21	Estado de Resultados 2023 – 2027 expresado en soles .....	107
Tabla 7.22	Estado de Situación Financiera 2023 expresado en soles .....	108
Tabla 7.23	Flujo de fondos económico 2022- 2027 expresado en soles .....	108
Tabla 7.24	Flujo de fondos financieros 2022- 2027 expresado en soles .....	109
Tabla 7.25	Evaluación económica expresada en soles .....	110
Tabla 7.26	Evaluación financiera expresada en soles .....	110
Tabla 7.27	Análisis de ratios .....	111
Tabla 7.28	Análisis de escenarios del VAN financiero expresado en soles .....	113
Tabla 8.1	Valor agregado expresado en soles .....	114
Tabla 8.2	Indicadores sociales expresados en soles .....	114

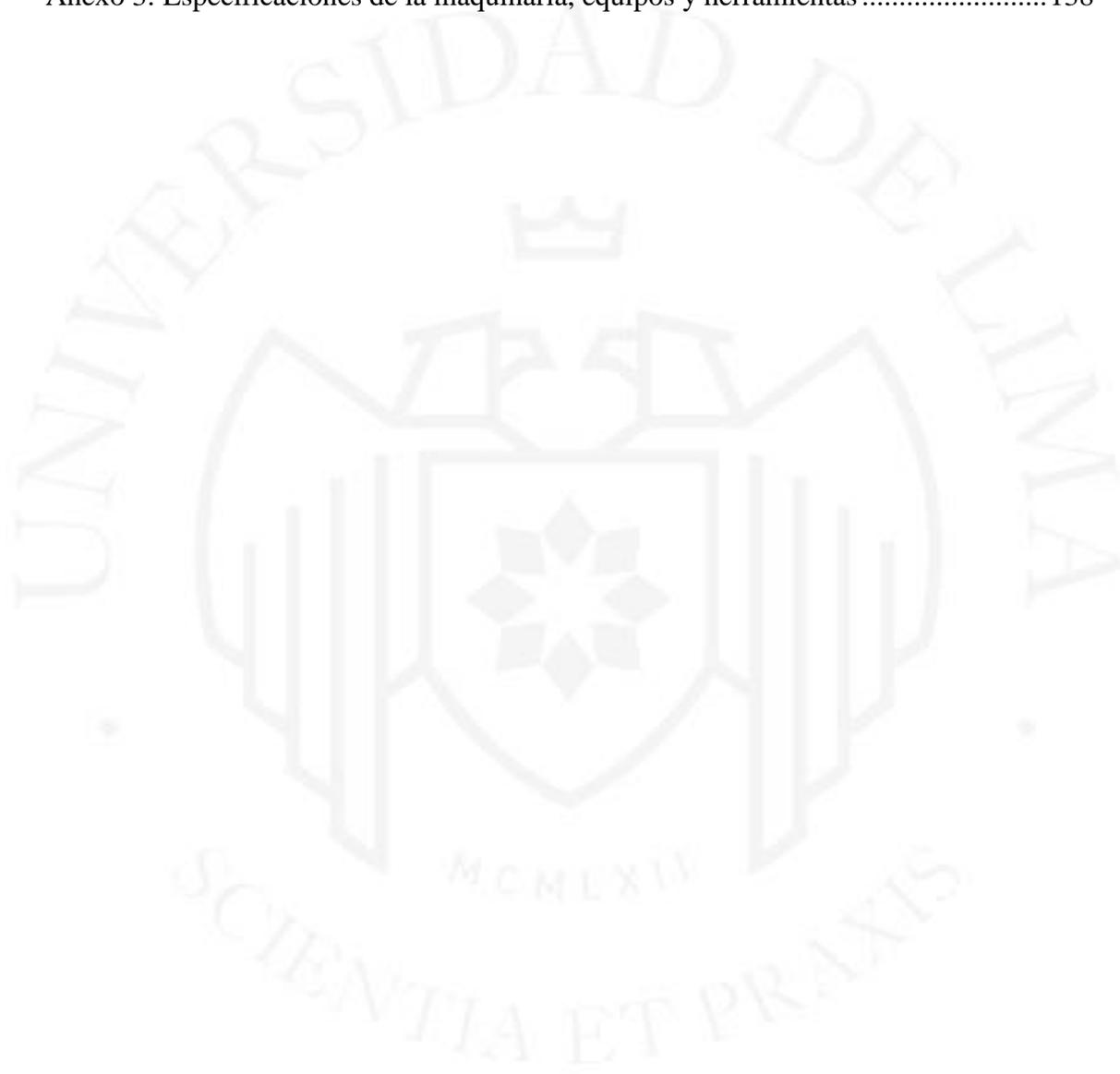
## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ventas de Home Care.....	5
Figura 1.2 Ventas de Home Care por categoría.....	6
Figura 2.1 Presentación tentativa de 1L de detergente líquido Mayllay .....	11
Figura 2.2 Mapa de Lima Metropolitana .....	12
Figura 2.3 Distribución de personas de Lima Metropolitana según NSE 2020 .....	13
Figura 2.4 Estilos de vida en el Perú .....	13
Figura 2.5 Modelo de Negocio .....	16
Figura 2.6 Liderazgo en productos de limpieza del hogar y aseo personal: Resultados de la pregunta ¿Cada cuánto utiliza detergente para ropa normal? según NSE y edad.....	19
Figura 2.7 Crecimiento lineal del detergente líquido en el Perú .....	21
Figura 2.8 Crecimiento lineal del detergente en polvo en el Perú.....	21
Figura 2.9 Importadores de la partida arancelaria 3402.20.00.00 (preparaciones tensoactivas, para lavar y de limpieza) en el Perú .....	27
Figura 2.10 Participación de mercado de las principales empresas de la categoría “Laundry Care”.....	27
Figura 2.11 Participación de mercado de las principales marcas de la categoría “Laundry Care” .....	27
Figura 2.12 Página web de Mayllay .....	28
Figura 2.13 Variación Acumulada del índice de precios de principales artículos de limpieza para el hogar Enero – Julio 2016 .....	30
Figura 3.1 Mapa de rutas de transporte.....	34
Figura 3.2 Localidades de principales locales y terrenos industriales.....	35
Figura 3.3 Mapa vial de Lima Metropolitana con distritos a analizar .....	36
Figura 3.4 Ruta del centro de Lima a Puente Piedra .....	36
Figura 3.5 Ruta del centro de Lima a Ate.....	37
Figura 3.6 Ruta del centro de Lima a Los Olivos.....	37
Figura 3.7 Ruta del centro de Lima a Callao .....	38
Figura 4.1 Tendencia de la producción nacional de quinua en miles de toneladas .....	47
Figura 5.1 Presentación tentativa de 1L de detergente líquido Mayllay .....	51
Figura 5.2 Diagrama de flujo del proceso de desmineralización completa del agua.....	55

Figura 5.3 Diagrama de operaciones del proceso de una caja de 12 envases de plástico con detergente líquido Mayllay .....	57
Figura 5.4 Balance de materia del proceso de un envase de plástico de 1L con detergente líquido Mayllay.....	58
Figura 5.5 IPERC Productivo .....	69
Figura 5.6 IPERC Administrativo .....	72
Figura 5.7 Cadena de suministro de la empresa S.A.C.....	76
Figura 5.8 Extintor.....	87
Figura 5.10 Señales de evacuación .....	88
Figura 5.11 Señales de uso obligatorio de equipos.....	88
Figura 5.12 Señales de prohibición.....	89
Figura 5.13 Simbologías por tipo de actividad.....	90
Figura 5.14 Código y valor de proximidad.....	90
Figura 5.15 Matriz relacional.....	91
Figura 5.16 Diagrama relacional .....	91
Figura 5.17 Disposición de planta .....	92
Figura 5.18 Diagrama Gantt del proyecto .....	93
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	98
Figura 7.1 Gráfico de distribución uniforme del VAN financiero .....	112

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta .....	128
Anexo 2: Resultados de la encuesta.....	132
Anexo 3: Especificaciones de la maquinaria, equipos y herramientas .....	138



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar la viabilidad de una planta productora de detergente líquido a base de saponina de quinua.

El detergente Mayllay tendrá una presentación de envase de plástico biodegradable de 1 L y será comercializado a un precio de 19 soles via canal e-commerce. Asimismo, se dirigirá principalmente a personas de los NSE A y B en Lima Metropolitana.

Se realizó el plan de investigación donde se determinó la problemática, objetivo general y objetivos específicos, hipótesis de la investigación y, el marco conceptual y referencial. Finalmente, se realizó la respectiva justificación técnica, económica y social.

A continuación, se realizó el análisis del mercado y la delimitación del mercado objetivo. Posteriormente, se calculó la demanda potencial y la demanda interna aparente, y se determinó su proyección hasta el año 2027.

Posteriormente, se realizó el estudio de micro y macro localización para determinar la ubicación óptima de la planta considerando diversos factores relevantes. Asimismo, se determinó el tamaño máximo de planta y la disponibilidad de recursos, punto de equilibrio y selección del tamaño adecuado.

Luego, se redactó el proceso productivo, se diseñó un DOP y se mostraron las máquinas. Además, se describieron los planes de gestión de calidad y mantenimiento, impactos ambientales, seguridad y salud ocupacional, cadena de suministro y programa de producción. Finalmente, mediante el método de Guerchet se determinó el área de la planta. Seguidamente, se determinó el número de colaboradores y sus funciones respectivas.

Más adelante, se realizó la evaluación económica y financiera del proyecto para determinar su viabilidad.

Finalmente, se realizó la evaluación social donde se determinó el impacto que genera el proyecto en la zona donde está ubicada.

**Palabras clave:** Detergente, líquido, saponina, quinua y estudio de prefactibilidad.

## ABSTRACT

This project has an objective to evaluate the viability of a plant that produces a liquid detergent made from quinoa saponin.

“Mayllay” detergent will have a 1 L biodegradable plastic container presentation and will be sold in 19 soles in e-commerce. Likewise, it will be aimed mainly to people within socioeconomic levels of A and B in Lima Metropolitana.

The research plan was carried out where the problem, general objective and specific objectives, research hypotheses, and the conceptual and referential framework were determined. Finally, the respective technical, economic, and social justification was made.

Next, the market analysis and the delimitation of the target market were carried out. Subsequently, potential demand and apparent domestic demand were calculated, and their projection was determined until 2027.

Subsequently, the micro and macro location study were carried out to determine the optimal location of the plant considering various relevant factors. Likewise, the maximum plant size and the availability of resources, equilibrium point, and selection of the appropriate size were determined.

Then, the production process was drawn up, designed a DOP and the machines were shown. In addition, the quality and maintenance management plans, environmental impacts, occupational health and safety, supply chain and production schedule were described. Finally, using the Guerchet method, the plant area was determined.

Next, the number of collaborators and their respective functions were determined.

Later, the economic and financial evaluation of the project was carried out to determine its viability.

Finally, the social evaluation was carried out where the impact generated by the project in the area where it is located was determined.

**Keywords:** Detergent, liquid, saponin, quinoa and pre-feasibility study.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

Debido al requerimiento de espuma y limpieza de los detergentes, muchos contienen “arilalquilsulfonatos de sodio que tienen como fórmula general,  $R-C_6H_4-SO_3Na$ , es decir, sales de ácidos sulfónicos aromáticos con una cadena alquílica larga, esta no puede ser degradada por los microorganismos, por lo tanto, causan grandes problemas de contaminación en el agua de lagos, ríos y depósitos subterráneos.” (Agua, 2007). Uno de los problemas es la disminución de la solubilidad del oxígeno disuelto en el agua que produce lesiones en las branquias a los peces y puede causar su muerte. Otro problema es la inhibición del proceso de fotosíntesis de los vegetales acuáticos originando la muerte de la flora y la fauna acuática (Agua, 2007).

Asimismo, los usuarios están expuestos a efectos negativos como la alergia en la piel, irritación en los ojos por contacto, e intoxicación en caso de ingestión accidental (“Evita intoxicaciones y accidentes con lavavajillas y limpiadores”, 2020). En el Perú, 2 de cada 20 niños sufren de dermatitis atópica, según Rosa Inés Castro, médico del Instituto Nacional de Salud del Niño. Y, 1 de cada 5 niños a nivel mundial. Debido a esto, ellos no deben utilizar productos como jabones con detergente porque su piel se dañará y les generará más alergias, según Daniel Torres, médico del Instituto Nacional de Salud del Niño (“Dermatitis atópica: dos de cada 20 niños peruanos padecen esta condición”, 2018).

Finalmente, en el marco de la pandemia, se dice que el uso excesivo de desinfectantes podría “borrar” las huellas dactilares. Algunos de ellos son “el alcohol, la lejía, y en el plano doméstico, detergentes para el lavado de ropa o para la vajilla... Estas sustancias no respetan el pH adecuado de la piel y resecan las capas superficiales.”, explica la doctora María Luisa Téllez Salas, dermatóloga de la Clínica Ricardo Palma” (David Tolentino, 2020).

En el Perú, la mayoría de las personas utiliza detergentes tradicionales (Euromonitor, 2020). Así es que el presente estudio busca desarrollar la factibilidad de la instalación de una empresa dedicada a la elaboración de un detergente líquido a base de saponina de quinua que solucione esta problemática.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Demostrar la viabilidad de mercado, técnica y económico-financiero para la instalación de una planta productora de detergente líquido a base de saponina de quinua (*chenopodium quinoa*).

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Evaluar la demanda específica del proyecto, realizando un estudio de mercado para identificar la aceptación del producto en el país.
- Analizar la factibilidad técnica de implementar una planta para la producción un detergente líquido a base de saponina de quinua.
- Determinar la localización adecuada de la planta.
- Seleccionar el tamaño de planta óptimo para el proyecto.
- Determinar el correcto proceso de producción de detergente líquido a base de saponina de quinua.
- Definir la estructura organizacional de la empresa Mayllay.
- Calcular la inversión y determinar viabilidad económica – financiera del proyecto.
- Analizar el impacto del estudio sobre la comunidad para evaluar la viabilidad social.

## **1.3 Alcance de la investigación**

### **1.3.1 Unidad de análisis**

Una persona del NSE A o B en Lima Metropolitana.

### **1.3.2 Población**

Se consideró a las personas de los NSE A y B de Lima Metropolitana.

### **1.3.3 Espacio**

El estudio se realizará en Lima Metropolitana, Lima, Perú.

### **1.3.4 Tiempo**

Se consideraron los datos pertenecientes al año 2020 y su proyección al año 2027. El estudio empezó en abril del 2020 y culminará en abril del 2023.

### **1.3.5 Limitaciones**

- Debido a la COVID-19, resulta complicado conseguir información de fuentes importantes para el presente trabajo de investigación. Además, existen pocas probabilidades de realizar pruebas de laboratorio que permitan la formulación óptima del detergente propuesto.
- Dificultad para conseguir información sobre demanda y oferta de detergente líquido, ya que las estadísticas disponibles no distinguen el tipo de detergente.
- Se realizará un muestreo por conveniencia no probabilístico vía online a contactos de ambos autores del presente trabajo de investigación por motivos de tiempo y presupuesto.

## **1.4 Justificación del tema**

### **1.4.1 Técnica**

Para este caso, se utilizará un tratamiento de desionizado para el agua de la red pública que luego pasará a un tanque, de donde la mitad irá a un tanque agitador de paletas con agente térmico junto a los tensoactivos y la otra mitad a otro tanque agitador junto con los aditivos, en ambos se realizará una mezcla uniforme y controlada teniendo en cuenta parámetros para asegurar las propiedades deseadas; a continuación, se juntarán ambas mezclas en el primer tanque agitador y se realizará el perfumado. Posteriormente, pasará por las máquinas de envasado y etiquetado y finalmente, una cinta transportadora llevará los productos terminados a la estación de encajonado y de ahí al almacén de productos terminados. Además, se utilizará una bomba para impulsar el agua a los tanques agitadores e instrumentos como medidor de pH, balanza, termómetro y viscosímetro para medir parámetros importantes.

El aumento de la disponibilidad de maquinaria y equipo industrial se ha visto reflejado en las importaciones del primer bimestre del 2021, con un aumento de 3,5% y un total de 7265 millones de dólares. Comex (2021) señala que los bienes de capital

representaron el 31,9% en el 2021 y aumentaron 6,7% más que en el periodo enero-febrero del 2020, principalmente por los bienes de capital para la industria, cuyo valor alcanzó los 1571 millones de dólares y crecieron un 8,8%.

Intradevco inauguró, en el 2011, una planta de alta tecnología para producir detergente 100% ecológico (“Sapolio inaugura nueva planta de alta tecnología para producir detergente 100% ecológico”, 2011). Y, el año pasado inauguró su tercera planta de detergente (“Intradevco abre tercera planta de detergentes”, 2011). Por lo tanto, existe tecnología para la elaboración de detergentes en el Perú.

Asimismo, hay disponibilidad de la materia prima, saponina de quinua, debido a que la producción de quinua ha ido en aumento de año en año. En el 2020, creció 115% solo en el primer trimestre, principalmente por la producción de la región de Ayacucho (“Producción de quinua peruana aumentó 115% en el primer trimestre del año pese a coronavirus”, 2020, sección de Economía). Además, la producción nacional creció 10,3% en el 2020 frente al año pasado (“Producción nacional de quinua creció 10,3% en 2020”, 2021). Se sabe también que la saponina de quinua tuvo un precio accesible de 0,2 soles el kilo en el 2017 (Del Rosario et al., 2017, p.141).

También, existen estudios de prefactibilidad de detergentes a partir de la saponina de quinua, en presentaciones en polvo y compacto. En estas se muestran la tecnología que se utilizará y los costos a incurrir. Uno de ellos es “Quinzap, detergente biodegradable a base de saponina de quinua”, trabajo de investigación para Bachiller de la universidad San Ignacio de Loyola. Otro es “Estudio de prefactibilidad para la comercialización del detergente comprimido “quiclen” a base de saponina de quinua” igualmente de la universidad San Ignacio de Loyola.

Desde la ley de prohibición de fabricación de bolsas que no son reutilizables para importación, distribución, entrega y consumo, la industria se comenzó a reinventar, y ahora existen muchas empresas dedicadas a fabricar envases reciclables (Flórez, 2019). Ian Lifshitz, vicepresidente de Sustentabilidad de Asia Pulp & Paper (APP), una empresa que proporciona a sus partners soluciones innovadoras en empaques, papel y diversos materiales de envases, menciona que actualmente el consumidor es más exigente en este tipo de empaques y productos. Además, las corporaciones saben que es importante tener una imagen de responsabilidad ambiental frente al público porque va a afectar finalmente en la demanda del cliente. Asimismo, revela que la generación de los millennials está dispuesta a pagar más del 10% del costo por esta clase de empaques (“El consumidor es cada vez más exigente en el uso de empaques y productos que procedan de una

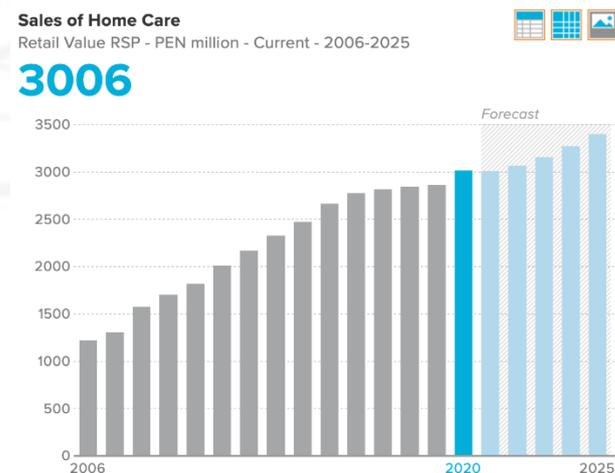
producción responsable”, 2019). En el 2018, nació la primera línea de empaques biodegradables a base de caña de azúcar 100% producidas en el Perú en la empresa Pamolsa (Gobierno del Perú, 2018). Actualmente, existen otras empresas dedicadas a comercializar empaques biodegradables como Qapac Runa, Arbok, Ecopack, Bioform, Qaya Perú, Naturpak, Inpack, Biomanal, Polystar Perú SAC, Biopack, Trepackperú, Terra Pack Peru, entre otras (Páginas amarillas, 2021).

#### 1.4.2 Económica

La COVID-19 ha tenido un impacto negativo en la mayoría de las industrias de consumo. Sin embargo, la industria del cuidado del hogar es una de las pocas que se ha visto afectada de manera positiva debido al aumento de la concientización de la higiene del hogar, y tiene una tendencia de crecimiento para el presente año y los próximos 4 años.

**Figura 1.1**

*Ventas de Home Care*

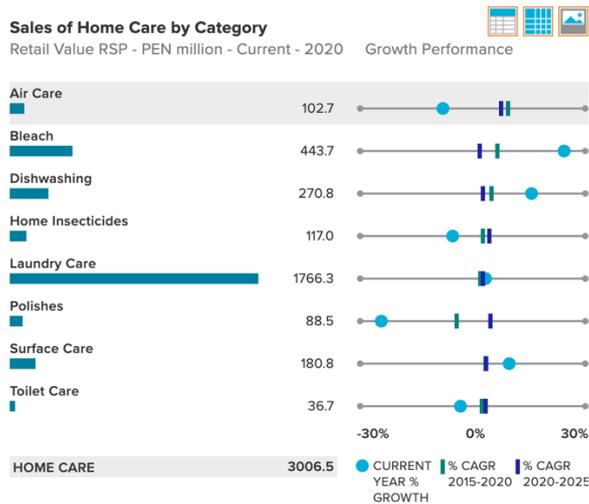


Nota. De *Ventas de Home Care*, por Euromonitor, 2021 (<https://www.euromonitor.com>)

Además, la categoría que más ha crecido es la de “Laundry care” como podemos ver a continuación (Euromonitor, 2020).

## Figura 1.2

### Ventas de Home Care por categoría



Nota. De Ventas de Home Care, por Euromonitor, 2021 (<https://www.euromonitor.com>)

Asimismo, la demanda de detergente líquido en el Perú está creciendo año tras año, hasta el 2020 su participación era de 2,11% en el mercado de detergentes (Euromonitor, 2021).

Igualmente, existen dos trabajos de investigación de la UPC, “Quinzap Detergente Biodegradable A Base De Saponina De Quinoa”, en la cual se demuestra un VANE de 292 204 soles mayor al costo de oportunidad (COK) y un TIRE de 37,48%, mayor al costo promedio ponderado de capital (WACC) (Alvarado et al., 2017, p.204-205) y un “Estudio de prefactibilidad para la comercialización del detergente comprimido “quiclen” a base de saponina de quinoa” con un VANE de 796 726,98 y un TIRE de 41,89% mayor al costo de oportunidad de capital (COK) y costo promedio ponderado de capital (WACC) (Aurich et al., 2019, pp.153-154).

### 1.4.3 Social

Debido a la pandemia, como se mencionó, las personas están utilizando productos de limpieza de forma más constante como el detergente de ropa, es por ello, que se busca reducir las afecciones a la piel que se generan.

Además, con la utilización de la saponina de quinoa y de envases biodegradables para el detergente propuesto se disminuirá la contaminación del medio ambiente (“Saponina de quinoa peruana: un ingrediente de la cosmética”, 2016).

Asimismo, se generarán puestos de trabajo y relaciones estratégicas con los proveedores. Igualmente, se concientizará sobre el cuidado del medio ambiente realizando capacitaciones y campañas a colaboradores y clientes, buscando apoyo de ONGs de cuidado del medio ambiente como Cure Violence, Greenpeace, Mercy Corps, Verdegaia, World Wildlife Fund (WWF), entre otros (Espada, 2018).

### **1.5 Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta productora de detergente líquido a base de saponina de quinua es factible debido a que se cuenta con un mercado de consumo en crecimiento, asimismo disponibilidad de insumos y maquinaria, por ende, es viable económica y financieramente.

### **1.6 Marco referencial**

**Arias Toribio, A. et al. (2019). Estudio de pre-factibilidad para la elaboración del detergente líquido ecológico a base de Sapindus Saponaria. [Tesis de bachiller de ingeniería ambiental, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola.**

Esta tesis es importante porque tiene gran similitud con nuestro proyecto de investigación, los dos buscan evaluar la factibilidad de implementación de una planta de elaboración de detergente líquido a base de un producto natural, es decir, tendrán procesos tecnológicos y consideraciones técnicas similares.

**Del Rosario, Y. et al. (2017). Quinzap Detergente Biodegradable a Base de Saponina de Quinua. [Tesis de bachiller de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas y Contabilidad, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola.**

Esta tesis es importante porque se centra en la reducción del impacto ambiental debido a la contaminación de fuentes de agua dulce y utiliza el mismo proceso tecnológico, diseño de planta y el mismo tensoactivo, es decir, la saponina de quinua. La diferencia está en la presentación del producto final, detergente en polvo y el mercado objetivo, NSE B y C del sector 7.

**Bajaj, Y. (1989). *Biotechnology in Agriculture and Forestry 7- Medicinal and Aromatic Plants II*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-73617-9>**

Es interesante para el presente estudio debido a que explica acerca de la materia prima del producto que se ofrece. Sin embargo, no da un acercamiento a su uso en detergentes o jabones de ningún tipo; solo se enfoca en la extracción, comportamiento e información general de la saponina. Adicionalmente, la edición de este libro es antigua, y puede que la información no esté actualizada.

**Gadea, G. & Hernandez, S. et al. (2019). *Detergente eco amigable: Saphi* [Trabajo de investigación para bachiller en administración y marketing, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio académico de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.**

Esta tesis es importante para el presente estudio debido a que también busca implementar una planta productora de un detergente a base de un producto natural. Se tienen similitudes en la tecnología, disposición de planta, etc. La diferencia radica en el precio de venta y la composición del producto debido a que no mencionan qué otros insumos usarán para mejorar la capacidad de limpieza del producto.

**Dibos, A. & Yoshimoto, R. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de detergente a base del fruto del arbusto sapindus mukorossi* [Tesis de ingeniería industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.**

Esta tesis es importante para el presente estudio debido que se dirigen a los NSE A y venderán un detergente ecológico a base de un producto natural, adicionalmente su planta se ubicara en Lima. La diferencia está en que el detergente se basa en una fruta, la cual es importada de Estados Unidos, y la presentación de su producto es mucho más pequeña que la del presente estudio. Además, se venderá en tiendas y supermercados, no mediante e-commerce.

**Agua. (8 de noviembre de 2007). Contaminación del agua por detergentes (eutrofización). <https://agua.org.mx/biblioteca/contaminacion-del-agua-por-detergentes-eutrofizacion/>**

En este artículo se muestra la composición de los detergentes y su efecto en los lagos, ríos y mares. Es de suma importancia para explicar los beneficios de utilizar el detergente Mayllay y no los detergentes convencionales. Sin embargo, no menciona los efectos negativos en el suelo y aire. Además, es un artículo antiguo, por lo tanto, no se puede saber con certeza si estos efectos siguen ocurriendo.

## **1.7 Marco conceptual**

### **Glosario:**

- **Chenopodium quinoa:** La quinua es una planta de desarrollo anual, de hojas anchas, dicotiledónea y usualmente alcanza una altura de 1 a 2 metros. Se produce en los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, s.f.).
- **Saponina:** Glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón: cada molécula está constituida por un elemento soluble en lípidos (el esteroide o el triterpenoide) y un elemento soluble en agua (el azúcar), y forman una espuma cuando se las agita en agua. (“Como hacer Jabón natural sin Sosa con Saponaria”, 2012).
- **Tensoactivo:** También llamado surfactante, es la sustancia que disminuye la tensión superficial de un líquido o la acción entre dos líquidos. (“¿Qué es un tensoactivo?”, 2015).
- **Lipofílico:** Sustancia capaz de disolver lípidos (grasas), ser disueltos en ellos o absorberlos (Instituto nacional de cáncer, 2020).
- **Dermatitis atópica:** Trastorno que provoca enrojecimiento de la piel y picazón. Es frecuente en niños, pero puede manifestarse a cualquier edad. La dermatitis atópica es duradera (crónica) y suele exacerbarse periódicamente (Mayo Clinic, 2018).

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

- **Producto básico**

Detergente líquido que satisface la necesidad de limpieza de prendas de vestir, telas, etc.

- **Producto real**

Detergente líquido a base de saponina de quinua. La presentación será en envases blancos de plástico biodegradable de 1 L. La etiqueta contará con el nombre de la marca, Mayllay, escogido debido a que en quechua que significa “lavar”, el cual se relaciona directamente a la función principal del producto y será en color verde porque simboliza que el producto respeta al medio ambiente (Biomarket Toledo, 2017). Debajo tendrá el eslogan de la marca: “Clean your clothes, clean the world” (Limpia tu ropa, limpia el mundo) que es el mensaje que se quiere transmitir al momento que se adquiere el producto y también, la descripción ideal del producto con relación al mercado, la cual es “Detergente para uso doméstico” (requerido por el NTP 319.129.1979 (Revisada el 2017) “JABONES Y DETERGENTES. Detergentes sintéticos para uso doméstico”). Además, tendrá información del contenido neto, del fabricante e insumos y fecha de elaboración y caducidad.

- **Producto aumentado**

Al lanzar el producto al mercado se contará con una página en Facebook e Instagram para informar a los potenciales clientes sobre el producto y promociones, además de posibles consultas, recomendaciones o reclamos. Se escogieron estas redes sociales debido a que fueron las más usadas en Perú en el 2020 (“Facebook es la red social más popular en el Perú”, 2020). Se contará también con una página web propia por donde se realizarán los pedidos. Además, hará publicidad en televisión y radio, así como en paneles publicitarios. Otro punto importante es la realización de campañas relacionadas al medio ambiente, se tendrá convenio con ONGs y otros aliados

que tienen un importante rol en la protección del medio ambiente, en la conservación de la naturaleza y en la promoción de la educación ambiental, como Cure Violence, Greenpeace, Mercy Corps, Verdegaiia, World Wildlife Fund (WWF), entre otros (Espada, 2018).

### **Figura 2.1**

*Presentación tentativa de 1 L de detergente líquido Mayllay*



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

- **Usos del producto**

Tiene como finalidad la limpieza efectiva de prendas de vestir, telas, etc. El producto debe ser combinado con agua en una cantidad medible y aplicado a la prenda a lavar. La acción de lavado puede ser llevada a cabo a mano, en lavadora o similares.

- **Bienes sustitutos**

Puede ser sustituido principalmente por el jabón para lavar ropa y otros productos naturales como la saqta artesanal y otros más que se utilizan comúnmente en zonas alejadas de la ciudad. El jabón de lavar se considera el sustituto más económico en el mercado y tiene un 88% de penetración según IPSOS en el 2013 (Conroy & Sánchez, 2015, p.22), la empresa que tiene mayor participación de mercado con este producto es Alicorp S.A, la cual presenta una variada línea de jabones con distintas marcas y aromas, tales como Bolívar, Marcella, Trome, Jumbo y San Isidro (“Detergentes en bolsas grandes quitan mercado a formatos pequeños por mayor poder adquisitivo de población”, 2008) con una participación de mercado de 13,4% (jabón +

detergente en polvo + detergente líquido + suavizante), 0,4%, 0,2% y menos de 0,2% respectivamente (Euromonitor, 2019).

- **Bienes complementarios**

Como bienes complementarios se tienen principalmente a los suavizantes y quitamanchas. La categoría de suavizantes tuvo una penetración de 82,5% en el 2016 (“Hogares peruanos modifican preferencias de compra de lavavajillas”, 2016) y representó el 6% en el mercado de detergentes. Procter & Gamble (P&G) lideró con su producto Downy, con más del 40% de la participación de mercado en el 2016 (“Adorable: La mejor fragancia de Downy llega al Perú”, 2017), le siguieron Bolívar, Suavitel, Caricia y Dersa Terra. A diferencia, la categoría de quitamanchas tuvo una penetración del 99,1% en el 2016 (“Hogares peruanos modifican preferencias de compra de lavavajillas”, 2016) y el que lideró indudablemente en el 2020 fue Clorox con el 58,7% de participación de mercado (Euromonitor, 2020), le siguieron Sapolio, Liguria, Clorina, Sapolio, entre otros.

### 2.1.3 Determinación del área geográfica

El área geográfica a la cual estará enfocada la comercialización del producto será el área de Lima Metropolitana. Esta decisión se encuentra argumentada principalmente en el número de habitantes, el cual asciende a 11 046 220 habitantes representando un 32% del Perú (APEIM, 2020). Además, es la ciudad más desarrollada, con mayor poder adquisitivo, y también, mayor conciencia acerca del impacto al medio ambiente que los detergentes convencionales generan.

#### Figura 2.2

*Mapa de Lima Metropolitana*

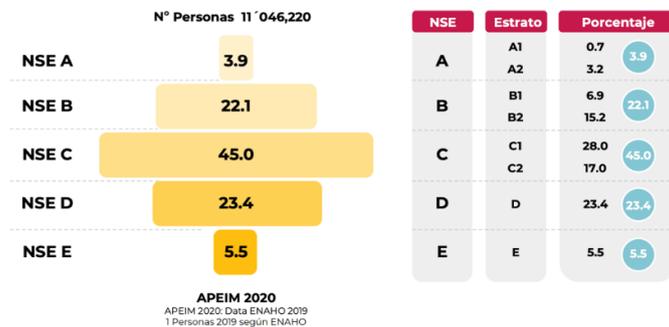


*Nota.* De *Mapa de los distritos de Lima Metropolitana*, por MAPADELIMA.COM, s.f. (<http://bit.ly/3AFMB81>)

Dentro de esta área, se concentrará en los NSE A y B, que representan un 26% de Lima Metropolitana (APEIM, 2020), debido a que muestra un mayor nivel adquisitivo.

**Figura 2.3**

*Distribución de personas de Lima Metropolitana según NSE 2020*



*Nota. De Distribución de personas según NSE 2020 Lima Metropolitana, por APEIM, 2020*  
 (<http://bit.ly/3gti7Q8>)

Según Arellano (2017), hay seis estilos de vida en el Perú, de los cuales dos son ideales para el mercado objetivo y se encuentran generalmente en los NSE escogidos:

- **Los Sofisticados**, son un grupo personas que buscan disfrutar del dinero que han ganado, por ello siguen las tendencias y prueban novedades. Además, valoran la calidad de un producto y consideran al precio como indicador de su valor.
- **Las Modernas**, son mujeres que les gusta salir de compras y adquieren productos de marca especialmente aquellos que les faciliten las tareas del hogar. Es por ello, que dan importancia a la calidad y beneficios emocionales de lo que adquieren, son abiertas al mundo y buscan legitimidad social.

**Figura 2.4**

*Estilos de vida en el Perú*



*Nota. De Características de los estilos de vida, por Arellano, 2017*  
 (<http://bit.ly/3VoI4iA>)

#### **2.1.4 Análisis del sector industrial**

##### **Poder de negociación de proveedores (Bajo)**

Por parte de la saponina de quinua existe un alto número de proveedores, principalmente en Puno, Ayacucho y Apurímac (Ministerio de Agricultura y Riego, 2020), por lo tanto, el poder de negociación es bajo. Adicionalmente, la saponina de quinua será comprada a industrias procesadoras de quinua debido a que estos la desechan por regulaciones.

Asimismo, los proveedores de los demás insumos tienen bajo poder de negociación porque son de fácil acceso y tienen alta disponibilidad de sus productos, como Químicos A&G que ofrece una variedad de insumos para la producción de detergentes.

##### **Amenaza de nuevos entrantes (Alta)**

Si se considera a los detergentes convencionales, la amenaza es baja. Ya existen empresas posicionadas en el mercado con gran participación y economías de escala, por lo tanto, no es muy probable que entren nuevas (Euromonitor, 2021).

Por otro lado, debido a la tendencia creciente saludable y al cuidado del medio ambiente, realizar un producto con características para el cuidado del medio ambiente, no tener efectos negativos en la salud, y además tener una gran capacidad de limpieza no es muy difícil, por lo tanto, la entrada de nuevos detergentes biodegradables sí representan una alta amenaza.

##### **Amenaza de productos sustitutos (Baja)**

Actualmente, hay una amenaza baja de productos similares: jabón para lavar ropa y otros productos naturales como la saqta artesanal, otros más que se utilizan comúnmente en zonas alejadas de la ciudad (Valverde, 2018).

El jabón para lavar ropa se considera el sustituto más económico en el mercado, sin embargo, presenta problemas al entrar en contacto con el agua dura, ya que forma una capa sobre la tela (“Para la lavar la ropa ¿Jabón o detergente?”, 2018), por ende, maltrata el material lavado por el refregado constante. Además, no se presta para el uso en lavadoras.

##### **Poder de negociación de clientes (Bajo)**

A pesar de que el producto ofrecido tiene características que cuidan la salud de las personas y el medio ambiente, este factor no es decisivo porque depende lo que los potenciales clientes estén buscando en este bien. Hay que tener en cuenta que lo que le

brinda oportunidades de crecimiento a las empresas de consumo masivo es cómo “adaptan su oferta a las elecciones, preferencias y comportamiento de compra de los consumidores” (Trigoso, 2019, sección de Economía). Por lo tanto, el cliente tiene un alto poder de negociación en relación con el producto ofrecido.

### **Rivalidad entre competidores (Bajo)**

En la actualidad, el mercado peruano de detergentes tiene competidores muy fuertes, con una gran rivalidad y trayectoria; sin embargo, el crecimiento del sector es lento (Euromonitor, 2020).

**Tabla 2.1**

*Participación de mercado de las principales marcas de la categoría “Laundry Care” en el Perú*

<b>Marca</b>	<b>Nombre de la compañía</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Bolívar</b>	Alicorp SAA	19,5	19,6	20,9	20,5	20,5	20,3
<b>Marsella</b>	Alicorp SAA	14,4	14,3	14,7	13,8	13,5	13,4
<b>Opal</b>	Alicorp SAA	12,7	12,8	12,9	12,0	12,3	12,7
<b>Sapolio</b>	Alicorp SAA	-	-	-	-	8,0	8,1
<b>Ace</b>	Procter & Gamble Co, The	8,8	8,0	7,4	7,0	7,0	6,9
<b>Ariel</b>	Procter & Gamble Co, The	9,2	9,1	6,8	8,3	7,0	6,5

*Nota. De Participación de mercado de la categoría “Laundry Care” en el Perú, por Euromonitor, 2020 (<https://www.euromonitor.com>)*

## 2.1.5 Modelo de Negocios

**Figura 2.5**

*Modelo de Negocios*

<p><b>Aliados clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asociación con industrias alimenticias procesadoras de quinua que eliminan la saponina pues la consideran merma.</li> <li>Apoyo a ONG'S relacionadas al cuidado del medio ambiente.</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso de producción del detergente a base de saponina de quinua es importante debido a que un desbalance en la producción es crítico para el producto final.</li> <li>Logística de entrada, el proceso en el que la saponina de quinua y los insumos llegan a la fábrica a través de camiones.</li> <li>Logística de salida, el proceso en el que el producto llega al cliente, a través del canal moderno.</li> <li>El marketing del producto, debido a que afecta la utilidad de la empresa.</li> <li>Protocolo de soporte en caso de problemas en la fábrica.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de valor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Detergente líquido a base de saponina de quinua en presentación de 1 L.</li> <li>Limpieza de prendas de vestir con menor daño a la fibra.</li> <li>Genera menos reacciones alérgicas.</li> <li>Menor contaminación del agua y suelo.</li> <li>Producto sostenible ya que la materia prima es un desecho de la industria alimenticia y el recipiente es de plástico reciclado.</li> </ul>	<p><b>Relaciones con los clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad de contacto por redes sociales como Facebook e Instagram.</li> <li>Atención automatizada de venta online.</li> </ul>	<p><b>Segmento de clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nicho de mercado que incluye personas de Lima Metropolitana de los NSE A y B que lavan su ropa en casa y buscan un detergente eficaz y se preocupan por el cuidado del medio ambiente.</li> </ul>
<p><b>Estructura de costos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos variables por materiales, fabricación y transporte.</li> <li>Costos fijos por sueldos de operarios, técnicos especializados y gerentes. Además, por alquiler del local, equipos y todo lo relacionado para la puesta en marcha de la fábrica.</li> <li>Capital de trabajo y gastos en marketing y comunicación</li> </ul>		<p><b>Flujo de ingresos</b></p> <p>Obtendremos ingresos por la venta del detergente a base de saponina de quinua en la presentación de 1L, al contado o al crédito.</p>		

## 2.2 Metodología para emplear en la investigación de mercado

- **Método**

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque exploratorio porque se han utilizado fuentes secundarias, pero, además, correlacional. Primero se calculará la demanda potencial utilizando el CPC (consumo per cápita) de un país similar al Perú, de esta forma, se tendrá una guía de hasta cuánto se quiere llegar.

Luego, se calculará la demanda interna aparente con información de las ventas de detergente del portal Euromonitor. Finalmente, esta demanda proyectada se segmentará por los criterios escogidos y por la intención e intensidad que se obtendrán de las encuestas realizadas, las cuales se hicieron con un muestreo por conveniencia no probabilístico. Así, se obtendrá la demanda del proyecto.

- **Técnica**

Las técnicas empleadas para realizar la investigación de mercado abarcan en primer lugar, la encuesta al público objetivo, donde podemos obtener tendencias, información acerca de las zonas y dónde se consume más detergente, información relevante como precio, frecuencia, factores determinantes del producto, aceptación, entre otros. Y la regresión lineal para realizar la proyección.

- **Instrumento**

Nuestro principal instrumento para la investigación de mercado para el presente proyecto es la encuesta. Esta tiene como objetivos determinar cuantitativamente factores relevantes como preocupación por el cuidado del medio ambiente (pregunta 4), el tipo de detergente que utilizan las personas (pregunta 3), la frecuencia de compra (pregunta 7) y el precio (pregunta 14 y 15).

- **Recopilación de datos**

Como fuentes secundarias, se utilizarán Marketing Data Trade para analizar tendencias de consumo y Euromonitor para el CPC y ventas. Asimismo, se tomará en cuenta estudios preliminares, investigaciones para obtener títulos profesionales de diversas universidades, libros, revistas y páginas web para una guía importante en el estudio.

## 2.3 Demanda potencial

### 2.3.1 Patrones de consumo

El crecimiento de la población tanto del Perú como de Lima Metropolitana tiene una tendencia de crecimiento de 0,99% anual en el año 2021 (INEI, 2019).

**Tabla 2.2**

*Pronóstico de población de Perú*

Año	Población Total	Tasa de crecimiento anual
2019	32 495 510	1,04%
2020	32 824 358	1,01%
2021	33 149 016	0,99%
2022	33 470 569	0,97%
2023	33 788 589	0,95%
2024	34 102 668	0,93%
2025	34 412 393	0,91%
2026	34 718 378	0,89%

*Nota.* De *Población estimada y proyectada por sexo y tasa de crecimiento, según años calendarios*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019

(<http://bit.ly/3GGVCSH>)

Se utilizarán dos patrones que ayudarán a la realización del análisis: Nivel de penetración y frecuencia de consumo por nivel socioeconómico.

- **Penetración**

La penetración del detergente es del 100% al ser un producto de consumo masivo y de suma importancia, la diferencia radica en la variación del tipo y la frecuencia con la que se utiliza. El tipo de detergente más utilizado es en polvo con más del 99% del mercado (Conroy & Sánchez, 2015, p.8).

Y el consumo per cápita es de Perú es de 6,1 kg/habitante menor al de Ecuador, Argentina, Colombia y Chile, países de América del sur. Por lo tanto, aún representa una oportunidad de crecimiento en esta categoría (Euromonitor, 2021).

- **Frecuencia de consumo por nivel socioeconómico**

**Figura 2.6**

*Liderazgo en productos de limpieza del hogar y aseo personal: Resultados de la pregunta ¿Cada cuánto utiliza detergente para ropa normal? según NSE y edad*

	Total	NSE					EDAD		
	Total	A	B	C	D	E	25 a 39	40 a 54	55 a 70
Base sin ponderar	602	120	120	120	120	122	252	250	100
Base Ponderada (Abs)	602	30	132	241	151	48	295	223	84
Diario	28%	38%	32%	29%	22%	19%	32%	25%	21%
Interdiario	18%	13%	13%	20%	17%	25%	18%	19%	12%
Tres veces por semana	14%	12%	15%	13%	13%	19%	13%	13%	20%
Dos veces por semana	15%	21%	16%	13%	19%	14%	13%	19%	16%
Semanal	24%	16%	23%	24%	25%	21%	24%	22%	26%
Quincenal	1%	-	-	1%	3%	1%	-	1%	4%
Mensual	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ocasional	-	-	-	-	1%	1%	-	-	1%
Nunca	-	-	1%	-	-	-	-	1%	-
No precisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promedio Mensual	14.9	17.1	15.6	15.4	13.3	13.8	15.8	14.4	12.8
Desviación Estándar	10.15	10.75	10.55	10.23	9.78	8.94	10.42	9.84	9.68

Total vertical: 100% (puede variar en +/- 1% por redondeo, solo aplica en las preguntas 100%)

(\*) Base efectiva no elegible para el cálculo de diferencias significativas

*Nota. De Liderazgo en productos de limpieza del hogar y aseo personal: Resultados de la pregunta ¿Cada cuánto utiliza detergente para ropa normal? según NSE y edad, Marketing Data, por Ipsos, 2017 (<https://marketingdata.ipsos.pe/>)*

Respecto a la tabla, la frecuencia de consumo de los NSE escogidos, A y B, es diario con un porcentaje de 38% y de 32% respectivamente.

### 2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Se calculará la demanda potencial a partir del CPC (consumo per cápita) de la categoría de “Laundry Care” (Cuidado de lavandería) de Ecuador, 7,9 kg/persona, debido a que es un país cercano a Perú y con una cultura similar. Asimismo, sería un reto como demanda a futuro.

**Tabla 2.3**

*Consumo per cápita de “Laundry Care” por país*

País	CPC (kilogramos/habitante)
Ecuador	7,9
Argentina	7,4
Colombia	7
Chile	6,2
Perú	6,1

*Nota. De Consumo per cápita de “Laundry Care” por país, por Euromonitor, 2021*

(<https://www.euromonitor.com>)

Demanda potencial = Población (Perú 2021) x CPC (Ecuador 2021)

33 149 016 x 7,9 = 261 877 226 kg de Detergente

## 2.4 Determinación de la demanda de mercado

### 2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

#### 2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Para el cálculo de esta información se utilizó la venta en millones de soles de la categoría “Liquid Detergents” y un 10% de la categoría “Powder Detergents”, ambos de la industria “Laundry Care”. Luego, se usó un precio referencial de cada año para poder transformar la unidad de millones de soles en litros y kilos respectivamente. Además, el 2020 no se consideró debido a ser un año inusual por el COVID-19.

**Tabla 2.4**

*Demanda interna aparente (DIA) Histórica*

Año	DIA (L)	DIA (kg) (10%)
2015	1 326 666,67	13 358 888,90
2016	1 376 470,59	12 131 000
2017	1 538 888,89	10 624 545,50
2018	1 563 157,89	10 608 181,80
2019	1 605 263,16	9 657 500

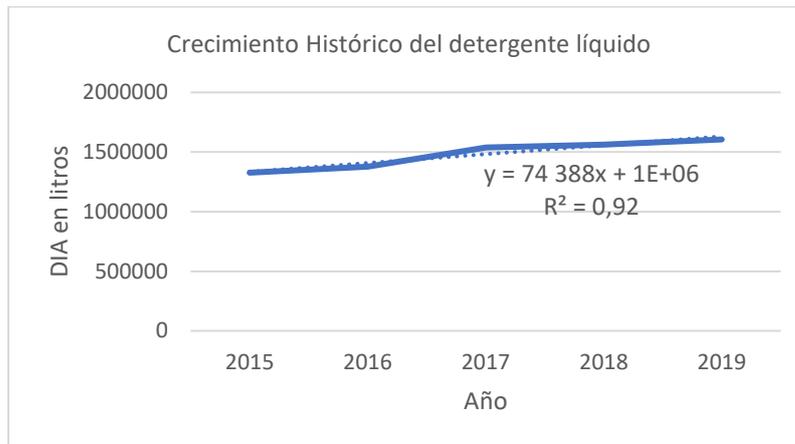
*Nota.* De Consumo de “Laundry Care”, por Euromonitor, 2021 (<https://www.euromonitor.com>)

#### 2.4.1.2 Proyección de la demanda

En base a la demanda interna aparente calculada para los años del 2015 al 2019, se observó un crecimiento lineal en estos años, por lo tanto, se realizará una proyección con el modelo de serie de tiempo regresión lineal para ambos DIAs con un valor de coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,92 y 0,93 respectivamente.

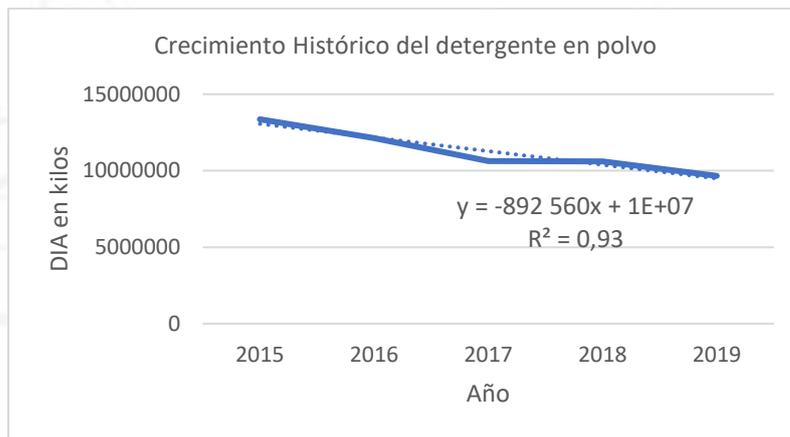
**Figura 2.7**

*Crecimiento lineal del detergente líquido en el Perú*



**Figura 2.8**

*Crecimiento lineal del detergente en polvo en el Perú*



Así es que, utilizando la ecuación obtenida, se proyectó la demanda interna aparente para los años 2023-2027.

**Tabla 2.5**

*Demanda interna aparente proyectada*

Año	DIA (L)	DIA (kg)
<b>2023</b>	1 928 417,62	5 920 665,62
<b>2024</b>	2 002 805,65	5 028 106,02
<b>2025</b>	2 077 193,68	4 135 546,42
<b>2026</b>	2 151 581,71	3 242 986,82
<b>2027</b>	2 225 969,74	2 350 427,22

### 2.4.1.3 Definición del mercado objetivo

Los criterios de segmentación que se tomarán en cuenta son los siguientes:

- **Geográfica**

Se abarcará la zona de Lima Metropolitana, la cual representa un 32% de Perú (APEIM, 2020) y tiene un crecimiento de 1,01% anual (IPSOS, 2018).

- **Psicográfica**

Se orientará específicamente a los NSE A y B, personas que tengan estilos de vida sofisticados y modernas ya mencionados previamente; debido a que, estas personas dan importancia a la calidad y están dispuestas a probar nuevos productos. Este representa un 26% dentro de Lima Metropolitana.

### 2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

La demanda del proyecto se hallará con la ayuda de una encuesta (Anexo 2), debido a que la población se segmenta por Lima Metropolitana, NSE, edad, intención, intensidad y frecuencia de consumo.

La muestra de tipo probabilístico se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$= \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} = \frac{11\ 046\ 220 * 1,96^2 * 0,05 * 0,95}{0,03^2 * (11\ 046\ 220 - 1) + 1,96^2 * 0,05 * 0,95} \\ = 202,75 \approx 203 \text{ encuestas}$$

La cual está conformada por los siguientes elementos:

N: Total de población

Z: Nivel de confianza del 95%

n: Tamaño de muestra

p: Proporción esperada

q: 1-p

d: Precisión

E: Margen de error del total (%)

Da como resultado 203 encuestas, pero solo se trabajó en el proyecto con un muestreo por conveniencia no probabilístico y con el 50% de estas, 102 encuestas para fines prácticos. Sin embargo, con el tiempo asignado se llegó solo a 80 encuestas efectivas, en otras palabras, que llegaron hasta la última pregunta.

Las preguntas de la encuesta se encuentran en el Anexo 2 y los resultados en el Anexo 3.

#### 2.4.1.5 Resultados de la encuesta

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar lo siguiente:

- **Intención**

La intención total da como resultado de la pregunta “Después de conocer el producto a ofrecer. “¿Estaría dispuesto a comprar el detergente líquido Mayllay?”, la cual fue de 98,8%.

- **Intensidad**

La intensidad se calculó con la pregunta “¿Qué tan probable es que compre el producto?” y se realizó un promedio, el cual fue de 8,66, por lo tanto, el porcentaje de intensidad es 86,60%.

**Tabla 2.6**

*Promedio de intensidad*

Valor	Frecuencia	VxF
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	1	4
5	4	20
6	7	42
7	9	63
8	22	176
9	20	180
10	17	170
Total	80	655

Promedio de intensidad (7-8-9-10):  $589/68 = 8,66 = 86,60\%$

- **Frecuencia**

La frecuencia de detergente en polvo fue de “una vez al mes o más meses”, con un 52,2% y en el caso de detergente líquido fue de “una vez al mes o más meses”, con un 43,8% y “una vez cada 2 semanas”, con un 31,3%.

- **Presentación**

La presentación preferida fue de 1 L con un 57,5% y de 3 L con un 42,5%.

- **Precio**

El precio, respecto a la presentación de 1 L fue de 25 a 30 soles, con un 58,7% y respecto a la presentación de 3 L, de 50 a 55 soles, con un 55,9%.

#### 2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Se procede a determinar la demanda del proyecto a partir de la demanda proyectada de detergentes del 2023 al 2027 y en base a los criterios de segmentación señalados previamente:

**Tabla 2.7**

*Demanda segmentada de detergente en litros*

Concepto	Año				
	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Demanda de detergentes (L)</b>	1 928 417, 62	2 002 805,65	2 077 193,68	2 151 581,71	2 225 969,74
<b>Población de Lima Metropolitana (%)</b>	32%	32%	32%	32%	32%
<b>Población de NSE A en Lima Metropolitana (%)</b>	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%
<b>Población de NSE B en Lima Metropolitana (%)</b>	22,10%	22,10%	22,10%	22,10%	22,10%
<b>Demanda segmentada por NSE A y NSE B en Lima Metropolitana (%)</b>	160 444,35	166 633,43	172 822,51	179 011,59	185 200,68
<b>Conductual</b>	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%
<b>Intención de compra (%)</b>	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%

(continúa)

(continuación)

Concepto	Año				
	2023	2024	2025	2026	2027
Intensidad de compra (%)	86,60%	86,60%	86,60%	86,60%	86,60%
Demanda segmentada (L)	135 630,14	140 862,02	146 093,91	151 325,79	156 557,68

**Tabla 2.8**

*Demanda segmentada de detergente en kilogramos*

Concepto	Año				
	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda de detergentes (kg)	59 206 656,2	50 281 060,2	41 355 464,2	3 2429 868,2	2 3504 272,2
Población de Lima Metropolitana (%)	32%	32%	32%	32%	32%
Población de NSE A en Lima Metropolitana (%)	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%
Población de NSE B en Lima Metropolitana (%)	22,10%	22,10%	22,10%	22,10%	22, 10%
Demanda segmentada por NSE A y NSE B en Lima Metropolitana (%)	4 925 993,8	3 440 774,6	3 440 774,6	2 698 165	1 955 555,4
Conductual	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%
Intención de compra (%)	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%	98,80%
Intensidad de compra (%)	86,60%	86,60%	86,60%	86,60%	86,60%

(continúa)

(continuación)

Concepto	Año				
	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Demanda segmentada (kg)</b>	4 164 143	2 908 626,8	2 908 626,8	2 280 868,7	1 653 110,6

**Tabla 2.9**

*Demanda del proyecto*

	2023	2024	2025	2026	2027
<b>L(17%-23%)</b>	23 057,12	25 355,16	29 218,78	33 291,67	36 008,26
<b>kg (10%)</b>	416 414,30	290 862,68	290 862,68	228 086,87	165 311,06
<b>Litros totales</b>	111 228,70	86 942,44	90 806,05	81 586,79	71 011,23
<b>Envases de 1 L</b>	111 228	86 942	90 806	81 586	71 011

Se consideró cubrir con un 17% a 23% de la demanda segmentada de detergente líquido desde el año 2023 al 2027 y un 10% constante también de la demanda segmentada de detergente en polvo que se espera poder atender debido a los beneficios del producto ofrecido. Finalmente, se juntan ambas demandas con el factor de conversión 101 L/477 Kg obtenido de Ecología Verde (2018) y BioFrescura (s.f); así se obtiene una demanda de 111 228 envases de 1 L para el primer año de operación.

## **2.5 Análisis de la oferta**

### **2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

En el Perú, el mercado de detergentes es de carácter oligopolio, es decir, un número pequeño de empresas se encuentra en este sector. Entre las dos principales se tienen a Alicorp, con sus conocidas marcas de Sapolio, Bolívar, Marsella, Patito, Opal, entre otras; y P&G con marcas como Ariel, Ace, entre otras (Euromonitor, 2020).

Estas dos empresas se encargan de satisfacer las necesidades de los clientes casi en su totalidad. Sin embargo, al ser producidos a grandes escalas traen consigo efectos secundarios no deseados en el medio ambiente y las personas.

A continuación, se mostrarán las principales importaciones clasificadas por empresa:

## Figura 2.9

Importadores de la partida arancelaria 3402.20.00.00 (preparaciones tensoactivas, para lavar y de limpieza) en el Perú

IMPORTADORES [TODOS]	REGISTROS	TOTAL US\$ CIF	%	TOTAL KG	US\$ / KG
PROCTER & GAMBLE PERU S.R.L.	668	3,480,149	59.53%	3,072,688	1.133
DISANU S.A.C.	20	259,010	4.43%	321,757	0.805
POP PERU S.A.C. - POP PERU	44	244,993	4.19%	259,232	0.945
RECKITT BENCKISER PERU S.A.	52	206,386	3.53%	205,276	1.005
DISTRIBUIDORA NACIONAL DEL PERU DINAPERU S.A.C.	33	173,683	2.97%	160,104	1.085
EVEREST IMPORTACIONES S.A.C.	2	132,446	2.27%	191,682	0.691
NEW POWER INTERNATIONAL S.A.C.	32	92,132	1.58%	84,518	1.090
GRUPO CALA S.A.C.	12	88,379	1.51%	69,767	1.267
UNILEVER ANDINA PERU S.A.	25	86,632	1.48%	78,957	1.097
ECOLAB PERU HOLDINGS S.R.L.	25	83,889	1.43%	61,772	1.358
<b>Totales</b>	<b>1,327</b>	<b>5,846,164</b>	<b>100.00%</b>	<b>5,323,704</b>	

Nota. De Importaciones de detergente en el Perú, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritrade.com/>)

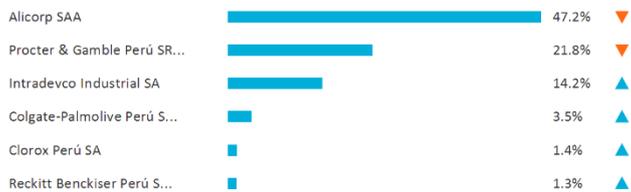
### 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Según la fuente de datos Euromonitor (2020), se puede ver la participación de mercado de las principales empresas y marcas:

## Figura 2.10

Participación de mercado de las principales empresas de la categoría “Laundry Care”

Company Shares of Laundry Care in Peru  
% Share (NBO) - Retail Value RSP - 2019



Nota. De Principales productoras de detergente en el Perú, por Veritrade, 2020

(<https://www.veritrade.com/>)

## Figura 2.11

Participación de mercado de las principales marcas de la categoría “Laundry Care”

Brand Shares of Laundry Care in Peru  
% Share (LBN) - Retail Value RSP - 2019



Nota. De Participación de mercado de detergentes en el Perú, por Veritrade, 2020

(<https://www.veritrade.com/>)

### 2.5.3 Competidores potenciales

En relación con competidores potenciales a corto y mediano plazo, se espera no tener competencia en el sector de detergentes biodegradables. Cabe mencionar que, los detergentes convencionales siempre presentarán un riesgo para la empresa y por ello, se deberá plantear estrategias para hacer frente a ello.

## 2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Como política de comercialización tenemos las ventas de forma directa a través de la página web donde se podrán escoger los productos que deseen y el lugar de entrega. A futuro, se planea realizar las ventas de manera indirecta a través de supermercados como Wong y Plaza Vea que se encuentren cerca de los niveles socioeconómicos A y B, pero debido a su gran poder de negociación aún no se podrá ingresar. Además, se planea también a futuro instalar puntos de recarga de envases a menor costo para fomentar la reutilización y así también permitir ahorrar al cliente.

**Figura 2.12** Página web de Mayllay

*Página web de Mayllay*



En relación con la política de distribución se realizará con delivery tercerizado a los clientes, quienes asumirán el costo de acuerdo con el distrito de entrega.

## **2.6.2 Publicidad y promoción**

Como política de publicidad se determinó invertir un porcentaje directo de la utilidad bruta en publicidad y promoción con el objetivo de realizar estudios para determinar por qué medios de comunicación se promoverían más eficazmente la venta del producto.

Se aplicarán las estrategias de push y pull para captar la atención del cliente. Se priorizará la primera debido a que es un nuevo producto y está frente a un nicho de mercado muy competitivo. Dentro de push están: comerciales en programas de televisión con rating alto en momentos del día determinados, publicidad en radio y paneles publicitarios en puntos específicos. Y dentro de la estrategia de pull: redes sociales como Facebook, Instagram, entre otros; donde las personas se podrán comunicar directamente con la empresa.

De manera general, se va a priorizar dar a conocer los grandes beneficios del producto como la ausencia de efectos nocivos en la piel y en la ropa, el envase de plástico reciclado y la capacidad de limpieza con una materia prima ecológica.

## **2.6.3 Análisis de precios**

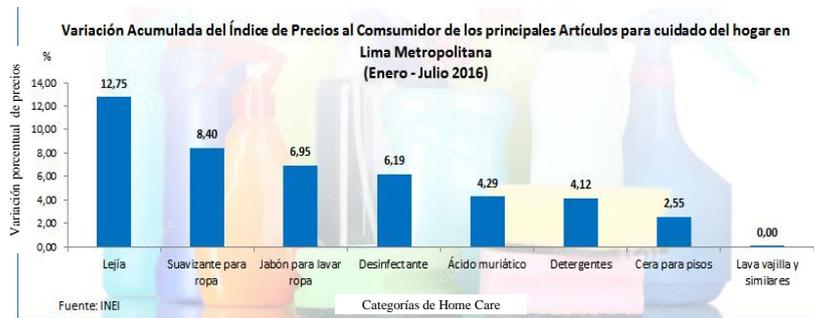
### **2.6.3.1 Tendencia histórica de precios**

Según una publicación en la página web del INEI (2016), el precio de la categoría productos de limpieza del hogar presentó un notorio aumento porcentual entre los años 2014 al 2016.

Esto fue ocasionado por el aumento de los insumos que se requieren para su producción, siendo los principales: tripolifosfato de sodio, hipoclorito de sodio, así como hidróxido de sodio.

## Figura 2.13

*Variación del índice de precios de principales artículos de limpieza para el hogar  
Enero – Julio 2016*



*Nota.* De *Variación del índice de precios de principales artículos de limpieza en el Perú*, por INEI, 2016 (<http://bit.ly/3GOvvcD>)

### 2.6.3.2 Precios actuales

Se comparará con los principales precios que figuran en el mercado:

**Tabla 2.10**

*Precio por principales productos de la competencia*

Producto	Contenido (L)	Precio (S/)
Detergente líquido Bolívar	1,9	23,70
Detergente líquido Dersa	1	14,90
Detergente líquido Ariel	2	43,50
Detergente líquido la Oca	2	36,40

*Nota.* De *Precios de detergentes líquidos en el Perú*, por Wong, 2020 (<https://www.wong.pe/>)

### 2.6.3.3 Estrategia de precio

Se ofrecerá el producto a un precio elevado justificado en todos los factores que trae consigo bajo la estrategia de Porter de diferenciación. No solo se tomará en cuenta el precio más votado en la encuesta de la presentación que se ofrecerá, sino la estrategia “costo más margen”, es decir se asignará un precio de acuerdo con el costo de producción y nivel deseado de margen (Grasset, 2015).

## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

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

#### 3.1.1 Factores de macro localización

Debido a que la saponina se obtiene de la quinua, se considerarán los departamentos donde existe mayor producción de quinua, siendo los principales Puno, Ayacucho y Apurímac. Asimismo, el mismo mercado objetivo, Lima Metropolitana.

##### 3.1.1.1 Cercanía al mercado

Este factor hace referencia al valor numérico de la distancia entre la posible localización de la planta de producción y el mercado objetivo, Lima Metropolitana. Este factor es el más importante del ranking ya que, no solo se tendrán que trasladar los insumos, sino el producto terminado.

**Tabla 3.1** Distancia entre la localización y mercado objetivo

Región	Distancia (km)
Lima Metropolitana	0
Puno	1277,3
Ayacucho	544,8
Apurímac	465

*Nota.* De Google Maps, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

En conclusión, se puede determinar que las localidades en orden de cercanía al mercado objetivo son Lima Metropolitana, Apurímac, Ayacucho y Puno.

##### 3.1.1.2 Disponibilidad de materia prima

Muy similar al punto anterior, este factor es de suma importancia ya que la saponina es parte de este insumo que compone el detergente líquido en una gran proporción.

Según el Boletín estadístico del Ministerio de Agricultura y Riego (2020), analizando datos específicos para la utilidad de la investigación, se obtuvo la siguiente información muy precisa acerca de la producción de quinua que se dio entre 2018 y 2020 en todas las regiones seleccionadas del Perú.

**Tabla 3.2***Producción de quinua en toneladas 2018-2020*

Región	Producción 2018 (TM)	Producción 2019 (TM)	Producción 2020 (TM)
Lima Metropolitana	12	15	2
Puno	38 858	39 539	39 618
Ayacucho	21 213	15 832	23 395
Apurímac	9262	11 308	11 877

*Nota.* De *Producción de quinua 2018-2020*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2018, 2019 y 2020 (<http://bit.ly/3GxBBxO>)

En cuanto a este factor, Puno es la localidad ganadora, seguida por Ayacucho, luego Apurímac y finalmente, Lima Metropolitana.

### 3.1.1.3 Disponibilidad de mano de obra

Con la información del Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2019), se analizará la disponibilidad de la mano de obra por regiones teniendo en cuenta la Población Económicamente Activa. Es de suma importancia saber qué porcentaje de la población total de una región tiene una ocupación o está buscando tener una.

**Tabla 3.3***PEA (Población Económicamente Activa) según regiones en miles de personas 2019*

Región	TOTAL PEA	PEA OCUPADA		PEA DESOCUPADA	
		Absoluto	Tasa de ocupación	Absoluto	Tasa de ocupación
Lima Metropolitana	5181,8	4845,8	93,52%	336	6,48%
Puno	829,9	800,9	96,51%	29	3,49%
Ayacucho	383,3	374,7	97,76%	8,6	2,24%
Apurímac	272,8	266,6	97,73%	6,2	2,27%

*Nota.* De *Población económicamente activa ocupada y desocupada*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú, 2019 (<http://bit.ly/3Xx9Pro>)

En conclusión, en primer lugar, se tiene a Lima Metropolitana, después, Puno, luego, Ayacucho y en último lugar, Apurímac.

### 3.1.1.4 Facilidad de transporte

El factor de facilidad de transporte permite analizar y saber qué localidades tendrán mayores dificultades principalmente de transporte de la saponina de quinua a la planta de producción y posteriormente al mercado objetivo, Lima Metropolitana.

Este factor permite saber la ruta, número de vías de esta, el tipo de carretera, como: afirmado, asfaltado, trocha, entre otros; el estado de estas como: muy malo, malo, regular, bueno; y los kilómetros a recorrer.

**Tabla 3.4**

*Rutas de transporte*

Corredor	Región	Fase	Nº de vías	Características	Estados	Longitud
Satipo- Callao	Junín, Lima, Callao	Nodo de producción- Centro de acopio	2	Afirmado 100%	Malo 55%-Regular 45%	183
		Centro de acopio- Planta	3	Asfaltado 100%	Bueno 100%	314
Puno- Callao	Puno	Nodo de producción- Centro de acopio- Planta	20	Afirmado 33% - Asfaltado 53%	Bueno 29%-Regular 19%-Malo 37%-Muy Malo 15%	1170
		Puno, Cusco	1	Asfaltado 100%	Bueno 100%	55
	Cusco	Nodo de producción- Centro de acopio-	11	Afirmado 26%- Trocha 8%-Sin Afirmar 29%- Asfaltado 37%	Bueno 0%-Regular 63%-Muy Malo 37%	275
Centro de acopio- Planta		5	Afirmado 12%- Sin Afirmar 10%-Asfaltado 78%	Bueno 22%-Regular 63%-Malo 10%	619	
	Ayacucho, Huancavelica , Ica, Lima	Centro de acopio- Planta	2	Asfaltado 100%	Bueno 100%	570

*Nota.* De Principales rutas de transporte en el Perú, por Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016 (<http://bit.ly/3EVuSMR>)

### Figura 3.1

#### Mapa de rutas de transporte



Nota. De *Principales rutas de transporte en el Perú*, por Ministerio de Transporte, 2016 (<http://bit.ly/3EVuSMR>)

Al analizar los datos de la tabla y la figura del mapeo de rutas, se puede concluir que Lima Metropolitana se encuentra en primer lugar debido a que tiene conexión a casi todas las regiones de importancia y cuenta con carreteras, en su mayoría, asfaltadas. En segundo lugar, se encuentra Ayacucho puesto que cuenta con relativa cercanía a regiones que proveerán de insumos a la planta y del mercado objetivo, con carreteras en buen estado. En tercer lugar, se encuentra Apurímac, debido a la distancia a transportar y facilidad de conexión a los corredores existentes, la cual cuenta con pistas en buen estado en su mayoría y en último lugar se encuentra Puno, ya que las carreteras van desde en buen estado hasta muy mal estado.

#### 3.1.1.5 Desarrollo industrial de la región

Este último factor hace referencia a que tan desarrollado están las posibles localizaciones de planta, como se mencionó anteriormente, la planta busca la máxima utilidad, pero también, promover el desarrollo local de la región, educación, salud y bienestar social en general.

Por ese motivo, ese último factor busca que la planta de detergente líquido no sea la única en la localidad, sino asociarse con otras para poder promover un desarrollo eficiente mediante la creación de puestos de trabajo, escuelas, hospitales, entre otros. Por ello, se medirá el PBI de las diferentes regiones.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2019), el PBI de las regiones en el año 2019 fue:

**Tabla 3.5**

*PBI por regiones del año 2019*

Localidad	PBI (miles de soles)
Lima Metropolitana	288 813 636
Ayacucho	9 065 372
Puno	15 868 258
Apurímac	9 698 275

*Nota.* De PBI de los departamentos, según actividades económicas, por Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú, 2019 (<https://bit.ly/3TSvtDg>)

Con la información y en relación con el factor, podemos concluir que Lima Metropolitana se encuentra en primer lugar, seguido por Puno, luego, Apurímac, y en último lugar, Ayacucho.

### 3.1.2 Factores de micro localización

De acuerdo con JLL (2019), las principales ofertas de locales y terrenos industriales se encuentran en Puente Piedra, Portuaria, Alfredo Mendiola, Huachipa, Argentina, Nicolás Ayllón, Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín. Es por ello, que se escogerán cuatro de ellos que se consideran que tienen mayores factores beneficiosos: Puente Piedra, Ate, Los Olivos, y Callao (p.5).

**Figura 3.2**

*Localidades de principales locales y terrenos industriales*



*Nota.* De Lima Reporte, Mercado Industrial 2019, por Jones Lang LaSalle, 2019 (<http://bit.ly/3i73YbZ>)

#### 3.1.2.1 Accesibilidad

Este factor se considera muy importante porque permitirá analizar las rutas de acceso para los distritos propuestos. De esta manera, se evitarán pérdidas en costos, tiempo, entre otros.

### Figura 3.3

Mapa vial de Lima Metropolitana con distritos a analizar



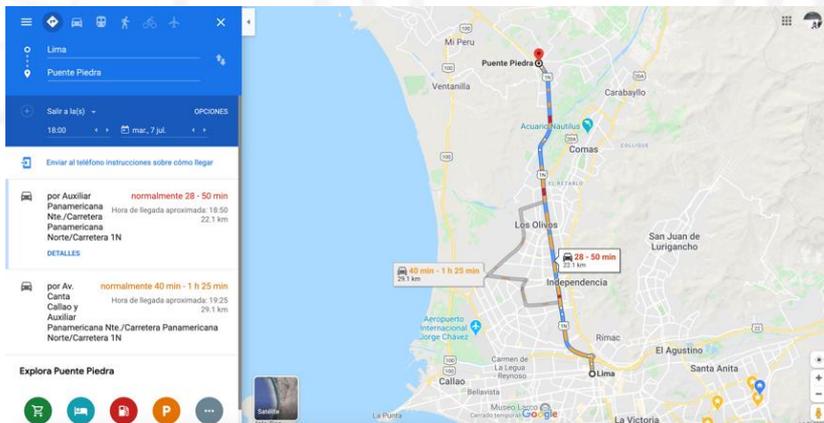
Nota. De Mapa vial por provincias, por Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016 (<http://bit.ly/3EK6fCF>)

Además, se toma como punto de referencia el centro de Lima, un martes en hora punta (6 p.m.) para evaluar la distancia hacia cada uno de los distritos y medir así, el tiempo que tardan.

- Puente piedra

### Figura 3.4

Ruta del centro de Lima a Puente Piedra

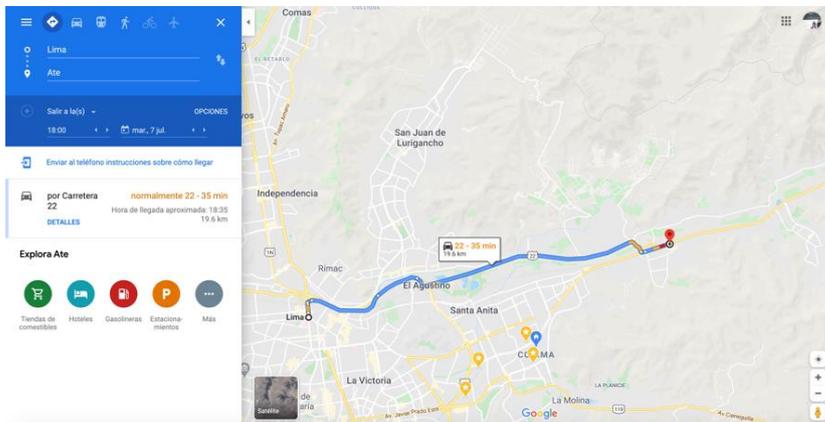


Nota. De Google Maps, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

- Ate

**Figura 3.5**

*Ruta del centro de Lima a Ate*

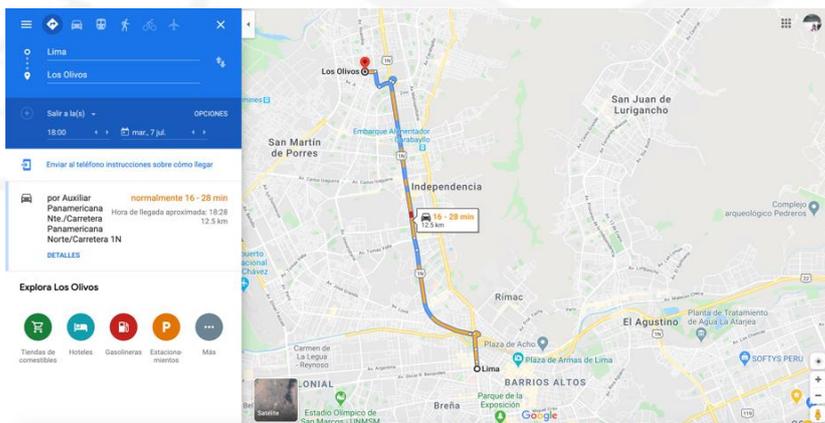


*Nota.* De Google Maps, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

- Los Olivos

**Figura 3.6**

*Ruta del centro de Lima a Los Olivos*

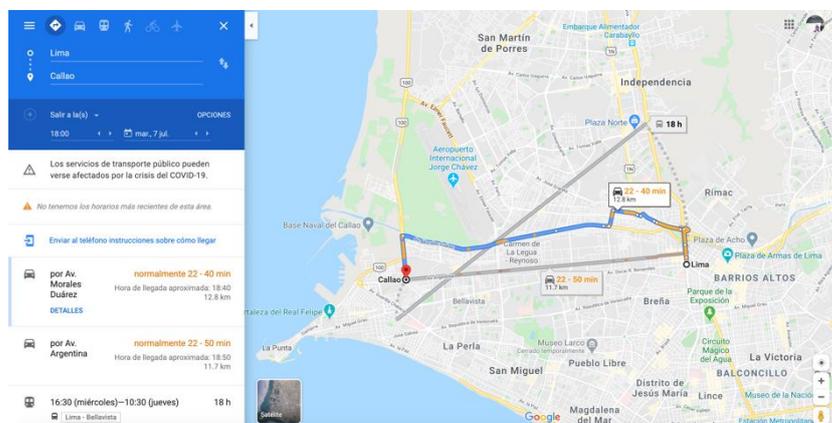


*Nota.* De Google Maps, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

- Callao

**Figura 3.7**

*Ruta del centro de Lima a Callao*



*Nota.* De Google Maps, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

En este aspecto, Ate y Los Olivos son los distritos con mayor puntaje debido al tiempo que tardan: 30 minutos aproximadamente del centro de Lima, y también, por sus rutas que se encuentran asfaltadas. Le siguen Callao y luego, Puente Piedra, con menor puntaje debido a que tiene un tiempo de hasta 50 minutos para llegar desde el centro de Lima.

### 3.1.2.2 Costo de terreno

Este factor es de gran importancia porque evalúa parte de la inversión que tendrá que hacer la empresa al inicio de las operaciones.

A continuación, se muestran los precios por metro cuadrado de terrenos de los principales locales y terrenos industriales:

**Tabla 3.6**

*Precios de terreno industrial por distrito*

<b>Distrito</b>	<b>Precio promedio (\$/m<sup>2</sup>)</b>
Puente Piedra	255
Ate (Nicolás Ayllón)	710
Los Olivos (Alfredo Mendiola)	450
Callao (Argentina)	750

*Nota.* De *Terrenos industriales - Precio en venta*, por Jones Lang LaSalle, 2019 (<http://bit.ly/3i73YbZ>)

Respecto a los distritos que se encuentran en análisis, el que tiene menor precio por metro cuadrado es Puente Piedra, seguido por Los Olivos (Alfredo Mendiola), Ate (Nicolás Ayllón) y finalmente, Callao (Argentina).

### 3.1.2.3 Disponibilidad de mano de obra

Este es un factor importante, mas no decisivo en la elección del distrito para el análisis de la micro localización. Para esto, se tomó en cuenta la PEA ocupada según distrito que se muestra a continuación:

**Tabla 3.7**

*PEA ocupada de Lima Metropolitana por distrito*

<b>Distrito</b>	<b>PEA ocupada</b>
Puente Piedra	91 647
Ate	203 663
Los Olivos	138 538
Callao	184 714

*Nota.* De *PEA ocupada censada, por tamaño de empresa, según distrito, 2007* (p.26), por Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú, 2007 (<https://bit.ly/3hZ9OvW>)

El distrito con mayor disponibilidad de mano de obra de los distritos en análisis es Ate, seguido por Callao, Los Olivos y finalmente, Puente Piedra.

### 3.1.2.4 Índice de delincuencia

Este factor es el segundo más importante del análisis puesto que para tener a la empresa y los colaboradores seguros es importante considerar el lugar donde se construirá. De esta manera, también se evitarán pérdidas materiales y/o de vidas humanas.

**Tabla 3.8**

*Denuncias por comisión de delitos según distrito en Lima Metropolitana*

<b>Distrito</b>	<b>Denuncias por comisión de delitos</b>
Puente Piedra	4019
Ate	7776
Los Olivos	11 138
Callao	11 190

*Nota.* De *Registro Nacional de Denuncias de Delitos y Faltas. Policía Nacional del Perú – Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL)*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 (<http://bit.ly/3OjZpXT>)

El distrito con menor índice de delincuencia según los distritos en análisis es Puente Piedra, seguido por Ate, Los Olivos y finalmente, Callao.

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

#### **Lima Metropolitana**

La localidad de Lima Metropolitana tiene una distancia al mercado despreciable para los cálculos realizados ya que en términos de macro localización el mercado objetivo se encuentra también en esta localidad. Geográficamente no tiene condiciones de producción de la materia prima a utilizarse, por ello tiene una baja producción.

Cuenta con una notoria ventaja en términos de mano de obra, el cual fue analizado gracias a la población económicamente activa neta.

Por presentar una gran concurrencia y cercanía a los puertos marítimos, existen rutas de transporte eficientes. Finalmente, por su concentración geográfica, presenta un gran nivel industrial, el cual ha sido medido por el PBI, de S/ 288 813 636.

#### **Puno**

Esta localidad tiene una distancia al mercado objetivo de 1277,3 km, una distancia relativamente larga a considerar. Esta región, por pertenecer a las zonas andinas del Perú, tiene buenas condiciones geográficas de producción de la materia prima, pues de todas las opciones cuenta con la mayor cantidad disponible de quinua, con 39 618 toneladas.

En relación con la mano de obra, cuenta con 29 miles de personas en busca de empleo según lo mostrado anteriormente, y, utilizando la información del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, se identificó que cuenta con rutas, en su mayoría regulares.

Finalmente, cuenta con un nivel industrial regular en relación con las otras regiones, con un valor de S/ 15 868 258.

#### **Ayacucho**

Esta localidad tiene una distancia al mercado objetivo de 544,8 km, al igual que Puno, esta región pertenece a las zonas andinas del Perú, haciéndolo bastante eficiente para la producción de quinua.

En el año 2020, presentó 23 395 toneladas de producción de quinua. Además, cuenta con la penúltima menor población económicamente activa, siendo los empleados 371 miles de personas y los desocupados 8,6 miles de personas.

Cuenta con carreteras que están, en su gran mayoría, en buen estado y tiene rutas existentes de uso concurrido. Presenta el menor desarrollo industrial de todas las localidades, medido con el PBI, asciende a un valor de S/ 9 065 372.

## **Apurímac**

Esta localidad se encuentra a una distancia de 465 km del mercado objetivo. Al igual que las anteriores dos regiones, se encuentra en la zona andina del Perú, haciéndolo geográficamente posible para la producción del detergente líquido. En el año 2020, presento 11 877 toneladas de producción neta de quinua.

En relación con el transporte, tiene conexión con la ruta corredor Satipo-Callao, lo cual facilita su transporte por medio de esta ruta, la cual en su mayoría cuenta con carreteras buenas y asfaltadas.

Presenta 272,8 miles de personas en la PEA, de las cuales el 97,73% se encuentra laborando. El nivel de desarrollo industrial medido por el PBI es de S/ 9 698 275, uno de los más bajos junto a Ayacucho.

## **Ate**

Se consideró este distrito debido a que la avenida Nicolás Ayllón alberga a distintas industrias (JLL, 2019). En términos de accesibilidad, cuenta con pistas asfaltadas de ida y vuelta, aunque podrían estar en mal estado; el tiempo calculado desde el centro de Lima es de 22 a 35 minutos en hora punta (6 p.m.).

Los terrenos industriales en esa zona son uno de los más altos, en promedio de \$750 por metro cuadrado. Asimismo, cuenta con una PEA ocupada de 203 663 personas, la mayor de los distritos de Lima Metropolitana, lo que significa un alto potencial de mano de obra.

Finalmente, el índice de denuncias por comisión de delitos es de 6630, un índice medianamente alto.

## **Los Olivos**

Se consideró este distrito porque a que la avenida Alfredo Mendiola es una zona industrial (JLL, 2019). Por el lado de accesibilidad, cuenta con pistas asfaltadas, aunque en posible mal estado; el tiempo que demora desde el centro de Lima es de 16 a 28 minutos en hora punta (6 p.m.).

Los terrenos industriales tienen un costo de \$450 por metro cuadrado, un precio regular en este ámbito. De igual manera, cuenta con un PEA ocupada de 138 538 personas, una cantidad regular en relación con otros distritos de Lima Metropolitana.

Finalmente, su índice de denuncias por comisión de delitos es de 13 090, uno de los más altos de la región.

## **Puente Piedra**

Se consideró este distrito porque es una potencial zona industrial y tiene precios muy económicos de terrenos industriales, de aproximadamente \$255 el metro cuadrado (JLL, 2019). La accesibilidad es regular, debido que, no todas sus pistas están asfaltadas o están en mal estado; el tiempo desde el centro de Lima es de 40 a 1 hora y 25 minutos en hora punta (6 p.m.).

Por el lado del PEA, cuentan con 91 647 personas ocupadas, una cantidad regular en relación con otros distritos de Lima Metropolitana y finalmente, su índice de denuncias por comisión de delitos es de 4290, una cifra no muy alta.

## **Callao**

Se consideró este distrito porque la avenida Argentina es una zona industrial antigua y actualmente muy cotizada, los terrenos cuestan \$750 el metro cuadrado (JLL, 2019). Su accesibilidad es buena debido a que tiene muchas industrias cuyos colaboradores vienen de todos lados; el tiempo de llegada desde el centro de Lima es de 22 a 50 minutos en hora punta (6 p.m.).

La PEA definitivamente es alta, 184 714 personas ocupadas, aunque no la más alta, solo siendo superada por Ate, San Martín de Porres y San Juan de Lurigancho (la mayor de Lima Metropolitana).

Finalmente, su índice de denuncias por comisión de delitos es de 8027, una cifra regular.

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

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

**Tabla 3.9**

*Factores de macro localización*

<b>A</b>	Cercanía al mercado
<b>B</b>	Disponibilidad de materia prima
<b>C</b>	Disponibilidad de mano de obra
<b>D</b>	Facilidad de transporte
<b>E</b>	Desarrollo industrial de la región

Para hallar la relevancia de cada uno de estos factores, se aplicará el método de la tabla de enfrentamiento:

**Tabla 3.10***Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización*

Factores	A	B	C	D	E	Suma	Ponderación
A	X	1	1	1	1	4	0,31
B	0	X	1	1	1	3	0,23
C	0	0	X	1	1	2	0,15
D	0	0	1	X	1	2	0,15
E	0	1	0	1	X	2	0,15
						13	1

Para poder calificar cada localidad por factor se aplicará la siguiente escala:

**Tabla 3.11***Escala de calificación de macro localización*

2	Deficiente
4	Regular
6	Bueno
8	Muy bueno
10	Excelente

Ya determinada la escala de calificación a usar se analizan las localidades:

**Tabla 3.12***Ranking de factores de macro localización*

Factor	%	Lima Metropolitana		Puno		Ayacucho		Apurímac	
		Calif	Punt	Calif	Punt	Calif	Punt	Calif	Punt
Cercanía del mercado	0,31	10	3,08	2	0,62	6	1,85	8	2,46
Disponibilidad de quinua	0,23	0	0,00	10	2,31	8	1,85	6	1,38
Disponibilidad mano de obra	0,15	10	1,54	4	0,62	2	0,31	2	0,31
Facilidad de transporte	0,15	10	1,54	4	0,62	8	1,23	6	0,92
Desarrollo industrial de la región	0,15	10	1,54	4	0,62	2	0,31	2	0,31
			7,69		4,77		5,54		5,38

Como muestra la tabla, Lima Metropolitana es la localidad de mayor puntaje, por este motivo que concluye que esta es la localidad óptima para la macro localización.

### 3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

Como se mencionó, se considerará para el análisis de macro localización los siguientes factores:

**Tabla 3.13***Factores de micro localización*

A	Accesibilidad
B	Costo de terreno
C	Disponibilidad de mano de obra
D	Índice de delincuencia

Para hallar la relevancia de cada uno de estos factores, se aplicará el método de la tabla de enfrentamiento:

**Tabla 3.14***Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización*

Factores	A	B	C	D	Suma	Ponderación
A	X	1	1	1	3	0,38
B	0	X	1	0	1	0,13
C	0	1	X	0	1	0,13
D	1	1	1	X	3	0,38
					8	1

Para poder calificar cada distrito por factor se aplicará la siguiente escala:

**Tabla 3.15***Escala de calificación de micro localización*

2	Deficiente
4	Regular
6	Bueno
8	Muy bueno
10	Excelente

Ya determinada la escala de calificación a usar se analizan los distritos:

**Tabla 3.16***Ranking de factores de micro localización*

Factor	Por	Ate		Los Olivos		Puente Piedra		Callao	
		c	f	Pun	Cali	Pun	Calif.	Punt.	Calif.
Accesibilidad	0,38	10	3,8	10	3,8	4	1,52	6	2,28
Costo de terreno	0,13	2	0,26	8	1,04	10	1,30	2	0,26
Disponibilidad de mano de obra	0,13	10	1,3	6	0,78	4	0,52	8	1,04
Índice de delincuencia	0,38	4	1,52	0	0	6	2,28	0	0
<b>PUNTAJE TOTAL</b>			6,88		5,62		5,62		3,58

Como muestra la tabla, Ate es la localidad de mayor puntaje, por este motivo que concluye que este es el distrito óptimo para la micro localización.



## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño-mercado

Esta relación se basa en el estudio de mercado realizado previamente, pero por los 5 años operativos. Se obtuvo como resultado en el 2027, 71 011 envases de 1 L.

**Tabla 4.1**

*Demanda proyectada*

Año	Demanda del proyecto (envases de 1L)
2023	111 228
2024	86 942
2025	90 806
2026	81 586
2027	71 011

### 4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Si bien el agua es el insumo en mayor proporción, se considerará la saponina de quinua como limitante para el detergente a producir.

**Tabla 4.2**

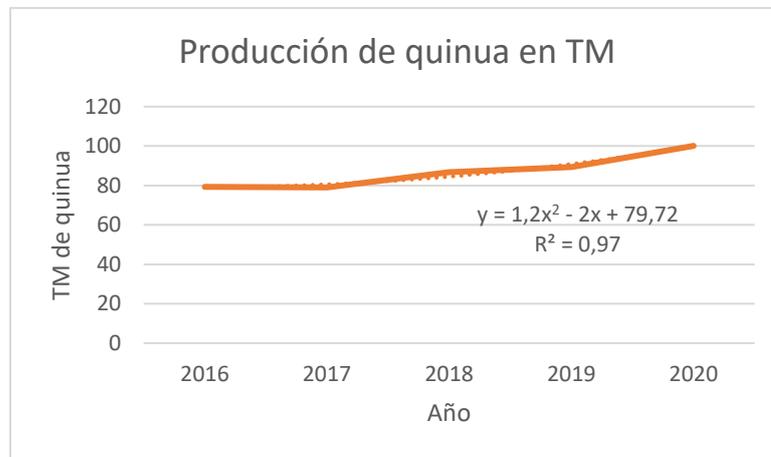
*Producción nacional de quinua en miles de toneladas*

Año	2016	2017	2018	2019	2020
TM de quinua	79,3	79	86,8	89,4	100,1

*Nota.* De Boletín Estadístico Mensual "El Agro en Cifras" (p.14), por Ministerio De Desarrollo Agrario Y Riego, 2020 (<http://bit.ly/3GxBBxO>)

**Figura 4.1**

*Tendencia de la producción nacional de quinua en miles de toneladas*



*Nota.* De Boletín Estadístico Mensual “El Agro en Cifras” (p. 14), por Ministerio De Desarrollo Agrario Y Riego, 2020 (<http://bit.ly/3GxBBxO>)

De esta forma se determinó la ecuación que se ajusta a la producción nacional histórica de quinua. Posteriormente, se calculó la proyección de la cantidad disponible a lo largo de la vida útil del proyecto:  $Y = 1,2x^2 - 2x + 79,72$ ;  $R^2 = 0,97$

**Tabla 4.3**

*Cálculo del tamaño-recursos productivos*

Año	Disponibilidad en TM	Saponina en TM (7%)	Saponina en kg. (7%)	Detergente en L/Envases de 1 L
2023	140,52	9,84	9836,4	65 576
2024	158,92	11,12	11 124,4	74 162,67
2025	179,72	12,58	12 580,4	83 869,33
2026	202,92	14,20	14 204,4	94 696
2027	228,52	15,99	15 996,4	106 642,67

*Nota.* Para el porcentaje de la saponina se tomó la información de *Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2013 (<http://www.fao.org/3/as890s/as890s.pdf>).

### 4.3 Relación tamaño-tecnología

El tiempo disponible es de 2496 horas al año debido a que el horario de producción será de lunes a sábado de 8 a.m. a 4 p.m. y se considerarán 52 semanas al año.

**Tabla 4.4***Capacidades de maquinaria del proceso*

Operación	Unidad/H	Capacidad de producción por hora	Nº de máquinas	T. disponible año (horas)	Capacidad de producción total
Desionizado de agua	L	500	1	2496	1 092 000
Mezclado de aditivos	L	1600	1	2496	3 993 600
Mezclado de tensoactivos	L	1600	1	2496	3 993 600
Mezclado final					
Perfumado					
Envasado y tapado	Envases	1500	1	2496	3 276 000
Etiquetado	Envases	5400	1	2496	11 793 600

Analizando las capacidades teóricas de producción de las máquinas a emplear en el proceso de producción de detergente a base de saponina de quinua, se identificó el cuello de botella en la operación de desionizado de agua con una capacidad de producción total de 1 092 000 L. Considerando realizar la presentación de 1 L, serían 1 092 000 envases de detergente líquido Mayllay.

#### 4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

**Tabla 4.5***Costos fijos, variables y unitarios del 2023-2027*

	2023	2024	2025	2026	2027
Costos fijos	598 903,75	609 874,07	621 055,71	632 452,83	644 069,65
Costos variables	325 370,51	366 862,62	413 749,88	397 712,36	318 543,34
Costo unitario	4,96	4,95	4,93	4,94	4,98

Se hallará el punto de equilibrio considerando 1 L de detergente líquido Mayllay a 19 soles.

$$PE = \frac{\text{Costos fijos anuales}}{(\text{Valor de venta unitario} - \text{Costos variables unitarios})}$$

Se comparará el punto de equilibrio en envases de 1 L de detergente líquido Mayllay de los 5 años operativos para determinar el mayor valor:

**Tabla 4.6**

*Punto de equilibrio en envases de 1L del 2023-2027*

	2023	2024	2025	2026	2027
Punto de equilibrio	42 662,22	35 762,97	29 480,43	30 032,54	29 247,19

Se concluye que, para cubrir los costos mencionados, la cantidad mínima de producción deberá ser de 42 662 envases de 1 L de detergente líquido Mayllay.

**Tabla 4.7**

*Costos fijos anuales expresados en soles 2027*

Zona	Concepto	Monto
Planta	MO	32 685,21
	Mantenimiento preventivo	8659,46
	Alquiler	134 671,88
	Depreciación	2314,68
Administrativo	Sueldos	295 503,98
	Servicio de vigilancia	16 025,30
	Servicio de limpieza	52 030,20
	Servicio de enfermería	16 025,30
	Servicio e-commerce	10 824,32
	Marketing	40 591,21
	Telefonía e internet	2164,86
	Depreciación no fabril	7673,07
	Agua y energía eléctrica	5412,16
	TOTAL	<b>624 581,62</b>

**Tabla 4.8**

*Costos variables anuales expresados en soles 2027*

Zona	Concepto	Monto
Planta	Insumos	307 719,02
	Mantenimiento reactivo	10 824,32
	TOTAL	<b>318 543,34</b>
	Costo unitario	<b>4,98</b>

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

Se puede afirmar que el tamaño recursos-productivos es considerado un factor limitante para el estudio, por ello se elegirá a este con 106 642 envases de 1 L del detergente líquido Mayllay.

**Tabla 4.9**

*Resultados de tamaño de planta según factores*

<b>Tamaño</b>	<b>Litros</b>	<b>Envases de 1 L</b>
Tamaño-mercado	111 228	111 228
<b>Tamaño-recursos productivos</b>	<b>106 642</b>	<b>106 642</b>
Tamaño-tecnología	1 092 000	1 092 000
Tamaño-punto de equilibrio	42 662	42 662

## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 Definición técnica del producto

El producto por realizar es un detergente líquido a base de saponina de quinua, la cual se encuentra en mayor porcentaje en la cáscara de la quinua. La saponina es un tensoactivo que se utiliza en toda la industria de jabones y detergentes por su gran capacidad de limpieza (Villa, 2013).

Usualmente, la saponina de quinua se trata como un desecho de muchos procesos productivos de diferentes industrias, por dicho motivo, se comprará este insumo a estas empresas que la eliminan por regulaciones técnicas de su producto (Villa, 2013).

La composición del producto se basa en agua desionizada, tensoactivos y otros insumos usados en toda la industria de jabones y detergentes como coadyuvantes, blanqueadores, entre otros (Villa, 2013).

El producto tendrá menor impacto ambiental negativo que sus competidores debido a la ausencia de cargas (elementos que rellenan la composición del producto) y al uso de plástico biodegradable para su envasado (Benites et al., 2020).

#### Figura 5.1

*Presentación tentativa de 1L de detergente líquido Mayllay*



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

A continuación, se presentará las especificaciones técnicas con las que debe cumplir el producto, en relación con la NTP 319.129.1979 (Revisada el 2017) JABONES Y DETERGENTES. detergentes sintéticos para para uso doméstico. Requisitos.

**Tabla 5.1***Especificaciones técnicas del producto*

<b>Nombre del producto</b>	Detergente líquido a base de saponina de quinua Mayllay			<b>Desarrollado por</b>	Ricardo Huang	
<b>Función</b>	Satisfacer la necesidad de limpiar prendas de vestir, telas, etc.			<b>Verificado por</b>	Roxana Román	
<b>Insumos Requeridos</b>	Saponina de quinua, lauril éter sulfato de sodio, carbonato de sodio, peroxicarbonato de sodio, ácido cítrico, EDTA, glicerina, carboximetilcelulosa, bronopol, agua, perfume, colorante, enzimas, envases de 1 L con tapas y etiquetas.			<b>Autorizado por</b>	Roxana Román	
<b>Precio del producto</b>	S/ 19			<b>Fecha</b>	20/11/2022	
Características	Tipo/Criticidad	Nivel de criticidad		Medio de control	Técnicas de control	NCA (%)
		V.N ± TOL (para variables)				
Volumen	Variable/crítico	1000 ml ± 50 ml		Sensor de nivel	muestreo	5,00%
Olor	Atributo/crítico	Característico del producto		Análisis sensorial	muestreo	0,10%
Color	Atributo/menor	Característico del producto		Análisis sensorial	muestreo	0,10%
pH	Variable/crítico	<8-11>		pH metro	muestreo	0,10%
Etiquetado	Variable/crítico	Adecuado según regulaciones		Comparación artificial	muestreo	0,10%
Tensoactivo total	Variable/crítico	10%		Dosificado antes del proceso	muestreo	0,10%
Agente coadyuvante	Variable/crítico	10%		Dosificado antes del proceso	muestreo	0,10%
Silicato como SiO2	Variable/crítico	< 2%		Dosificado antes del proceso	muestreo	0,10%

*Nota.* De Requisitos para detergentes sintéticos de uso doméstico de NTP 319.129.1979, por INACAL, 2017 (<https://www.inacal.gob.pe/>)

Para analizar la tabla siguiente, cabe mencionar que los valores de las características de tensoactivo total, agente coadyuvante, y el silicato de como SiO2 se expresan en porcentaje en masa en relación con el total.

Ya explicadas las especificaciones técnicas que el detergente debe cumplir tanto en variable como atributos, se procederá a explicar la composición del detergente líquido.

El detergente líquido a base de saponina de quinua tendrá la siguiente composición: como tensoactivo, la saponina de quinua (15,05%), este elemento es el que determina la capacidad de limpieza del producto, lauril éter sulfato de sodio (10,03%), el cual es un surfactante, es decir, tiene una función similar a un tensoactivo, carbonato de sodio (2,01%), tiene la función de coadyuvante para mejorar el rendimiento del activo, ácido cítrico, ayuda en la creación de espuma (2,01%), peroxicarbonato de sodio (8,32%), tiene la función de bactericida y quitamanchas, EDTA (0,30%), tiene la función de eliminar iones metálicos no deseados y reducir la dureza del agua, glicerina (0,30%), mejora la apariencia, carboximetilcelulosa (0,10%), la cual tiene una función complementaria al EDTA, reducir la dureza del agua, bronopol (1%), conservante, agua (60,18%), enzimas (0,50%), el cual degrada de manera eficiente las proteínas, y en menor proporción grasas; y finalmente, colorante (0,10%) y perfume (0,10%).

### **5.1.2 Marco regulatorio para el producto**

Para la elaboración del detergente líquido a base de saponina de quinua en el Perú se tomará en cuenta los siguientes marcos regulatorios tanto en su composición, envasado, etiquetado y actividades similares de importancia.

- **Norma Técnica Peruana NTP 319.129:1979 Jabones y detergentes. Detergentes sintéticos para uso doméstico**

La presente norma es la principal a tomar en consideración ya que lo primordial del producto es que no tenga efectos negativos en la salud de las personas y que cumpla su función de limpieza en el lavado cumpliendo con todos los parámetros puesta por esta regulación.

- **Norma Técnica Peruana NTP 319.169:1979 Determinación del pH de las soluciones acuosas de jabones y detergentes. 1era Edición**

La presente norma es más específica a la inicialmente mencionada, se centra en la concentración de pH de los jabones y detergentes.

- **DECRETO SUPREMO N.º 010-2019-VIVIENDA**

Esta regulación es clave considerarla en el proceso de producción, ya que como en cualquier industria de jabones o detergentes se generan aguas residuales de gran magnitud, las cuales deben estar dentro de los valores máximos admisibles.

- **DECRETO SUPREMO N.º 002-2008-MINAM**

Esta regulación determina los estándares de calidad del agua que debe cumplir para poder ser usada de manera general. En el caso del proyecto, el agua proveniente de la red pública que será usada como insumo debe cumplir con los requisitos mencionados en la norma.

## **5.2 Tecnologías existentes y proceso de producción**

### **5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida**

#### **5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes**

A pesar de que, se comprará la saponina ya retirada de la quinua, se explicará de manera concisa qué tecnologías hay para su extracción.

La extracción de saponina a nivel industrial se puede realizar de dos maneras, la húmeda y la seca. La húmeda se basa en lavar el grano de la quinua hasta extraer la saponina y hacerla visible para su posterior separación, y la seca, o también conocida como escarificado, se basa en someter al grano a un proceso de fricción para eliminar las capas periféricas, estas son las que contienen la saponina (Prado, 2018).

Una vez obtenida la saponina se debe hidratar hasta una concentración deseada para poder cumplir con los niveles deseados de concentración antes de entrar al mezclado.

Antes de entrar a la operación de mezclado, el insumo en mayor proporción, es decir al agua, debe ser tratada. Para esto hay muchos procesos que la purifican en diferentes niveles, hay desde filtros generales para residuos de considerable tamaño, filtros prensa, para sólidos finos y coloidales hasta lecho de resinas que permiten la deionización del agua. (Benites et al., 2020).

Para el mezclado se tiene principalmente los tanques mezcladores, los cuales pueden tener muchas variaciones dependiendo del proceso, pero todos cumplen con la finalidad de homogenizar elementos, entre los principales se tiene verticales, horizontales, con chaqueta, agente término y agente refrigerante (Benites et al., 2020).

Una vez obtenida la mezcla líquida deseada, a diferencia de un proceso de elaboración de detergente en polvo, el proceso de producción no cuenta con una operación de secado, por lo que se disminuye costos en la parte de producción.

Finalmente, para el envasado, tapado y etiquetado, existen actualmente máquinas automatizadas para cumplir dichas funciones.

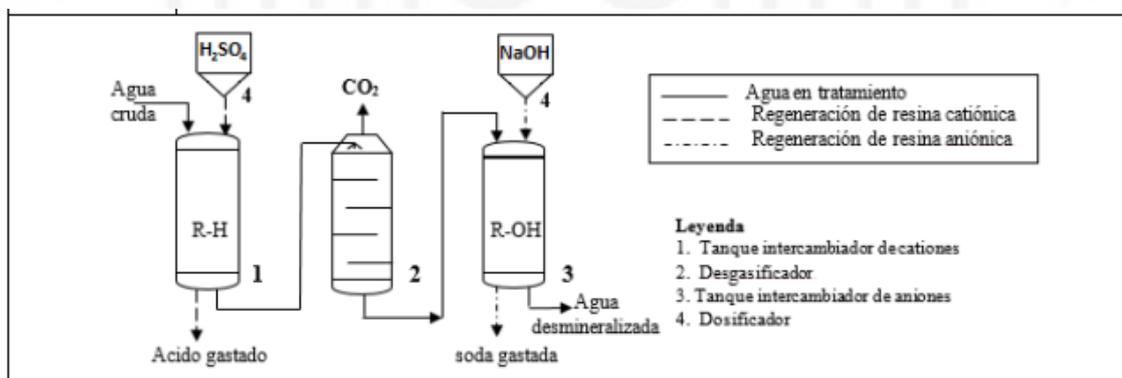
### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

Como se mencionó anteriormente, el agua conforma alrededor del 60% en el producto, por lo que este insumo debe ser tratado para cumplir con los estándares de calidad y requerimientos.

El agua inicial vendrá desde la red de agua pública y pasará por un único proceso de tratamiento, la desionización del agua, esto se realizará en dos fases, la primera intercambiando cationes por iones  $H^+$  con resinas tipo R-H y la segunda intercambiando aniones por iones  $OH^-$  con resinas tipo R-OH (Benites et al., 2020). A continuación, se mostrará el diagrama de flujo de un proceso de desmineralización completa:

**Figura 5.2**

*Diagrama de flujo del proceso de desmineralización completa del agua*



*Nota.* De *Manual de tecnología industrial* (p. 29), por E. Arroyo, Universidad de Lima (2020)

Una vez que ya se cuenta con el agua tratada, para el mezclado se escogió un tanque mezclador de paletas sin chaqueta y con agente térmico debido a que es uno de los mezcladores más conocidos. La presencia del agente térmico hará que la mezcla se realice de manera más eficaz y en menor tiempo. No es necesario implementar una chaqueta, ya que, si bien se desea controlar la temperatura, este no es un factor determinante. La temperatura va desde un rango de  $60^{\circ}C$  a  $80^{\circ}C$  (Aurich et al., 2019).

Los insumos se introducirán en los tanques agitadores, esto será realizado por el operario de acuerdo con la cantidad ideal.

Finalmente, para el envasado y tapado del detergente, se optará por una envasadora y tapadora de líquidos automática y programada, de igual manera para el posterior etiquetado, de una etiquetadora automática.

## **5.2.2 Proceso de producción**

### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

El proceso de producción comienza con la recepción y revisión de insumos, luego, se procede a la desionización del agua, este proceso debe realizarse debido a que el insumo viene directamente desde la red de agua pública y contiene minerales y sales que pueden afectar directamente el rendimiento y la composición del producto. Una vez que ya se cuenta con el agua desionizada, se mezcla en un tanque agitador con la saponina de quinua en polvo y el lauril éter sulfato de sodio (los tensoactivos), esta combinación genera lo que se conoce como mezcla base para el detergente. A la par se mezclan en otro tanque agitador el carbonato de sodio, ácido cítrico, peroxicarbonato de sodio, EDTA, glicerina, CMC, bronopol, enzimas y el colorante mezclado con agua desionizada, todos estos son elementos que mejoran el producto, ya sea como mejorar la acción de limpieza (coadyuvantes), color, espesor, entre otros factores importantes en el producto.

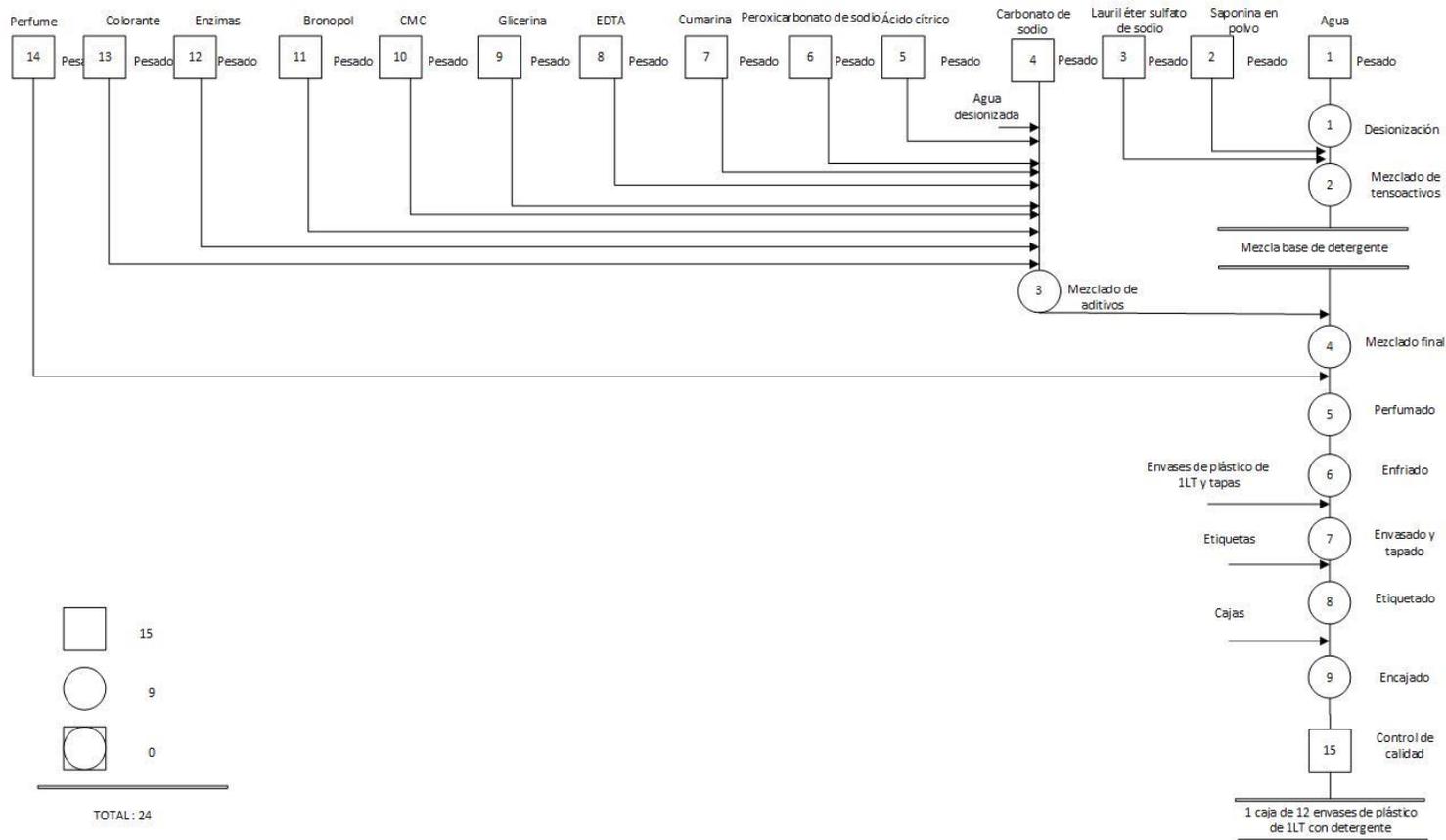
Cuando se tenga una composición homogénea y con los parámetros deseados, se procederá a generar la combinación de esta con la mezcla base para el detergente. Después de que este producto haya sido mezclado eficientemente, se agrega el perfume, obteniendo de esta manera el detergente líquido.

Finalmente, pasa a la envasadora y tapadora de líquidos automática y programada, una etiquetadora, y como paso final, se colocan 12 envases de plástico con detergente líquido en una caja para su posterior traslado, almacenaje y venta.

### 5.2.2.2 Diagrama de operaciones del proceso

**Figura 5.3**

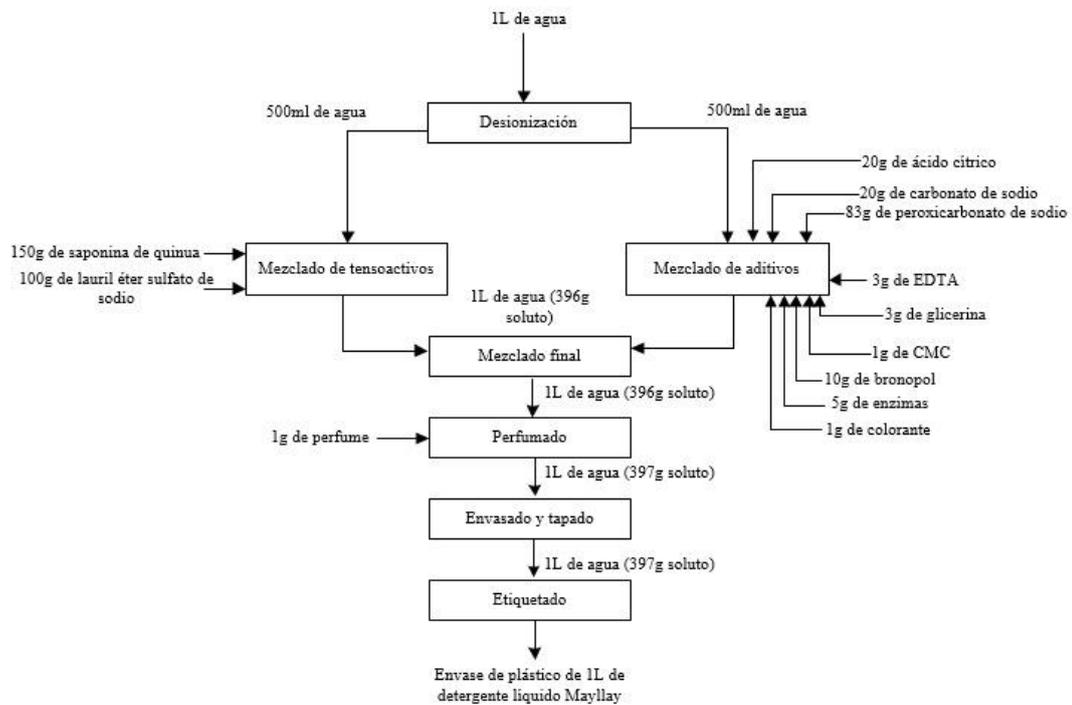
*Diagrama de operaciones del proceso de una caja de 12 envases de plástico con detergente líquido Mayllay*



### 5.2.2.3 Balance de materia

**Figura 5.4**

*Balance de materia del proceso de un envase de plástico de 1L con detergente líquido Mayllay*



### 5.3 Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

**Tabla 5.2**

*Maquinaria, equipos e instrumentos necesarios*

<b>Etapa</b>	<b>Máquinas</b>
Recepción de insumos	-
Desionizado de agua	Tanque de agua y desionizador de agua
Mezclado de aditivos	Tanque agitador
Mezclado de tensoactivos	Tanque agitador
Mezclado final	Tanque agitador
Perfumado	Tanque agitador
Envasado y tapado	Envasadora y tapadora de líquidos
Etiquetado	Etiquetadora automática de envases
Encajado	-
<b>Equipos</b>	<b>Instrumentos</b>
Faja transportadora para envases	Medidor de pH
Bomba	Balanza
	Termómetro
	Viscosímetro

#### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Se encuentra en el Anexo 3.

### 5.4 Capacidad instalada

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

**Tabla 5.3**

*Tiempo disponible*

<b>Horas/Turno</b>	<b>Turnos/Día</b>	<b>Días/Semana</b>	<b>Semanas/Año</b>	<b>Tiempo disponible (Horas/Año)</b>
8	1	6	52	2496

Para el factor de utilización (U) se realizó la proporción entre las horas efectivas, 7 horas al día porque se descuenta el tiempo de refrigerio de 45 minutos y 15 minutos para la preparación de las máquinas; y el tiempo disponible, 8 horas. Y para la eficiencia se consideró un 90% porque se utilizarán máquinas nuevas y de buena calidad.

$$U = 0,88$$

$$E = 0,9$$

Fórmulas:

$$\# \text{ Máquinas} = \frac{\text{Cantidad a procesar}}{\text{Capacidad de procesamiento} \times \text{Tiempo Disponible} \times U \times E}$$

$$\# \text{ Operarios} = \frac{\text{Cantidad a procesar}}{\text{Capacidad de procesamiento} \times \text{Tiempo disponible} \times U}$$

Solo para el caso de encajado y almacenado que es 100% manual se considera como horas efectivas 7,25 horas porque no se toma en cuenta el tiempo de preparación de las máquinas.

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

**Tabla 5.4***Número de máquinas*

<b>Operación</b>	<b>QE (L)</b>	<b>QE (g)</b>	<b>QE (Envases)</b>	<b>T. estándar (U/H)</b>	<b>T. disponible (Horas/año)</b>	<b>Factor de conversión (UxE)</b>	<b>N° de máquinas</b>	<b>N° de máquinas final</b>	<b>Capacidad de producción</b>
<b>Desionizado de agua</b>	63 985,60	-	-	500	2496	0,875	0,058	1	1 092 000
<b>Mezclado de aditivos</b>	31 992,80	9 341 897,89	-	1600	2496	0,875	0,009	1	3 494 400
<b>Mezclado de tensoactivos</b>	31 992,80	15 996 400,50	-				0,009		
<b>Mezclado final</b>	63 985,60	25 402 283,99	-	1600	2496	0,875	0,018	1	3 494 400
<b>Perfumado</b>	63 985,60	25 402 283,99	-				0,018		
<b>Envasado</b>	63 985,60	63 985,60	63 985,60	1500	2496	0,875	0,019	1	3 276 000
<b>Etiquetado</b>	63 985,60	63 985,60	63 985,60	5400	2496	0,875	0,005	1	11 793 600

**Tabla 5.5***Número de operarios*

<b>Operación</b>	<b>QE (L)</b>	<b>QE (g)</b>	<b>QE (Envases)</b>	<b>QE (Cajas)</b>	<b>T. estándar (U/H)</b>	<b>T. disponible (Horas/año)</b>	<b>Factor de utilización</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>N° de operarios final</b>	<b>Capacidad de producción</b>
<b>Recepción de insumos</b>	63 985,60	25 402 283,20	31 311	5 332,13	100	2496	0,875	0,03	1	218 400
<b>Encajonado y almacenado</b>	63 985,60	25 402 283,20	31 311	5 332,13	102	2496	0,875	0,01	1	222 768

Se considerará a un almacenero y a un operario para la recepción de insumos, y a un operario para el encajonado y almacenado.

**Tabla 5.6***Capacidad instalada*

<b>Operación</b>	<b>QE (L)</b>	<b>QE (g)</b>	<b>QE (Envases)</b>	<b>T. estándar</b>	<b>T. disponible</b>	<b>Factor de conversión (UxE)</b>	<b>N° de máquinas final</b>	<b>CO</b>	<b>F/Q</b>	<b>Capacidad de producción</b>
<b>Desionizado de agua</b>	63 985,60	-	-	500	2496	0,88	1	1 092 000	1	1 092 000
<b>Mezclado de aditivos</b>	31 992,80	9 341 897,89	-	1600	2496	0,88	1	3 494 400	1	3 494 400
<b>Mezclado de tensoactivos</b>	31 992,80	15 996 400,5	-	1600	2496	0,88	1	3 494 400	1	3 494 400
<b>Mezclado final</b>	63 985,60	25 402 283,99	-	1600	2496	0,88	1	3 494 400	1	3 494 400
<b>Perfumado</b>	63 985,60	25 402 283,99	-	1600	2496	0,88	1	3 494 400	1	3 494 400
<b>Envasado</b>	63 985,60	63 985,60	63 985,60	1500	2496	0,88	1	3 276 000	1	3 276 000
<b>Etiquetado</b>	63 985,60	63 985,60	63 985,60	5400	2496	0,88	1	11 793 600	1	11 793 600
<b>F</b>	31 992,80									

Se concluye que el cuello de botella de la planta es el desionizado, la cual tiene una capacidad de producción de 1 092 000 envases de detergente líquido Mayllay.

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

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

**Tabla 5.7**

*Calidad de saponina de quinua*

<b>Características</b>	<b>Calidad</b>
Origen	Departamento o variedad
Pureza o concentración (Capacidad de espuma, espuma persistente por más de 2 minutos)	Eficiente o no
Peso	Correspondiente al lote comprado
Color	Mismo de la quinua
Sabor	Amargo
Impurezas	Sin presencia de elementos no deseados

**Tabla 5.8**

*Calidad de insumos*

<b>Carbonato de sodio</b>	<b>Color característico, concentración al 98%, textura (polvo fino), estado de empaque</b>
Silicato de sodio	Color característico, concentración al 98%, textura (polvo fino), estado de empaque
Peroxocarbonato de sodio	Color característico, concentración al 98%, textura (polvo fino), estado de empaque
EDTA	Color característico, concentración al 98%, textura (polvo fino), estado de empaque
Silicona	Color característico, concentración al 98%, textura (polvo fino), estado de empaque
Carboximetilcelulosa	Color característico, concentración al 98%, textura (polvo fino), estado de empaque
Agua	Color transparente, 100% tratada, sin presencia de sales duras
Perfume	Olor agradable, líquido
Colorante	Color deseado, consistencia, textura (polvo fino)
Enzimas (Proteasa, amilasa y lipolasa)	Color, concentración al 98%
Envases	Estado (limpio, desinfectado), tamaño 1 L
Etiquetas	Estado (no roto), tamaño, rotulado correcto
Cajas de cartón	Tamaño (38cm x 32cm x 17cm) y 12 envases x caja

**Tabla 5.9**

*Matriz de puntos de control crítico para asegurar la calidad*

Punto crítico de control	Peligro significativo (en relación con el producto)	Límites	Monitoreo				Acciones correctivas	Verificaciones	Registro	
			Qué	Cómo	Cuándo	Quién				Cuánto
Desionizado de agua	Agua muy dura, no permite mezcla completa	Sin presencia de sales duras	Dureza	Prueba de titulación en laboratorio de calidad	A la salida del desionizado	Operario	muestra	Reproceso del agua	Comprobar dureza	Registro de contenido de sales
Mezclado de aditivos	Mezcla no eficiente	8-11	pH	Medidor de pH (pH metro)	Durante el mezclado, una vez por lote	Operario	muestra	Agregar insumos para corregir	Revisar flujos en el dosificador	Registro de pH medio
Mezclado de tensoactivos	Mezcla no eficiente	70-350 mpa	Viscosidad	Viscosímetro	Durante el mezclado, una vez por lote	Operario	muestra	Agregar insumos para corregir	Revisar que esté dentro del rango establecido. Revisar que esté dentro de los rangos para un proceso óptimo.	Registro de viscosidad
Mezclado final	Mezcla no eficiente	60-80 °C	Temperatura	Termómetro	Durante el mezclado, una vez por lote	Operario/Supervisor de calidad	muestra	Agente térmico		Registro de temperatura

## 5.6 Estudio de Impacto Ambiental

**Tabla 5.10**

*Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales*

<b>Entradas</b>	<b>Etapas del proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Norma Ambiental Aplicable</b>
Máquinas	Instalación y montaje de máquinas	Máquinas instaladas	Generación de polvo para los colaboradores	Contaminación de aire, deterioro de la salud de los colaboradores y contaminación de suelos	Ley general de Salud
			Generación de residuos sólidos		Ley general de residuos sólidos
			Generación de ruido		ECA de Aire
Tensoactivos, aditivos y perfume	Recepción de insumos	Polvo	Generación de polvo	Deterioro de la salud de los colaboradores, contaminación de aire y contaminación de suelos	Ley general de Salud
			Generación de residuos sólidos		ECA de Aire
Agua, Ácido cítrico, carbonato de sodio, peroxicarbonato de sodio, EDTA, glicerina, CMC, bronopol, enzimas y colorante	Mezclado de aditivos	Vapor de aditivos	Generación de vapor de aditivos al ambiente	Deterioro de la salud de los colaboradores	Ley general de Salud
		Ruido	Generación de ruido		

(continúa)

(continuación)

<b>Entradas</b>	<b>Etapas del proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Norma Ambiental Aplicable</b>
Agua, Saponina de quinua y lauril éter sulfato de sodio	Mezclado de tensoactivos	Vapor de tensoactivos Ruido	Generación de vapor de tensoactivos al ambiente Generación de ruido	Deterioro de la salud de los colaboradores	Ley general de Salud
Tensoactivos y aditivos	Mezclado final	Vapor de tensoactivos y aditivos Ruido	Generación de vapor de tensoactivos y aditivos al ambiente Generación de ruido	Deterioro de la salud de los colaboradores	Ley general de Salud
Perfume	Perfumado	Vapor de mezcla Ruido	Generación de mezcla al ambiente Generación de ruido	Deterioro de la salud de los colaboradores	Ley general de Salud
Mezcla de detergente, envases y tapas	Envasado y tapado	Residuos de envases y tapas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
Envases tapados y etiquetados	Etiquetado	Residuos de etiquetas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
Envases tapados y etiquetados, y cajas	Encajado	Residuos de cajas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos

**Tabla 5.11**

*Matriz de Leopold*

Factor / Actividad	Instalación y montaje de máquinas		Recepción de insumos		Desionizado de de agua		Mezclado de aditivos		Mezclado de tensoactivos		Mezclado final		Perfumado		Enfriado		Envasado y tapado		Etiquetado		Encajado		Evaluación por factor	
	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-4	4	-3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	2	-1	2	-2	2	-35
Aire	-3	4	-5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-37
Ruido	-3	4	0	0	0	0	-5	5	-5	5	-5	5	-5	5	0	0	-2	2	-2	2	0	0	0	-120
Salud	-5	5	-5	5	0	0	-5	5	-5	5	-5	5	-5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-150
Evaluación por actividad	-65		-59		0		-50		-50		-50		-50		0		-8		-6		-4		-342	

Se puede observar que la actividad que genera mayor impacto ambiental es la instalación y montaje de máquinas, y el factor afectado en mayor gravedad es la salud de los operarios.

## 5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Figura 5.5

IPERC Productivo

Proceso: Elaboración de detergente líquido a base de saponina de quinua				Fecha: 02 - 06 - 21									
Actividad o tarea: Área de producción				Responsables: Eleja Román y Ricardo Huang									
Tarea	Peligro	Riesgo	Requisito Legal	Probabilidad					Índice de severidad	Riesgo =	Nivel de riesgo	Riesgo Significativo	Medidas de control
				Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad		Probabilidad x severidad			
Recepción de insumos	Objetos obstruyendo las vías de acceso	Caída del mismo nivel, caída de objetos y atravesamiento	Ley de seguridad y salud número 29783	2	1	1	3	7	2	14	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer procedimientos de ordenamiento del patio de maniobras</li> <li>• Capacitar a los operarios en la organización del patio de maniobras</li> <li>• Adquirir estantes de ordenamiento</li> </ul>
	Superficie o terreno resbaladizo o irregular	Caída del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	2	1	1	3	7	2	14	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar programas de limpieza</li> <li>• Colocar señales de suelo mojado</li> <li>• Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
Desionizado de agua	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caída del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar programas de limpieza</li> <li>• Colocar señales de suelo mojado</li> <li>• Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
	Cables expuestos	Contacto eléctrico u generación de chispa	Ley de seguridad y salud número 29783	1	2	2	3	8	2	16	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar mantenimientos preventivos</li> <li>• Contar con pozo a tierra e interruptores termomagnéticos y diferenciales</li> </ul>
Mezclado de aditivos	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caída del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar programas de limpieza</li> <li>• Colocar señales de suelo mojado</li> <li>• Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
	Cables expuestos	Contacto eléctrico u generación de chispa	Ley de seguridad y salud número 29783	1	2	2	3	8	2	16	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer programas de mantenimiento preventivo de máquinas</li> <li>• Contar con pozo a tierra e interruptores termomagnéticos y diferenciales</li> </ul>
	Exposición a ruido	Contraer enfermedades ocupacionales como hipoacusia o	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer programas de mantenimiento preventivo de máquinas</li> <li>• Utilización de EPPs como orejeras y tapones</li> <li>• Realizar rotación de personal</li> </ul>
	Exposición a altas temperaturas de la máquina	Contacto con la máquina	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer procedimientos para trabajo a altas temperaturas</li> <li>• Realizar el revestimiento de la máquina e implementar guardas de protección</li> </ul>
	Trabajo de pie por muchas horas	Contraer enfermedades ocupacionales (trastorno músculo-	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pausas activas</li> <li>• Realizar rotación de personal</li> </ul>

(continúa)

(continuación)

Mezclado de tensoactivos	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caida del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar programas de limpieza</li> <li>Colocar señales de suelo mojado</li> <li></li> </ul>
	Cables expuestos	Contacto eléctrico u generación de chispa	Ley de seguridad y salud número 29783	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de calzado adecuado</li> <li>Establecer programas de mantenimientos preventivos</li> </ul>
	Exposición a ruido	Contraer enfermedades ocupacionales como hipoacusia o	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con pozo a tierra e interruptores termomagnéticos y diferenciales</li> <li>Establecer programas de mantenimiento preventivo de máquinas</li> <li>Utilización de EPPs como orejeras y tapones</li> <li>Realizar rotación de personal</li> </ul>
	Exposición a altas temperaturas de la máquina	Contacto con la máquina	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer procedimientos para trabajo a altas temperaturas</li> <li>Realizar el revestimiento de la máquina e implementar guardas de protección</li> </ul>
	Trabajo de pie por muchas horas	Contraer enfermedades ocupacionales (trastorno músculo-	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pausas activas</li> <li>Realizar rotación de personal</li> </ul>
Mezclado final	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caida del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar programas de limpieza</li> <li>Colocar señales de suelo mojado</li> <li>Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
	Cables expuestos	Contacto eléctrico u generación de chispa	Ley de seguridad y salud número 29783	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer programas de mantenimientos preventivos</li> <li>Contar con pozo a tierra e interruptores termomagnéticos y diferenciales</li> <li>Establecer programas de mantenimiento preventivo de máquinas</li> <li>Utilización de EPPs como orejeras y tapones</li> <li>Realizar rotación de personal</li> </ul>
	Exposición a ruido	Contraer enfermedades ocupacionales como hipoacusia o tinnitus	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	SI	
	Exposición a altas temperaturas de la máquina	Contacto con la máquina	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer procedimientos para trabajo a altas temperaturas</li> <li>Realizar el revestimiento de la máquina e implementar guardas de protección</li> </ul>
	Trabajo de pie por muchas horas	Contraer enfermedades ocupacionales (trastorno músculo-	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pausas activas</li> <li>Realizar rotación de personal</li> </ul>

(continúa)

(continuación)

Perfumado	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caída del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar programas de limpieza</li> <li>Colocar señales de suelo mojado</li> <li>Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
	Cables expuestos	Contacto eléctrico u generación de chispa	Ley de seguridad y salud número 29783	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer programas de mantenimientos preventivos</li> <li>Contar con pozo a tierra e interruptores termomagnéticos y diferenciales</li> </ul>
	Exposición a ruido	Contraer enfermedades ocupacionales como hipoacusia o	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer programas de mantenimiento preventivo de máquinas</li> <li>Utilización de EPPs como orejeras y tapones</li> <li>Realizar rotación de personal</li> </ul>
	Exposición a altas temperaturas de la máquina	Contacto con la máquina	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer procedimientos para trabajo a altas temperaturas</li> <li>Realizar el revestimiento de la máquina e implementar guardas de protección</li> </ul>
	Trabajo de pie por muchas horas	Contraer enfermedades ocupacionales (trastorno músculo-	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pausas activas</li> <li>Realizar rotación de personal</li> </ul>
Envasado y tapado	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caída del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar programas de limpieza</li> <li>Colocar señales de suelo mojado</li> <li>Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
	Cables expuestos	Contacto eléctrico u generación de chispa	Ley de seguridad y salud número 29783	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer programas de mantenimientos preventivos</li> <li>Contar con pozo a tierra e interruptores termomagnéticos y diferenciales</li> </ul>
Etiquetado	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caída del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar programas de limpieza</li> <li>Colocar señales de suelo mojado</li> <li>Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
	Cables expuestos	Contacto eléctrico u generación de chispa	Ley de seguridad y salud número 29783	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer programas de mantenimientos preventivos</li> <li>Contar con pozo a tierra e interruptores termomagnéticos y diferenciales</li> </ul>
Encajado	Superficie o terreno resbaladizo irregular	Caída del mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	1	3	6	2	12	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar programas de limpieza</li> <li>Colocar señales de suelo mojado</li> <li>Utilización de calzado adecuado</li> </ul>
	Trabajo de pie por muchas horas	Contraer enfermedades ocupacionales (trastorno músculo-	Ley de seguridad y salud número 29783	1	1	2	3	7	2	14	M	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pausas activas</li> <li>Realizar rotación de personal</li> </ul>

**Figura 5.6**

*IPERC Administrativo*

Proceso: Elaboración de detergente líquido a base de saponina de quinua							Fecha: 02 – 06 – 21						
Actividad o tarea: Área administrativa							Responsables: Elena Román y Ricardo Huang						
Tarea	Peligro	Riesgo	Requisito Legal	Probabilidad					Índice de severidad	Riesgo =		Riesgo Significativo	Medidas de control
				Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad		Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo		
<b>Desempeño de trabajo administrativo</b>	Iluminación inadecuada	Caída del mismo nivel, caída de objetos y	Ley de seguridad y salud número 29783	3	1	1	3	8	2	16	M	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar mantenimientos preventivos</li> <li>Nivel de lux adecuado</li> </ul>
	Estantes desordenados	Caída de objetos	Ley de seguridad y salud número 29783	3	1	1	3	8	2	16	M	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer procedimientos de ordenamiento del área administrativa</li> <li>Capacitar a los colaboradores</li> <li>Adquirir implementos de organización</li> <li>Realizar inspecciones constantes del área administrativa</li> </ul>
	Objetos obstruyendo las vías de acceso	Caída del mismo nivel, caída de objetos y atrapamiento	Ley de seguridad y salud número 29783	3	1	2	3	9	3	27	Int	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer procedimientos de ordenamiento del área administrativa</li> <li>Capacitar a los operarios</li> <li>Adquirir implementos de organización</li> <li>Realizar inspecciones constantes del área administrativa</li> </ul>
	Trabajo sentado por muchas horas	Aumento de índice de grasa corporal, alto colesterol y aumento de azúcar en la sangre.	Ley de seguridad y salud número 29783	3	1	2	3	9	3	27	Int	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar pausas activas</li> <li>Adquirir apoyabrazos para el teclado y mouse, y silla ergonómica</li> </ul>
	Ruido proveniente del área de producción	Contrar enfermedades ocupacionales como hipoacusia o tinnitus	Ley de seguridad y salud número 29783	3	1	2	3	9	3	27	Int	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar paredes, puertas y ventanas aislantes</li> </ul>

## 5.8 Sistema de mantenimiento

Se llevará a cabo el mantenimiento preventivo y reactivo, y se determinará el adecuado para cada máquina mediante un análisis. Ambos serán llevados a cabo por una empresa externa especializada en el mantenimiento de máquinas industriales.

El mantenimiento preventivo consiste en inspección, conservación, sustitución preventiva y mantenimiento correctivo. Se debe realizar la sustitución preventiva de piezas según un tiempo determinado recomendado por el fabricante o en el caso en que en la inspección se identifique una pieza que tenga un gran desgaste y que pueda generar un paro en la producción. Asimismo, en un futuro se planea tener un mantenimiento proactivo donde se realiza, además del preventivo, un mantenimiento predictivo realizando monitoreos con equipos más sofisticados.

**Tabla 5.12**

*Plan de mantenimiento preventivo*

Máquina / Equipo	Tipos de actividad	Actividad	Frecuencia	Responsable
Tanque de agua	Inspección	Verificar que el tanque se encuentre completamente sellado	Semanal (domingo)	Servicio de mantenimiento
		Verificar el correcto funcionamiento de la boya de nivel, válvulas y juntas de tuberías		
	Conservación	Verificar que se encuentre sin residuos sólidos	Semestral, cuando no hay máxima producción	Servicio de mantenimiento
Desionizador de agua	Sustitución preventiva	Cambiar la boya de nivel antes que deje de funcionar	Cada año	Servicio de mantenimiento
	Inspección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el sistema electrónico, eléctrico y de instrumentación y control</li> </ul>	Semanal (domingo)	Servicio de mantenimiento

(continúa)

<b>Máquina / Equipo</b>	<b>Tipos de actividad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
Agitador		<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar los filtros</li> </ul>		Operario
	Conservación	Limpieza integral externa e interna del desionizador de agua	Diario	Operario
			Mensual	Servicio de mantenimiento
	Inspección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que no haya sólidos impregnados</li> <li>Revisar estado de conexiones eléctricas</li> </ul>	Semanal (domingo)	Servicio de mantenimiento
	Conservación	Limpiar externa e internamente el agitador	Diario	Operario
			Mensual	Servicio de mantenimiento
Máquina envasadora y tapadora	Inspección	Revisar estado de conexiones eléctricas	Semanal (domingo)	Servicio de mantenimiento
	Conservación	Limpiar interna y externamente la máquina envasadora y tapadora	Diario	Operario
			Mensual	Servicio de mantenimiento
	Inspección	Verificar el estado de los componentes mecánicos y eléctricos	Semanal (domingo)	Servicio de mantenimiento
Etiquetadora	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza de la etiquetadora</li> <li>Lubricación necesaria</li> <li>Ajustes necesarios</li> </ul>	Diario	Operario
			Mensual	Servicio de mantenimiento
	Inspección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar si existen fugas hidráulicas o de aceite</li> <li>Revisar estado de conexiones eléctricas</li> </ul>	Semanal (domingo)	Servicio de mantenimiento

(continúa)

Máquina / Equipo	Tipos de actividad	Actividad	Frecuencia	Responsable
Bomba de paleta	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar sistemas de seguridad y protección</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza y engrasado de elementos rodantes</li> </ul>	Diario	Operario
	Inspección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustes necesarios</li> </ul>	Mensual	Servicio de mantenimiento
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que la velocidad de la bomba corresponde con la salida</li> </ul>	Diario	Servicio de mantenimiento
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Examinar si existen fugas, desgastes o partes oxidadas</li> </ul>		
Conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lubricación de cojinetes</li> <li>Limpiar filtros</li> <li>Limpiar el polvo y suciedad de los motores</li> </ul>	Mensual	Servicio de mantenimiento	

## 5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

**Tabla 5.13**

*Relación de red de abastecimientos*

Empresa	Materia prima o insumo	Unidades
Innova Alimentos EIRL	Saponina de quinua	Kilogramos
Química Industrial	Lauril éter sulfato de sodio 70	Kilogramos
Química Industrial	Carbonato de sodio	Kilogramos
Química Industrial	Peroxocarbonato de sodio	Kilogramos
Químicos A & G S.A.C	EDTA	Kilogramos
Químicos A & G S.A.C	Ácido cítrico	Kilogramos
Químicos A & G S.A.C	Carboximetilcelulosa	Kilogramos
Sedapal	Agua	Litros

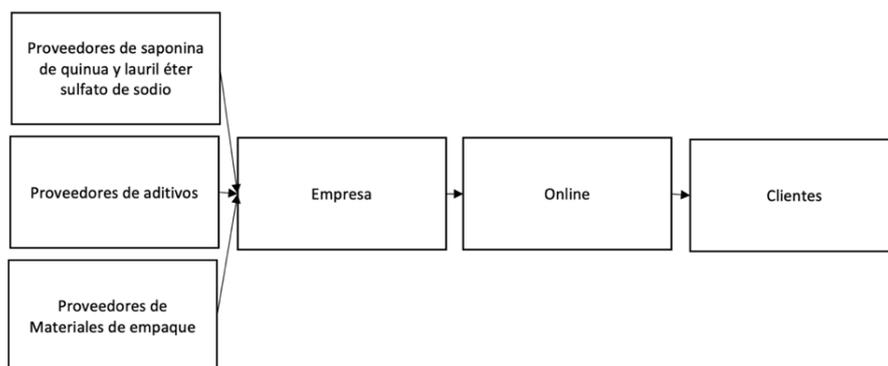
Empresa	Materia prima o insumo	Unidades
Químicos A & G S.A.C	Colorante	Kilogramos
Limachem	Perfume	Kilogramos
Ángel (Alibaba)	Enzimas	Kilogramos
Xianda (Alibaba)	Bronopol	Kilogramos
Químicos A & G S.A.C	Glicerina	Kilogramos
Plásticos Peruanos	Envases y tapas	Unidades
Logotex Perú	Etiquetas	Unidades
Cajas de cartón Perú	Cajas de cartón	Unidades

Se puede observar el agua es el único insumo que es distribuido de forma constante y pagado a fin de mes, los demás insumos son de empresas peruanas y chinas. En el caso de las peruanas son: Innova Alimentos EIRL, Química Industrial, Químicos A & G S.A.C, Limachen, Plásticos Peruanos, Logotex Perú y Cajas de cartón Perú, estas tienen más flexibilidad respecto a las chinas en lead time y cantidad mínima de pedido, asimismo, en el pago, pues puede ser en efectivo o con tarjeta de crédito o débito.

En cambio, las empresas chinas de Alibaba de donde se obtendrán insumos como las enzimas (amilasa, proteasa y lipolasa) y el bronopol, se tienen que pedir a partir de 500 kg y 25 kg respectivamente y el empaque es de 25 kg y personalizable respectivamente. El pago no puede ser en efectivo, solo con tarjeta de crédito o débito y monedas electrónicas como Paypal. Además, el lead time es de 7 días aproximadamente.

### Figura 5.7

Cadena de suministro de la empresa S.A.C

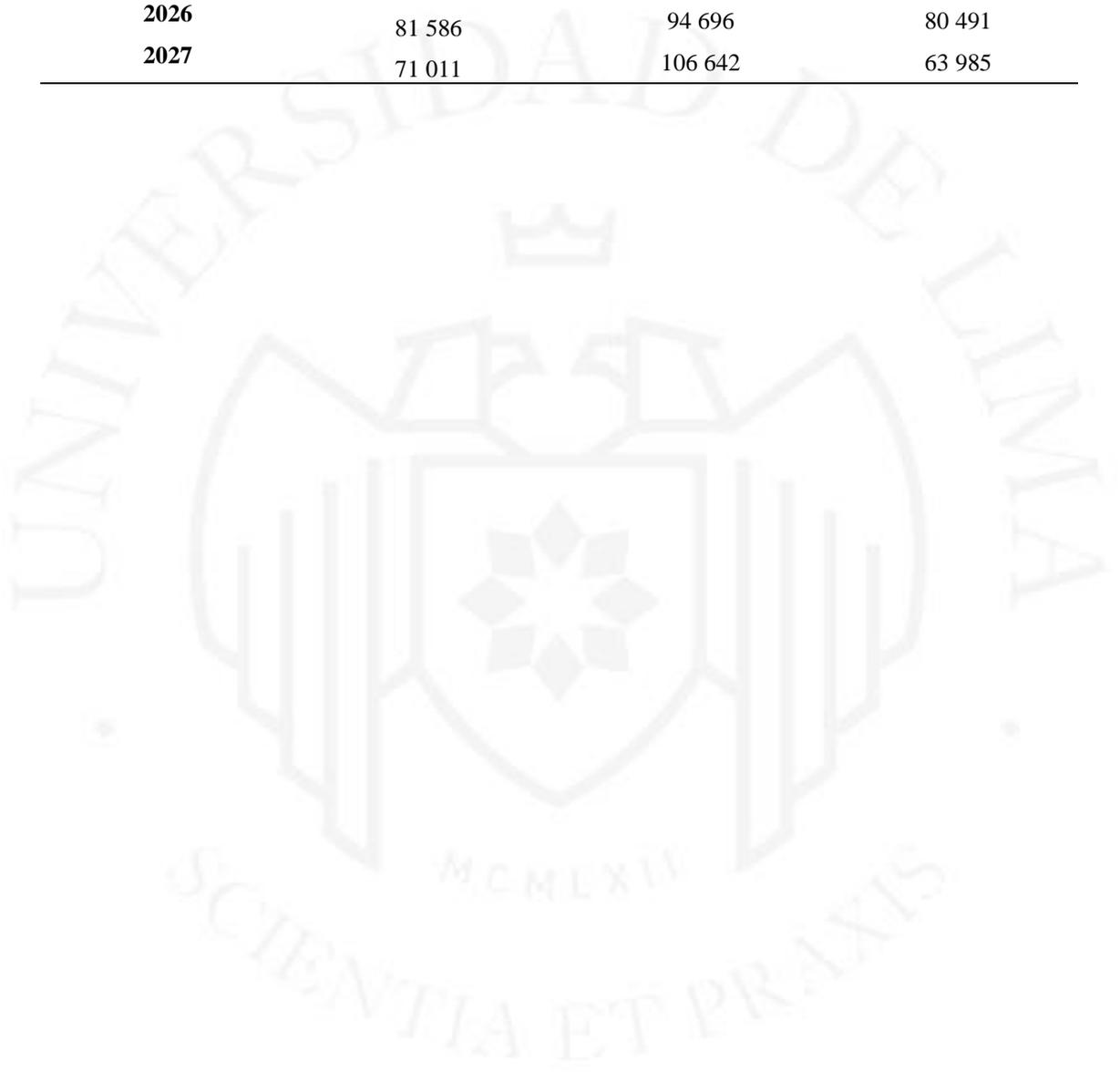


### 5.10 Programa de producción

Se va a considerar como política de seguridad un stock del 10%-12% como inventario final en relación a la producción con la finalidad de poder cubrir imprevistos.

**Tabla 5.14***Programa de producción en envases de 1L de detergente líquido Mayllay*

<b>Año</b>	<b>Demanda total</b>	<b>Capacidad de producción</b>	<b>Programa de producción</b>
<b>2023</b>	111 228	65 576	65 576
<b>2024</b>	86 942	74 162	74 162
<b>2025</b>	90 806	83 869	83 869
<b>2026</b>	81 586	94 696	80 491
<b>2027</b>	71 011	106 642	63 985



## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

Se utilizará el programa de producción anual para el cálculo de insumos.

**Tabla 5.15**

*Programa de producción*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Programa de producción	65 576	74 162	83 869	80 491	63 985

**Tabla 5.16**

*Requerimiento de insumos*

Insumos	2023	2024	2025	2026	2027	unidad
Saponina de quinua	9836,40	11 124,30	12 580,35	12 073,65	9 597,75	kilos
Carbonato de sodio	1311,52	1483,24	1677,38	1609,82	1279,70	kilos
Lauril éter sulfato de sodio 70	6557,60	7416,20	8386,90	8049,10	6398,50	kilos
Peroxocarbonato de sodio	5442,81	6155,45	6961,13	6680,75	5310,76	kilos
EDTA	196,73	222,49	251,61	241,47	191,96	kilos
Ácido cítrico	1311,52	1483,24	1677,38	1609,82	1279,70	kilos
Carboximetilcelulosa	65,58	74,16	83,87	80,49	63,99	kilos
Agua	39 345,60	44 497,20	50 321,40	48 294,60	38 391	litros
Colorante	65,58	74,16	83,87	80,49	63,99	kilos
Perfume	65,58	74,16	83,87	80,49	63,99	kilos
Enzimas	327,88	370,81	419,35	402,46	319,93	kilos
Bronopol	655,76	741,62	838,69	804,91	639,85	kilos
Glicerina	196,73	222,49	251,61	241,47	191,96	kilos
Envases	65 576	74 162	83 869	80 491	63 985	envases
Etiquetas	65 576	74 162	83 869	80 491	63 985	etiqueta
Cajas	5464	6180	6989	6707	5332	cajas

**Tabla 5.17**

*Consumo eléctrico por máquina*

Máquina o equipo	Potencia (kW-H)	Consumo energético diario (kW-h)	Consumo energético anual (kW-año)
Desionizador de agua	0,01	0,08	24,02
Tanque agitador	15	105	32 760
Tanque agitador	15	105	32 760
Envasadora y tapadora de líquidos	1,95	13,65	4258,80
Etiquetadora automática de envases	3,50	24,50	7 644

(continúa)

(continuación)

Máquina o equipo	Potencia (kW-H)	Consumo energético diario (kW-h)	Consumo energético anual (kW-año)
Faja transportadora para envases	0,06	0,42	131,04
Bomba	11	77	24 024
Balanza	0,005	0,03	10,92
Viscosímetro	0,05	0,35	109,20
		TOTAL	101 721,98

En relación con las áreas administrativas, el consumo de energía eléctrica a considerar es de 52,5 kW-h/m<sup>2</sup> al año, esta información fue obtenida de ENECTIVA (2015), organización que se encarga en la gestión eficiente de edificios en relación con sus recursos, en este caso la de energía eléctrica.

**Tabla 5.18**

*Consumo de agua como insumo*

Insumo	2023	2024	2025	2026	2027	unidad
Agua	39 345,60	44 497,20	50 321,40	48 294,60	38 391	litros

En relación con áreas administrativas, el consumo de agua a considerar es de 253,9 L/m<sup>2</sup> al año, esta información fue obtenida de ENECTIVA (2015), organización que se encarga de la gestión eficiente de ediciones.

- **Determinación de trabajadores indirectos**

En el proceso de producción para el detergente a base de saponina de quinua, adicionalmente a los operarios que trabajan de manera directa es necesario considerar personal indirecto en el proceso para lograr los objetivos empresariales en relación con el manejo de recursos, costos, etc. Para esto se considerará un jefe de logística, un jefe de planta y un analista de calidad. El primero se encarga de que el producto llegue de manera satisfactoria a cada cliente, debe manejar sus políticas para cumplir con tiempos de entrega determinado, el segundo se encarga de regular y supervisar toda función dentro de la planta de producción con el fin de lograr objetivos empresariales, el tercero, se encargará de realizar las pruebas de calidad correspondientes.

### **Servicios de terceros**

Para poder cumplir con la producción de manera eficiente, y cumplir todos los objetivos propuestos por la alta gerencia se tercerizarán 6 puntos de la empresa, en primer lugar el servicio de mantenimiento, el cual busca optimizar la producción y reducir tiempos muertos mediante un mantenimiento preventivo y reactivo de las máquinas, en segundo

lugar, el servicio de limpieza, el cual busca brindar un ambiente limpio e higiénico en diferentes áreas de la planta, el de enfermería, el cual busca garantizar la salud del personal en todo momento, el de vigilancia, el que busca buscar velar por la seguridad de toda la empresa, el servicio de la gestión de la página web y , finalmente, el servicio de delivery de entrega de pedidos.

## **5.12 Disposición de planta**

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

#### **Factor edificio**

La planta de producción de detergente a base de saponina de quinua constará de un solo nivel, esto para facilitar el transporte de los insumos, productos en proceso y productos finales y/o cualquier trayectoria que se desee realizar. La construcción cumplirá con todos los elementos y factores de seguridad recomendados por los entes regulatorios, adicionalmente la construcción debe evitar el ingreso de humedad a la planta, debido a que los insumos y equipos pueden dañarse.

La construcción de la planta y su disposición deben ser determinadas bajo un cálculo exhaustivo considerando numerosos factores, como, por ejemplo, el tamaño de las máquinas, espacio requerido para su operación, etc.

#### **Vías de circulación**

Las vías de circulación deben ser espaciosas, deben permitir el tránsito adecuado de personas y de todos los medios de acarreo, estas vías deben estar delimitadas acorde a prácticas recomendadas y estandarizadas a fin de evitar accidentes, el suelo debe ser de un material antideslizante, toda zona debe estar clasificada y debe tener entradas y salidas eficientes, a fin de agilizar el tránsito y no poner en riesgo a los colaboradores.

#### **Factor Servicio**

La planta de producción contará con áreas públicas de uso general para los colaboradores, estos serán de un tamaño ideal en relación con la capacidad límite de personas en ciertas áreas, comodidad y naturaleza del área. Dentro de estas se tienen los servicios higiénicos, el comedor/área de reuniones, las oficinas administrativas y la enfermería.

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

**Zona de producción:** En la cual se encuentran todas las máquinas de producción mencionadas anteriormente, debe tener espacio suficiente para un trabajo eficiente y cómodo, debe considerarse que elementos de acarreo pasarán por las vías previamente determinadas, debe cumplir con todos los protocolos de señalización y disposición de planta.

**Almacenes de insumos y productos terminados:** Áreas para el guardado de insumos y de los detergentes, estos deben ser amplios y deben ser calculados teniendo en cuenta el inventario correspondiente (almacenero).

**Zona de desperdicios:** Área donde se colocarán todos los desperdicios del patio de maniobras y de la zona de producción.

**Zona de aduanas:** En esta zona se realizará el control de la mercancía que traen los camiones antes del pase al patio de maniobras.

**Zona de mantenimiento:** En esta zona se realizan todo el mantenimiento a piezas de la máquina, herramientas, equipos, entre otros.

**Zona de desinfección:** Zona donde se realiza la desinfección a las personas antes de ingresar a la planta.

**Oficinas administrativas:** Áreas determinadas a funciones administrativas, deben ser amplias, cómodas y ergonómicas, están divididos en la oficina del gerente general y la administración.

**Baños y vestidores:** Se determinará la cantidad ideal de servicios higiénicos alrededor de la planta en relación con cantidad de colaboradores y cercanía, habrá baño para varones y para mujeres, de igual manera se tendrá en cada uno de estos los implementos necesarios para atender a personas con discapacidad.

**Comedor/Área de reuniones:** Zona de uso común determinada a brindar un espacio cómodo de descanso fuera de las áreas de trabajo. El cual se centra en la ingesta de alimentos en un ambiente bien iluminado, limpio y con suficiente capacidad.

**Patio de maniobras:** Zona determinada en la que los camiones de despacho pueden estacionarse y dejar los insumos, o materiales necesarios para la producción, de igual

manera esta área será utilizada para carga de las cajas de productos terminados en los camiones para su posterior despacho.

**Vigilancia:** Zona asignada para que el personal de seguridad se ubique y permanezca para cumplir sus funciones.

**Almacén adicional:** Zona determinada para almacenamiento de materiales relacionados a servicios de mantenimiento y de limpieza.

**Departamento de producción:** Zona asignada a 2 jefes para lograr una producción eficiente y eficaz (jefe de logística y jefe de planta)

**Control de calidad:** Área determinada a realizar las pruebas de calidad necesarias para asegurar los parámetros requeridos del producto final (analista de calidad).

**Enfermería:** Área destinada a auxiliar a colaboradores que puedan presentar problemas de salud o daños físicos y/o similares.

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

#### Zona de producción

Para la zona de producción se determinó un área aproximada de 53,23 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5.19**

*Tabla de guerchet*

Elementos Fijos	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	SS x n x h	
Tanque de agua	Ø 1,1		1,4	2	1	3,14	6,3	4,25	13,69	3,14	4,39	
Desionizador de agua	1	0,7	2	1	1	0,7	0,7	0,63	2,03	0,7	1,4	
Tanque agitador	1	0,7	2	2	2	0,7	1,4	0,95	3,05	1,4	2,8	
Faja transportadora	1,5	0,3	0,75	2	1	0,45	0,9	0,66	2,12	0,45	0,34	
Envasadora de líquidos	5	1,1	2,1	1	1	5,5	5,5	4,95	15,95	5,5	11,55	
Balanza	0,6	0,5	0,5	5	1	0,3	1,5	0,81	2,61	0,3	0,15	
Viscosímetro	0,4	0,4	0,44	1	1	0,16	0,2	0,16	0,52	0,16	0,07	
Bomba	3,5	1	1,6	1	1	3,5	3,5	3,15	10,15	3,5	5,6	
Etiquetadora automática	1,5	0,7	1,2	1	1	1,05	1,1	0,97	3,12	1,05	1,26	
									TOTAL	53,23	16,2	27,57

1,359

(continúa)

(continuación)

Elementos móviles	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	SS x n x h
Montacarga	1,6	1	1,5	X	2	1,61				3,22	4,83
Operarios	X	X	1,65	X	2	0,5				1	2
										4,22	6,48
	hEM	1,54									
	HEE	1,7									
	K	0,45									

$$53,23 \text{ m}^2 = L \times L/2$$

$$L = 10,31 \text{ m}^2$$

### Oficinas administrativas

En relación con los estudios realizados por Sule (2001), se realizó un cálculo aproximado y se determinó las siguientes áreas bajo el supuesto que cada oficinista (7) necesita aproximadamente 4,5 m<sup>2</sup> para realizar sus funciones, en total un aproximado de 32 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5.20**

*Cargos de la empresa*

Cargo de la empresa	Área(m <sup>2</sup> )
Dirección	4,5
Administración y finanzas (jefe administración y finanzas, analista de finanzas, jefe de calidad y analista de calidad)	18
Ventas (jefe comercial)	4,5
Recursos humanos (jefe de recursos humanos)	4,5
<b>TOTAL</b>	<b>31,5</b>

### Zona de mantenimiento

Se determinó que esta zona debería medir 20 m<sup>2</sup> para realizar mantenimiento con total efectividad.

### Zona de desinfección

Se determinó que esta zona debería medir 10 m<sup>2</sup> para realizar la desinfección de una persona por vez.

## Departamento de producción

Esta zona tendrá un área aproximada de 9 m<sup>2</sup>, esto fue calculado en base a lo mencionado por Sule (2001), es decir que, aproximadamente se requiere 4,5 m<sup>2</sup> por oficinista, en este caso serán 2 (jefe de logística y jefe de planta).

## Servicios higiénicos

Para el cálculo de servicios higiénicos se tomará lo concluido por Sule (2001) en relación con el número de empleados totales, los empleados a considerar son los siguientes:

**Tabla 5.21**

*Empleados por función*

Empleados por función	Número
Producción (jefe de logística, almacenero, jefe de planta y analista de calidad)	4
Dirección	1
Administración y finanzas	2
Recursos humanos	1
Comercial	1
Calidad	1
Operarios	2
	12

Al realizar el cálculo de empleadores totales, se determinó un total de 12, dicho número corresponde a un total de 2 retretes como mínimo por baño, para esto, la empresa decidió que habrá dos baños de hombres y dos de mujeres, estos contarán con vestidores cada uno. Cada baño tendrá un aproximado de 5 m<sup>2</sup>.

## Comedor/Área de reuniones

Para este cálculo se asume que 6 personas como máximo estarán reunidas en un tiempo debido a que se acomodaran en 2 turnos de almuerzo, en base a lo que menciona Sule (2001), es decir considerar 1,58 m<sup>2</sup> por persona, el área será de aproximadamente 14 m<sup>2</sup>.

## Patio de maniobras

El área que considerar para esta zona, teniendo en cuenta los camiones de despacho, y camiones que entran con la finalidad de llevar productos terminados, será de 40 m<sup>2</sup>.

## Central de vigilancia

El área por considerar para esta zona es de 3 m<sup>2</sup>, contará con un estante para guardar información acerca de la entrada y salida de personas.

## Enfermería

El área por considerar para esta zona es de 10 m<sup>2</sup>, aquí se registrarán los datos de los colaboradores y tendrá espacio suficiente para atender a 2 personas a la vez.

## Almacén adicional

Esta zona tendrá un área de 8 m<sup>2</sup> para guardar elementos de limpieza y mantenimiento de terceros.

## Almacén de insumos

Para el cálculo de estas zonas se tomará en cuenta el inventario acumulado a tener en el almacén de insumos por 4 semanas.

Teniendo el programa de producción y requerimiento de insumos del mayor año, es decir, el 2025, se concluyó lo siguiente:

**Tabla 5.22**  
*Requerimiento de insumos por 4 semanas*

Insumos	2 025	Unidad
Saponina de quinua	1048,36	Kilos
Carbonato de sodio	139,78	Kilos
Lauril éter sulfato de sodio 70	698,91	Kilos
Peroxycarbinato de sodio	580,09	Kilos
EDTA	20,97	Kilos
Ácido cítrico	139,78	Kilos
Carboximetilcelulosa	6,99	Kilos
Colorante	6,99	Kilos
Perfume	9,99	Kilos
Enzimas	34,95	Kilos
Bronopol	69,89	Kilos
Glicerina	20,97	Kilos
Envases	6989,08	Envases
Etiquetas	6989,08	Etiquetas
Cajas	582	Cajas

**Tabla 5.23**  
*Requerimiento de insumos en unidad de compra*

Insumos	2025	Unidad
Saponina de quinua	11	Sacos
Carbonato de sodio	2	Sacos

(continúa)

(continuación)

Insumos	2025	Unidad
Lauril éter sulfato de sodio 70	7	Sacos
Peroxycarbinato de sodio	6	Sacos
EDTA	1	Sacos
Ácido cítrico	2	Sacos
Carboximetilcelulosa	1	Sacos
Colorante	1	Sacos
Perfume	1	Sacos
Enzimas	1	Sacos
Bronopol	1	Sacos
Glicerina	1	Sacos
Envases	70	Bolsas
Etiquetas	70	Rollos
Cajas	6	Planchas

Una vez determinada la cantidad de insumo necesarios por 4 semanas, y teniendo en cuenta que un saco mide aproximadamente 60 cm x 100 cm, se tendrá un área de almacén de insumos de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>.

#### Almacén de productos terminados

Se asumirá para el almacén de productos terminados el stock de seguridad de 2 semanas para cubrir con cualquier imprevisto.

**Tabla 5.24**

*Requerimiento de productos terminados por 2 semanas*

Año	Envases de producto terminado	Cajas
2025 y 2026	353	30

Asimismo, para la determinación del área se consideró 7,2 m<sup>2</sup> por caja, las cuales serán apiladas de 6 en 6, por lo tanto, se necesitará de aproximadamente 36 m<sup>2</sup> en total.

#### Control de calidad

Acá se tendrán los instrumentos de medición de la calidad como el viscosímetro y balanza. Se calculó que esta área será de aproximadamente de 20 m<sup>2</sup>.

Finalmente, se concluye que se tendrá un área total de la planta de 500 m<sup>2</sup> aproximadamente.

#### 5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Con la finalidad de asegurar la salud y seguridad de todos los operarios y empleadores en la planta de producción, zonas administrativas, etc. y acorde a la Ley N° 29783, se contará con un extintor PQS ABC como único dispositivo de seguridad, debido a que un incendio causado por corto circuito o máquinas defectuosas es el único riesgo que considerar.

**Figura 5.8**

*Extintor*



Nota. De *Extintores de polvo químico*, por Extintores del norte, 2017  
(<https://extintoresdelnorte.cl/extintores-polvo-quimico/>)

En relación con la señalización, se optará por las siguientes en relación con 4 diferentes tipos de señales, señales de advertencia, de evacuación, uso obligatorio de equipos y de prohibición.

**Figura 5.9**

*Señales de advertencia*

Riesgo eléctrico



Piso mojado



Cuidado con sus manos



Sustancia o material inflamable



---

*Nota.* De *Señales de advertencia*, por Ebersign, 2020 (<http://bit.ly/3OtUpjc>)

### Figura 5.10

*Señales de evacuación*

---

Salida de emergencia



Zona segura en casos de sismo



Punto de reunión en caso de emergencia



Botiquín



---

*Nota.* De *Señales de evacuación*, por Ebersign, 2020 (<http://bit.ly/3i5PtoO>)

### Figura 5.11

*Señales de uso obligatorio de equipos*

---

Uso obligatorio de botas

Uso obligatorio de guantes

---



---

Obligatorio lavado de manos



---

*Nota.* De *Señales Obligación*, por Senyals, 2021 (<http://bit.ly/3V61eKg>)

### Figura 5.12

#### *Señales de prohibición*

---

Prohibido fumar



Prohibida la presencia de personal no autorizado



Prohibido correr



Prohibido consumir alimentos y bebidas



---

*Nota.* De *Señales Prohibición*, por Senyals, 2021 (<http://bit.ly/3Gyd5A>)

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para realizar la disposición de la planta se aplicará la técnica de disposición por relación entre actividades. Con esto se determinará la ubicación ideal de las diferentes zonas para ubicarlas de la manera más eficiente considerando factores claves que se mencionarán en este punto.

**Figura 5.13**

*Simbologías por tipo de actividad*

SÍMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
○	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
○	Verde	Operación, proceso o fabricación
→	Amarillo	Transporte
▽	Naranja	Almacenaje
□	Azul	Control
⤿	Azul	Servicios
⤴	Pardo	Administración

**Figura 5.14**

*Código y valor de proximidad*

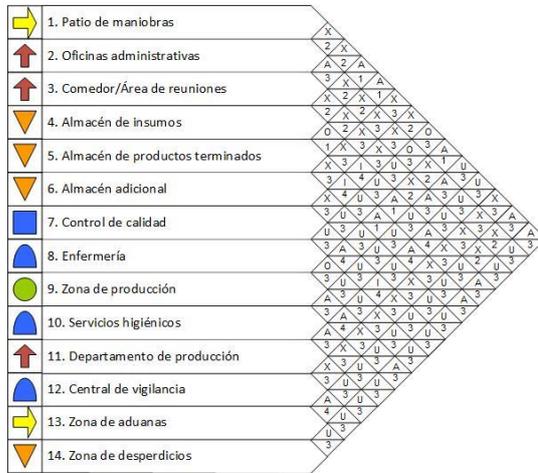
CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR	Nº DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Motivos y/o factores:

1. Flujo de materiales
2. Ruido
3. Dependencia de cercanía
4. Supervisión o control

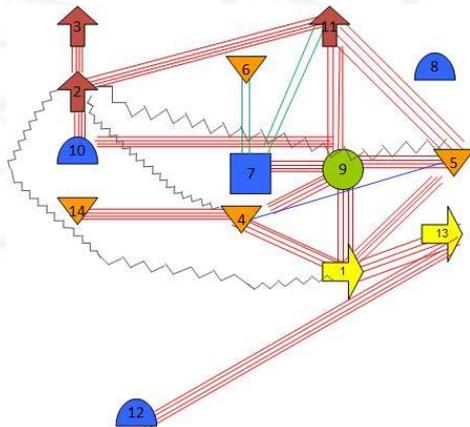
**Figura 5.15**

*Matriz relacional*



**Figura 5.16**

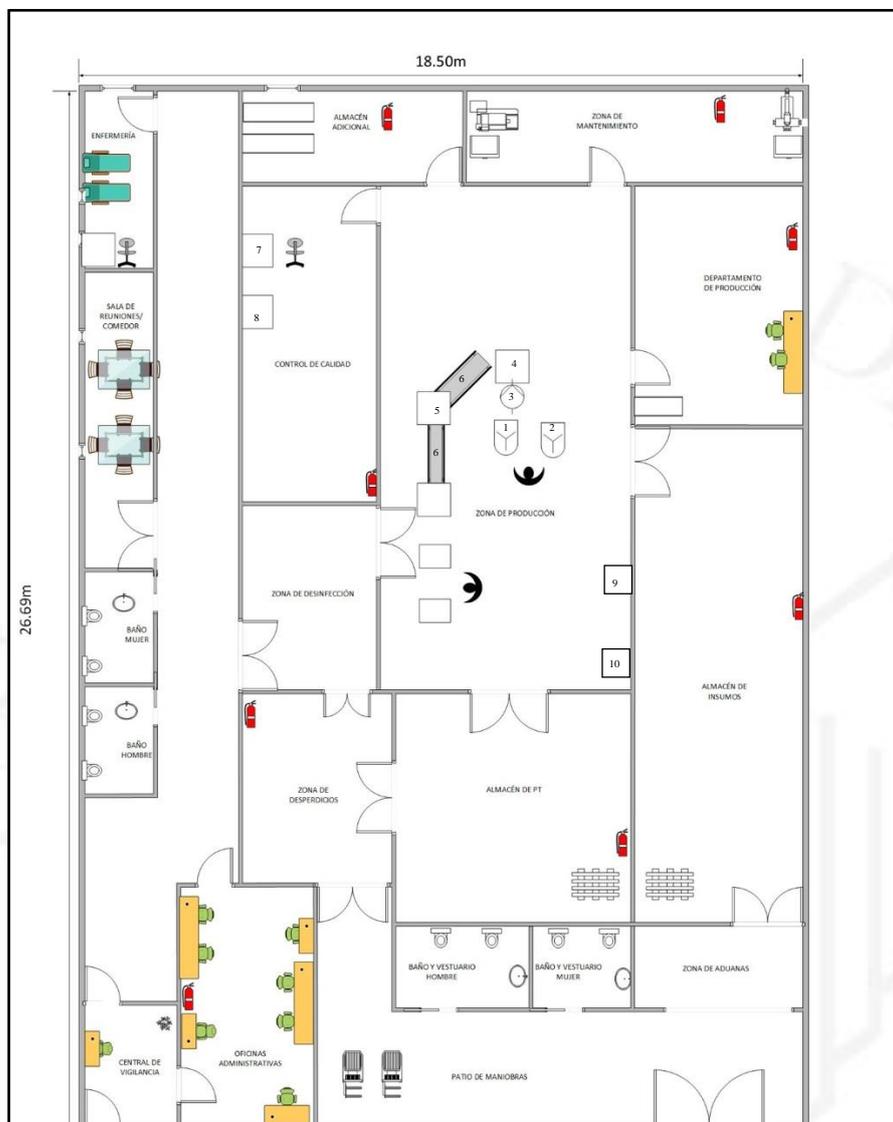
*Diagrama relacional*



**5.12.6 Disposición general**

**Figura 5.17**

*Disposición de planta*



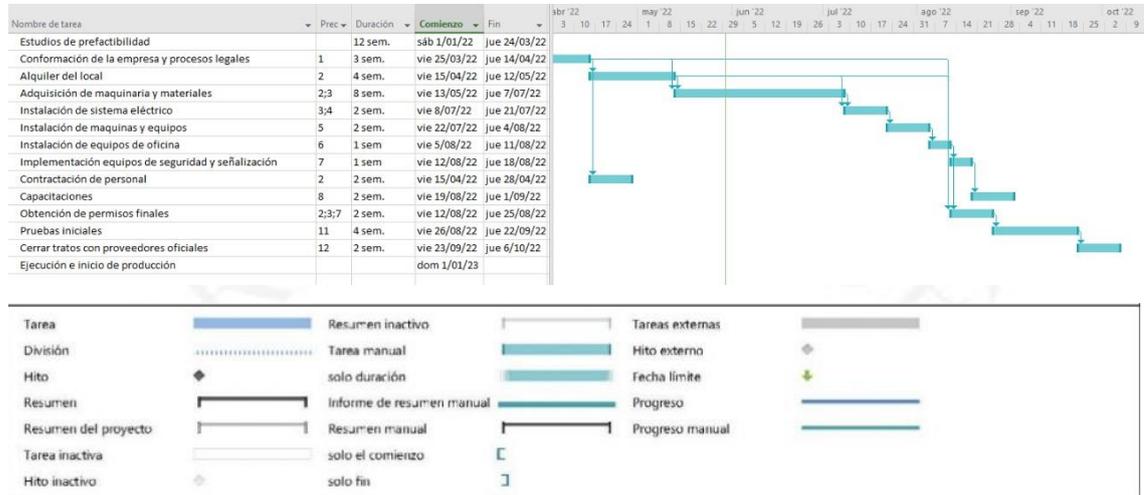
 <p>Universidad de Lima</p>	<p>Planta productora de detergente líquido a base de saponina de quinua</p>
<p>Facultad de Ingeniería Industrial</p>	<p>Área: 493,77 m<sup>2</sup></p>
<p>Fecha: 23/11/2022</p>	<p>Escala: 1:100</p>
<p>Leyenda:          1. Tanque agitador          2. Tanque agitador          3. Bomba</p>	<p>4. Envasadora y tapadora de líquidos          5. Etiquetadora automática de envases          6. Faja transportadora para envases          7. Balanza          8. Viscosímetro          9. Desionizador de agua          10. Tanque de agua</p>
<p>Elaborado por: Ricardo Huang y Elena Román</p>	

### 5.13 Cronograma de implementación del proyecto

A continuación, se presentará el diagrama Gantt para la implementación,

**Figura 5.18**

*Diagrama Gantt del proyecto*



# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa del presente estudio de investigación, encargada a la elaboración de detergente líquido a base de saponina de quinua, busca crear una organización estable a largo plazo en todos sus diferentes aspectos, tanto internos como externos, para dicho fin, se explicará la misión, visión, valores y formación organizacional de la empresa.

**Misión:** Ofrecer a nuestros clientes los mejores productos de limpieza biodegradables a un precio justo y contribuyendo con el cuidado de las personas y del medio ambiente.

**Visión:** Ser la empresa líder en el mercado nacional en la venta de productos de limpieza biodegradables comprometidas con el cuidado de las personas y del medio ambiente.

**Valores:**

- Excelencia
- Respeto
- Compromiso

Para un eficiente funcionamiento de la empresa, se han determinado 6 principales áreas para la distribución de las diferentes funciones, estas son producción, administración y finanzas, comercial, calidad, recursos humanos y logística.

El departamento de producción está compuesto por el jefe de planta, el cual es el responsable directo de cumplir todos los objetivos de producción establecidos.

El departamento de logística está compuesto por el jefe de logística, el cual ve directamente todo lo relacionado a la cadena de suministro, almacenes, despachos, etc. Y el almacenero que se encarga de controlar todos los insumos y productos terminados.

El área de administración y finanzas tiene 2 principales funciones, la primera, relacionada a la administración, busca manejar los recursos humanos, recursos de producción y otros similares de la manera más eficiente, tiene dentro de sus funciones asignar recursos, contratar los servicios tercerizados para el buen funcionamiento de la

empresa; la segunda función, es decir la relacionada al área de finanzas, tiene la función de elaborar y aprobar los presupuestos para las diferentes áreas, elaboración de estados financieros y cualquier actividad del ámbito financiero y contable.

El área de recursos humanos tiene como función la contratación y la retención de los mejores talentos de capital humano, también se encarga de evaluar el desempeño de los colaboradores, negociar sueldos y remuneraciones, así como sancionar faltas establecidas en el reglamento.

El área comercial tiene como funciones la captación de nuevos clientes, la retención de estos, mejorar constantemente volúmenes de venta y márgenes, predecir el mercado, elaboración de promociones, etc.

El área de calidad está compuesta por el jefe de calidad y el analista de calidad. Esta área se encarga de que tanto los insumos como los productos terminados cumplan con los parámetros de calidad establecidos y realizan controles constantes.

## 6.2 Requerimientos y funciones generales de los principales puestos

**Tabla 6.1**

*Requerimiento y funciones de los principales puestos*

Cargo	Requerimientos	Funciones
Gerente general	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Egresado de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o Ingeniero Químico</li> <li>-Maestría en Administración de Empresas</li> <li>-Ingles avanzado</li> <li>-5 años de experiencia mínimo como gerente general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Representante supremo de toda la organización</li> <li>-Determinar los índices y objetivos a lograr por periodos de tiempo</li> <li>-Delegar funciones a otros gerentes de menor rango a fin de lograr los objetivos</li> <li>-Tomar decisiones críticas a nivel organizacional</li> </ul>
Jefe de logística	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Egresado de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o Negocios Internacionales</li> <li>-Ingles avanzado</li> <li>-2 años de experiencia en áreas similares relacionadas a producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar disponibilidad de insumos y producto terminado en todo momento</li> <li>-Cumplir con los programas de producción en relación con los clientes</li> <li>-Manejar eficientemente los almacenes</li> <li>-Coordinar distribuciones y recepciones de insumos, PT, etc.</li> </ul>

(continúa)

Cargo	Requerimientos	Funciones
Almacenero	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudios técnicos o universitarios de logística, administración o afines.</li> <li>-Experiencia de 1 año en el área logística en empresas del sector industrial.</li> <li>-Contar con conocimiento de Office a nivel intermedio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar entradas y salidas de insumos, repuestos, herramientas, etc. del almacén.</li> <li>-Gestionar el embalaje de productos terminados.</li> <li>-Entregar productos terminados para despachos.</li> <li>-Atender cualquier consulta sobre productos terminados en stock.</li> <li>-Recepcionar la mercadería e importaciones.</li> <li>-Contactar con proveedores.</li> </ul>
Jefe de planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Egresado de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o Ingeniero Químico</li> <li>-Ingles avanzado</li> <li>-2 años de experiencia en posiciones similares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar todos los objetivos en relación con producción y costos de producción</li> <li>-Supervisar correcto uso de EPP, así como sancionar su uso incorrecto</li> <li>-Capacitar a operarios</li> </ul>
Jefe de administración y finanzas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Egresado de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o Negocios Internacionales</li> <li>-Ingles avanzado</li> <li>-2 años de experiencia en posiciones similares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrar recursos humanos, equipos y similares.</li> <li>-Responsable de los contratos en servicios tercerizados</li> <li>-Realizar los presupuestos para las diferentes áreas</li> <li>-Realizar los estados financieros</li> </ul>
Analista de finanzas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Egresado de las carreras universitarias de Ingeniería Industrial, Economía, Ingeniería económicas o carreras afines.</li> <li>-Experiencia de 2 años como analista de finanzas.</li> <li>-Tener conocimientos en Microsoft Excel a nivel avanzado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaborar el informe de gestión financiera mensual, consolidando la información de las áreas de finanzas, contabilidad, comercial y operacional.</li> <li>-Elaborar reportes de desviaciones del presupuesto diario, mensual, trimestral y anual.</li> <li>-Elaborar el flujo de caja y proponer alternativas de financiamiento.</li> <li>-Analizar los estados financieros mensuales e informar los principales indicadores financieros.</li> <li>-Preparar la información financiera para la renovación de líneas bancarias.</li> <li>-Actualizar los KPI's del área de administración y finanzas..</li> </ul>
Jefe de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Egresado de Ingeniería Industrial o Psicología</li> <li>-Especialización en relación con el capital humano</li> <li>-Ingles avanzado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Captar los mejores talentos para las diferentes posiciones</li> <li>-Negociar sueldos por posición</li> </ul>

(continúa)

Cargo	Requerimientos	Funciones
	-1 año de experiencia en posiciones similares	-Llevar a cabo una capacitación eficiente de la mano con los diferentes gerentes
Jefe comercial	-Egresado de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o Negocios Internacionales -Ingles avanzado -2 años de experiencia en posiciones similares	-Cumplir con los volúmenes de venta por puntos de venta -Llevar a cabo promociones y/o descuentos -Informar decisiones gerenciales a las áreas correspondientes
Jefe de calidad	-Profesional de Ingeniería Industrial o carreras afines. -03 años de experiencia en el área. -Ingles avanzado -Experiencia en industrias de limpieza.	-Asegurar el nivel de calidad. -Supervisar el cumplimiento de las normas gubernamentales internas y externas del país. -Desarrollar y establecer reglas de calidad. -Desarrollar proyectos para incrementar la calidad de los productos. -Verificar el cumplimiento de los aspectos regulatorios relacionados con el desarrollo de la actividad o procesos ante las entidades Gubernamentales nacionales e internacionales. -Validar y verificar los parámetros de proceso y tratamiento térmico de los productos. -Gestionar los indicadores del área. -Realizar toma de muestras de insumos y productos terminados para cumplan con los parámetros establecidos. -Dar seguimiento a los procesos a fin de cumplir con las normas sanitarias en la planta industrial. -Realizar el seguimiento y dar tratamiento a los reclamos a proveedores internos y externos.
Analista de calidad	-Profesional de Ingeniería Industrial o carreras afines. -1 año de experiencia en el área. -Deseable experiencia en industrias de detergentes.	-Realizar capacitaciones de BPM y POES. -Liderar auditorías realizadas a la empresa en temas de calidad. -Elaborar y presentar indicadores de calidad y realizar el seguimiento para su cumplimiento. -Auditar a proveedores de materiales e insumos.

(continúa)

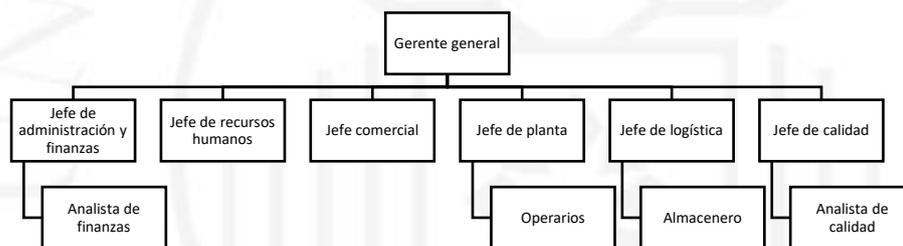
(continuación)

Cargo	Requerimientos	Funciones
Operario	<ul style="list-style-type: none"><li>-Secundaria completa.</li><li>-Experiencia mínima de 3 meses en almacenes o trabajos pesados de esfuerzo físico.</li><li>-Disponibilidad para trabajar 6 días a la semana 8 horas con un día de descanso.</li><li>-Disponibilidad para trabajar en Ate Vitarte.</li><li>-Estado físico óptimo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Carga y descarga de insumos de camiones y contenedores.</li><li>-Abastecer los insumos necesarios para el proceso de producción</li><li>-Encajar los productos terminados y llevarlos al almacén</li><li>-Cumplir otras funciones indicadas por su jefe directo</li></ul>

### 6.3 Esquema de la estructura organizacional

**Figura 6.1**

*Organigrama de la empresa*



# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

### 7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Se consideró un tipo de cambio de 3,75 soles por dólar (Cuánto está el dólar, 2022).

**Tabla 7.1**

*Inversión en maquinaria y equipos*

Máquinas y equipos	Número	Costo unitario en dólares	Costo unitario en soles	Costo total en soles
Tanque de agua	1	-	628	628
Desionizador de agua	1	675	2 531,25	2 531,25
Tanque agitador	2	1000	3750	7500
Faja transportadora para envases	1	180	675	675
Envasadora de líquidos	1	2000	7500	7500
Bomba	1	150	562,5	562,5
Etiquetadora automática de envases	1	1000	3750	3750
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>			<b>23 146,75</b>

**Tabla 7.2**

*Inversión en equipos de transporte y herramientas*

Equipos de transporte/Herramientas	Número	Costo unitario en dólares	Costo unitario en soles	Costo total en soles
Montacargas	2	10 000	36 300	72 600
Parihuelas	50		18	900
Balanza	5		729,99	3649,95
Medidor de pH	1	646	2344,98	2344,98
Termómetro	1		690	690

(continúa)

(continuación)

<b>Equipos de transporte/Herramientas</b>	<b>Número</b>	<b>Costo unitario en dólares</b>	<b>Costo unitario en soles</b>	<b>Costo total en soles</b>
Viscosímetro	1		4700	4700
<b>TOTAL</b>				<b>84 884,93</b>

**Tabla 7.3**

*Inversión en mobiliario y equipos menores expresado en soles*

<b>Activos producción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio total</b>
<u>Jefe de planta</u>			
Escritorio	1	269	269
Computadora	1	2899	2899
Sillas de oficina	1	372	372
Repisas	1	19,9	19,9
Papelera	1	20	20
Teléfono	1	389	389
<b>TOTAL</b>			<b>3968,9</b>
<u>Jefe de logística</u>			
Escritorio	1	269	269
Computadora	1	2899	2899
Repisas	1	19,9	19,9
Sillas de oficina	1	372	372
Archivador (variable)	1	339,9	339,9
Papelera (variable)	1	20	20
Teléfono	1	389	389
<b>TOTAL</b>			<b>4308,8</b>
<u>Almacenero</u>			
Escritorio	1	269	269
Computadora	1	2899	2899
Sillas de oficina	1	372	372
Archivador	1	339,9	339,9
Papelera	1	20	20
<b>TOTAL</b>			<b>3899,9</b>
<b>Activos dirección</b>			
Escritorio	1	269	269
Computadora	1	2899	2899
Sillas de oficina	1	372	372
Repisas	1	19,9	19,9
Papelera	1	20	20
Teléfono	1	389	389
<b>TOTAL</b>			<b>3968,9</b>
<b>Activos administración y finanzas</b>			
Escritorio	2	269	538
Computadora	2	2899	5798
Sillas de oficina	2	372	744

(continúa) 100

(continuación)

<b>Activos Calidad</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio total</b>
Archivador (variable)	1	339,9	339,9
Repisas	2	19,9	39,8
Papelera (variable)	1	20	20
Teléfono	1	389	389
<b>TOTAL</b>			<b>7868,7</b>
<b>Activos Calidad</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio total</b>
Escritorio	2	269	538
Computadora	2	2899	5798
Sillas de oficina	2	372	744
Archivador	1	339,9	339,9
Papelera	2	20	40
Teléfono	1	389	389
<b>TOTAL</b>			<b>7848,9</b>
<b>Activos RRHH</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio total</b>
Escritorio	1	269	269
Computadora	1	2899	2899
Sillas de oficina	1	372	372
Archivador (variable)	1	339,9	339,9
Repisas	1	19,9	19,9
Papelera (variable)	1	20	20
Teléfono	1	389	389
<b>TOTAL</b>			<b>4308,8</b>
<b>Activos Comercial</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio total</b>
Escritorio	1	269	269
Computadora	1	2899	2899
Impresora	1	2630	2630
Repisas	1	19,9	19,9
Sillas de oficina	1	372	372
Archivador (variable)	1	339,9	339,9
Papelera (variable)	1	20	20
Teléfono	1	389	389
<b>TOTAL</b>			<b>6938,8</b>
<b>Activos Comunes</b>			
Microondas	1	349	349
Cafetera	1	239	239
Frigobar	1	899	899
Televisor	1	1199	1199
Mesa de comedor	1	799,95	799,95
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>		<b>3485,95</b>
<b>TOTAL FINAL</b>			<b>46 597,65</b>

**Tabla 7.4**

*Inversión tangible expresado en soles*

<u>Fabril</u>	<u>Costo</u>
Maquinaria, equipos y herramientas	34 531,68
<u>No abril</u>	
Mobiliario y equipo administrativo	46 597,65
<b>TOTAL</b>	<b>81 129,33</b>

**Tabla 7.5**

*Inversión intangible expresado en soles*

<u>Fabril</u>	<u>Costo</u>
Investigación de mercado	150 000
<u>No abril</u>	
Registro de marca	534,99
Reserva de nombre	21
Licencia de funcionamiento	650
Software MS Office	20 908,80
Software antivirus	1678,80
Software ERP	15 246
Gastos preoperativos	300 000
<b>TOTAL</b>	<b>489 039,59</b>

### 7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

$$\text{Ciclo de caja} = \text{PPC} + \text{PPI} - \text{PPP}$$

Donde,

PPC: Periodo promedio de cobro

PPI: Periodo de promedio de inventario

PPP: Periodo promedio de pago

**Tabla 7.6**

*Cálculo del ciclo de caja*

PPC	0 días
PPI	14 días
PPP	7 días
<b>Ciclo de caja</b>	<b>7 días</b>

**Tabla 7.7**

*Costo total anual expresado en soles para el primer año*

Año	Materia prima e insumos	Mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación	Depreciación fabril	Costos totales
2023	315 370,51	28 000	298 616	2314,68	644 301,19

**Tabla 7.8**

*Gasto total anual en el primer año expresado en soles*

Concepto	Costo
Sueldos administrativos	210 000
Servicio e-commerce	10 000
Marketing	37 500
Telefonía e internet	2000
Depreciación no fabril	7673,07
Energía eléctrica	2500
Agua	2500
<b>TOTAL</b>	<b>272 173,07</b>

**Tabla 7.9**

*Cálculo del capital de trabajo en el primer año expresado en soles*

Ciclo de caja	7
Costos y gastos anuales	916 474,26
Capital de trabajo	17 820,33

**Tabla 7.10**

*Composición de la inversión total en el primer año expresado en soles*

Composición	Costo	Porcentaje
Tangible	81 129,33	13,80%
Intangible	489 039,59	83,17%
Capital de trabajo	17 820,33	3,03%
<b>Inversión total</b>	<b>587 989,25</b>	<b>100%</b>

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Costos de las materias primas

**Tabla 7.11**

*Costo de materias primas expresado en soles*

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Saponina de quinua	2164,01	2447,35	2767,68	2656,20	2111,51
Carbonato de sodio	170,50	192,82	218,06	209,28	166,36

(continúa)

(continuación)

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Lauril éter sulfato de sodio 70	236 073,60	266 983,20	301 928,40	289 767,60	230 346
Peroxycarbinato de sodio	680,35	769,43	870,14	835,09	663,84
EDTA	1914,16	2164,79	2448,14	2349,53	1867,72
Ácido cítrico	5495,27	6214,78	7028,22	6745,15	5361,94
Carboximetilcelulosa	401,33	453,87	513,28	492,60	391,59
Agua	111,35	125,93	142,41	136,67	108,65
Colorante	83,31	94,22	106,56	102,26	81,29
Perfume	205,91	232,87	263,35	252,74	200,91
Enzimas	6098,57	6897,07	7799,82	7485,66	5950,61
Bronopol	4522,78	5114,95	5784,44	5551,46	4413,05
Glicerina	1097,74	1241,47	1403,97	1347,42	1071,11
Envases	7213,36	8157,82	9225,59	8854,01	7038,35
Etiquetas	22 361,42	25 289,24	28 599,33	27 447,43	21 818,89
Cajas	26 776,87	30 282,82	34 246,51	32 867,16	26 127,21
<b>TOTAL</b>	<b>315 370,51</b>	<b>356 662,62</b>	<b>403 345,88</b>	<b>387 100,28</b>	<b>307 719,02</b>

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

**Tabla 7.12**

*Costo de la mano de obra directa expresado en soles en el año 1*

Mano de obra directa	Número	Sueldo mensual	Sueldo anual
Operarios de recepción	1	1100	15 400
Operario de encajonado y almacenado	1	1100	15 400
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2200</b>	<b>30 800</b>

### 7.2.3 Costo indirecto de fabricación

**Tabla 7.13**

*Costo indirecto de fabricación anual expresado en soles*

CIF	2023	2024	2025	2026	2027
<u>Mano de obra indirecta</u>			<u>Sueldo anual</u>		
Jefe de planta	35 000	35 700	36 414	37 142,28	37 885,13
Jefe de logística	28 000	28 560	29 131,2	29 713,82	30 308,10
Almacenero	15 400	15 708	16 022	16 342	16 669
<u>Materiales indirectos</u>			<u>Monto</u>		
Agua y electricidad	5000	5100	5202	5306,04	5412,16
<u>Gastos generales de fabricación</u>			<u>Monto</u>		
Servicio de mantenimiento	10 000	10 200	10 404	10 612,08	10 824,32
Servicio de limpieza	50 000	50 500	51 005	51 515,05	52 030,20
Servicio de vigilancia	15 400	15 554	15 709,54	158 66,64	16 025,30
Servicio de enfermería	15 400	15 554	15 709,54	15 866,64	16 025,30
Alquiler	124 416	126 904,32	129 442,41	132 031,25	134 671,88
TOTAL	298 616	303 780,32	309 039,85	314 396,40	319 851,85

### 7.3 Presupuestos operativos

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

**Tabla 7.14**

*Valor venta año 1 expresado en soles*

Valor de venta	IGV	Precio de venta
15,58	3,42	19

**Tabla 7.15**

*Presupuesto de ingreso por ventas expresado en soles*

Año	Valor de venta	Demanda en unidades	Ingreso
2023	15,58	59 018	919 500,44
2024	18,69	72 648	1 358 227,01
2025	22,44	82 747	1 856 445,49
2026	22,88	80 491	1 841 948,32
2027	23,34	65 861	1 537 299,94

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

**Tabla 7.16**

*Presupuesto operativo de costos expresado en soles*

<b>Año</b>	<b>Materia prima e insumos</b>	<b>Mano de obra directa</b>	<b>Costos indirectos de fabricación</b>	<b>Depreciación fabril</b>	<b>Costos totales</b>
2023	315 370,51	30 800	298 616	2314,68	647 101,19
2024	356 662,62	31 416	303 780,32	2314,68	694 173,62
2025	403 345,88	32 044,32	309 039,85	2314,68	746 744,73
2026	387 100,28	32 685,21	314 396,40	2314,68	736 496,57
2027	307 719,02	32 685,21	319 851,85	2314,68	662 570,75

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

**Tabla 7.17**

*Remuneración a colaboradores del área administrativa expresado en soles del primer año*

<b>Remuneración a trabajadores del área administrativa</b>			
<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Sueldo anual</b>
<b>Dirección</b>	1		
Gerente general	1	4000	56 000
<b>Administración y finanzas</b>	2		
Jefe de administración y finanzas	1	2000	28 000
Analista de finanzas	1	2000	28 000
<b>RRHH</b>	1		
Encargado de RRHH	1	1500	21 000
<b>Comercial</b>	1		
Jefe comercial	1	2000	28 000
<b>Calidad</b>	2		
Jefe de Calidad	1	2000	28 000
Analista de Calidad	1	1500	21 000
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>		<b>210 000</b>

**Tabla 7.18**

*Presupuesto operativo de gastos expresado en soles*

<b>Concepto</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Sueldos administrativos	210 000	214 200	218 484	222 853,68	227 310,75
Servicio e-commerce	10 000	10 200	10 404	10 612,08	10 824,32
Marketing	37 500	38 250	39 015	39 795,30	40 591,21
Telefonía e internet	2000	2040	2080,80	2122,42	2164,86

(continúa)  
106

(continuación)

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Depreciación no fabril	7673,07	7673,07	7673,07	7673,07	7673,07
Energía eléctrica	2500	2550	2601	2653,02	2706,08
Agua	2500	2550	2601	2653,02	2706,08
<b>TOTAL</b>	<b>272 173,07</b>	<b>277 463,07</b>	<b>282 858,87</b>	<b>288 362,59</b>	<b>293 976,38</b>

## 7.4 Presupuestos Financieros

### 7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

**Tabla 7.19**

*Monto de deuda*

Concepto	Representación (%)	Monto (S/)
Capital	70%	411 630,58
Deuda	30%	176 413,11
	<b>Inversión Total (S/)</b>	<b>588 043,69</b>

Para la deuda se consideró una tasa de 20% de acuerdo con el tamaño de la empresa y al año 2022 como el preoperativo.

**Tabla 7.20**

*Presupuesto de Servicio de Deuda expresado en soles*

AÑO	DEUDA	AMORTIZACION	INTERESES	SALDO
<b>PREOP.</b>	176 413,11	0.00	0.00	176 413,11
<b>AÑO 1</b>	176 413,11	35 282,62	35 282,62	141 130,49
<b>AÑO 2</b>	141 130,49	35 282,62	35 282,62	105 847,86
<b>AÑO 3</b>	105 847,86	35 282,62	35 282,62	70 565,24
<b>AÑO 4</b>	70 565,24	35 282,62	35 282,62	35 282,62
<b>AÑO 5</b>	35 282,62	35 282,62	35 282,62	0
<b>TOTAL</b>		<b>176 413,11</b>	<b>176 413,11</b>	

### 7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

**Tabla 7.21**

*Estado de Resultados 2023 – 2027 expresado en soles*

Rubro	2023	2024	2025	2026	2027
Ingreso por ventas	919 500	1 358 227	1 856 445	1 841 948	1 537 300
(-) Costo de producción	647 101	694 174	746 745	736 497	663 224
(=) Utilidad bruta	272 399	664 053	1 109 701	1 105 452	874 075
(-) Gastos generales	272 173	277 463	282 859	288 363	293 976
(-) Gastos financieros	35 283	35 283	35 283	35 283	35 283
(=) Utilidad antes de part. Imp.	-35 056	351 308	791 559	781 807	544 816

(continúa)  
107

(continuación)

<b>Rubro</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
(-) Participaciones(10%)	3506	35 131	79 156	78 181	54 482
(-) Impuesto a la renta (29,5%)		113 978	233 510	230 633	160 721
<b>(=) Utilidad antes de reserva legal</b>	<b>-38 562</b>	<b>202 199</b>	<b>478 893</b>	<b>472 993</b>	<b>329 614</b>
(-) Reserva legal (hasta 20%)	-3856				
<b>(=) Utilidad disponible</b>	<b>-34 706</b>	<b>202 199</b>	<b>478 893</b>	<b>472 993</b>	<b>329 614</b>

### 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

**Tabla 7.22**

*Estado de Situación Financiera 2023 expresado en soles*

<b>Activo</b>		<b>Pasivo y Patrimonio</b>	
Activo corriente		Pasivo y Patrimonio	
Capital de trabajo	17 875	Pasivo	
Total Activo Corriente	17 875	Deuda Financiera	176 413,11
Activo Fijo		Total Pasivo	176 413,11
Tangible	81 129	Patrimonio	
Intangible	489 040	Capital Social	411 630,58
Total Activo no Corriente	570 169	Total Patrimonio	411 630,58
Total Activo	588 043,70	Total Pasivo y Patrimonio	588 043,70

### 7.4.4 Flujo de fondos

#### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

**Tabla 7.23**

*Flujo de fondos económico 2022- 2027 expresado en soles*

<b>Rubro/Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversion total	-588 044					
Utilidad antes de reserva legal		-38 562	202 199	478 893	472 993	329 614
(+) Depreciación fabril		2315	2315	2315	2315	2315
(+) Depreciación no fabril		7673	7673	7673	7673	7673
(+) Valor residual (recupero)						552 424
(+) Capital de trabajo						17 875
Flujo neto de fondos económico	588 044	28 575	212 187	488 881	482 981	892 025

#### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

**Tabla 7.24**

*Flujo de fondos financieros 2022- 2027 expresado en soles*

<b>Rubro/Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión total	-588 044					
Préstamo	176 413					
Utilidad antes de reserva legal		-21 209	212 541	478 893	472 993	329 614
(+) Depreciación fabril		2315	2315	2315	2315	2315
(+) Depreciación no fabril		7673	7673	7673	7673	7673
(-) Amortización del préstamo		0	-35 283	-35 283	-35 283	-35 283
(+) Valor residual						552 424
Flujo neto de fondos financiero	-411 631	-11 221	187 246	453 598	447 698	856 743

#### 7.5 Evaluación Económica financiera

Con la finalidad de calcular el costo de oportunidad de capital, se utilizará el método CAPM con la siguiente ecuación:

$$COK = [Rf + \beta(a) \times (Rm - Rf)] + \text{Riesgo del país}$$

Donde:

Rf: Tasa libre de riesgo

$\beta(a)$ : Riesgo asociado al portafolio de mercado

$(Rm - Rf)$ : Prima del riesgo del mercado

Para esto es necesario calcular el beta apalancado, y se calculará mediante la siguiente formula:

$$\beta(a) = \beta(na) \times [1 + (RD) \times (1 - IR)]$$

Donde:

$\beta(a)$ : Beta Apalancado

$\beta(na)$ : Beta No Apalancado

R D/C: Relación deuda-capital

IR: Tasa de impuesto anual

El beta no apalancado se obtuvo de Damodaran online (2021) para el año 2020 en la industria de "Household Products".

$$\beta(a) = 0,94 \times [1 + (314\,020,72 / 732\,715) \times (1 - 29,5\%)]$$

$$\beta(a) = 1,30$$

Para la tasa libre de riesgo (Rf) se consideró el rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos a 10 años y se obtuvo de DatosMacro (2021). Asimismo, para el retorno de mercado (Rm) se consideró el promedio del rendimiento de S&P 500 obtenido de S&P Dow Jones Indices (2021). Finalmente, para el riesgo del país se consideró el rendimiento diario del EMBI Perú en los últimos tres años obtenido de Gestión (2021).

Por lo tanto,

$$COK = [1,34\% + 1,30 \times (12,51\% - 1,34\%)] + 1,52\%$$

$$COK = 17,38\%$$

### 7.5.1 Evaluación económica VAN, TIR, B/C, PR

**Tabla 7.25**

*Evaluación económica expresada en soles*

Indicador	Valor	Interpretación
VAN	476 707	El valor es mayor a 0, por lo tanto, es aceptable.
TIR	38,01%	El TIR es mayor al COK de 17,38% por lo tanto, indica rentabilidad.
B/C	1,81	Por cada sol invertido habrá una ganancia de 1,81.
PR	3,65	La inversión total será recuperada en un período de 3 años, 7 meses y 24 días.

### 7.5.2 Evaluación financiera VAN, TIR, B/C, PR

**Tabla 7.26**

*Evaluación financiera expresada en soles*

Indicador	Valor	Interpretación
VAN	594 819	El valor es mayor a 0, por lo tanto, es aceptable.
TIR	49,98%	El TIR es mayor al COK de 17,38% por lo tanto, indica rentabilidad.
B/C	2,45	Por cada sol invertido habrá una ganancia de 2,41.
PR	3,05	La inversión será recuperada en un período de 3 años y 6 meses.

### 7.5.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

**Tabla 7.27**

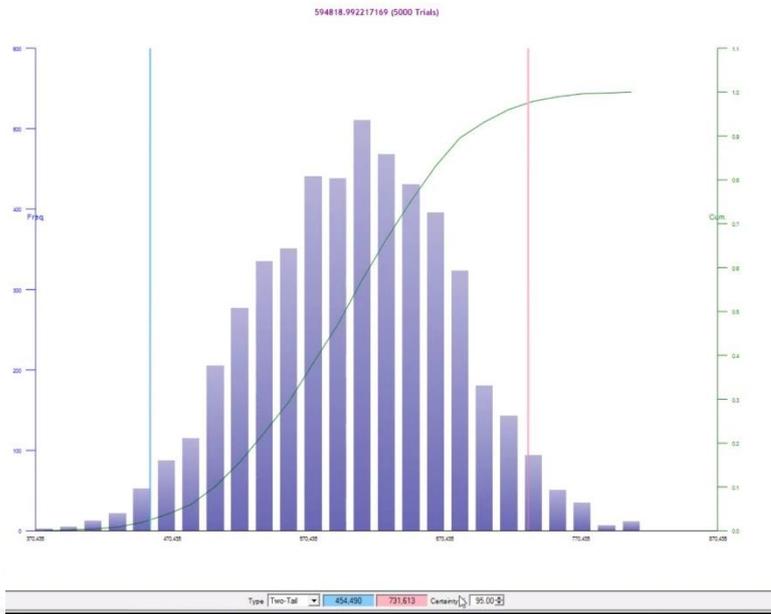
*Análisis de ratios*

Tipo	Ratio	Fórmula	Valor	Interpretación
Ratios de liquidez	Razón corriente	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$	0,51	El activo corriente podría soportar la deuda a corto plazo en 0,51 veces.
	Ratio de endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo}}{\text{Patrimonio neto}}$	42,86%	La deuda equivale al 42,86% del patrimonio neto, indica que por cada 42,86 soles de financiación ajena la empresa cuenta con 100 soles de financiación propia.
Ratios de solvencia	Ratio de deuda	$\frac{\text{Pasivo}}{\text{Activo}}$	0,3	La deuda representa una proporción de 0,3 en relación con el activo de la empresa.
	Ratio de apalancamiento financiero	$\frac{\text{Activo}}{\text{Patrimonio neto}}$	1,43	Se denota que la inversión de patrimonio genera 1,43 veces su valor en activos para la empresa.
Ratios de gestión	Rotación de activos	$\frac{\text{Venta}}{\text{Activo}}$	1,56	Por cada sol invertido en activos se generan 1,56 soles en ventas.
Ratios de rentabilidad	Margen Bruto	$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Venta}}$	29,62%	Margen bruto de 29,62% con tendencia a seguir creciendo.

## 7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

**Figura 7.1**

*Gráfico de distribución uniforme del VAN financiero*



Con una variación de  $\pm 10\%$  en la demanda, en base a 5000 simulaciones realizadas y con un nivel de confianza del 95%, se llegó a la conclusión de que el VAN tendrá un valor mínimo de S/ 454 490 y un valor máximo de S/ 731 613. Además, tiene una media de S/ 595 067,98.

La siguiente tabla muestra un análisis de sensibilidad en la cual se tienen como variables el valor de venta y la demanda, se consideró una variación negativa y una positiva para verificar el valor de venta y la demanda que el proyecto podría llegar a tener, manteniendo un VAN financiero positivo.

Analizando la tabla de los escenarios más críticos en términos de rentabilidad de la empresa, se puede concluir que a un valor de venta de S/ 12 se debe tener al menos una demanda de 65 000 unidades para que se tenga un VAN financiero positivo.

**Variables independientes:** Valor de venta y demanda

**Variable dependiente:** VAN financiero

**Tabla 7.28**

*Análisis de escenarios del VAN financiero expresado en soles*

	Valor de venta				Demanda				
	40000	45000	50000	55000	60000	65000	70000	75000	80000
<b>10</b>	-479 188	-453 553	-427 917	-402 281	-376 646	-351 010	-325 375	-299 739	-274 103
<b>11</b>	-313 939	-285 740	-257 541	-229 341	-201 142	-172 943	-144 744	-116 545	-88 346
<b>12</b>	-148 690	-117 927	-87 164	-56 402	-25 639	5124	35 886	66 649	97 412
<b>13</b>	16 559	49 886	83 212	116 538	149 864	183 191	216 517	249 843	283 170
<b>14</b>	181 809	217 698	253 588	289 478	325 368	361 258	397 148	433 037	468 927
<b>15</b>	347 058	385 511	423 965	462 418	500 871	539 325	577 778	616 231	654 685
<b>16</b>	512 307	553 324	594 341	635 358	676 375	717 392	758 409	799 426	840 442
<b>17</b>	677 556	721 137	764 717	808 298	851 878	895 459	939 039	982 620	1 026 200
<b>18</b>	842 805	888 949	935 093	981 237	1 027 382	1 073 526	1 119 670	1 165 814	1 211 958
<b>19</b>	1 008 054	1 056 762	1 105 470	1 154 177	1 202 885	1 251 593	1 300 300	1 349 008	1 397 715
<b>20</b>	1 173 304	1 224 575	1 275 846	1 327 117	1 378 388	1 429 660	1 480 931	1 532 202	1 583 473

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

## 8.1 Indicadores sociales

Se determinó que la planta de producción del detergente líquido a base de saponina de quinua será en Ate, por lo tanto, este será beneficiado con puestos de trabajo y desarrollo industrial y socioeconómico.

## 8.2 Interpretación de indicadores sociales

**Tabla 8.1**

*Valor agregado expresado en soles*

Concepto	Valores				
	2023	2024	2025	2026	2027
Sueldos y salarios	410 000	417 392	424 923,76	432 597,99	440 417,47
Agua y electricidad	5000	5100	5202	5306,04	5412,16
Telefonía e internet	2000	2040	2080,8	2122,42	2164,86
Gastos administrativos	272 173,07	277 463,07	282 858,87	288 362,58	293 976,37
Gastos financieros	35 282,62	35 282,62	35 282,62	35 282,62	35 282,62
Depreciación	9987,74	9987,74	9987,74	9987,74	9987,74
Utilidad antes de impuestos	-35 056,44	351 307,69	791 559,27	781 806,54	544 816,48
<b>Valor agregado</b>	<b>699 386,99</b>	<b>1 098 573,13</b>	<b>1 551 895,07</b>	<b>1 555 465,9</b>	<b>1 332 057,7</b>

Cálculo de indicadores sociales considerando una tasa de descuento social (WACC) de 15,60%.

**Tabla 8.2**

*Indicadores sociales expresados en soles*

Indicador social	Valor	Interpretación
Densidad de capital	49 003,64	Se invierte S/ 49 003,64 por cada puesto de trabajo generado en el proyecto.
Ventas netas por personal ocupado	154 703,75	Refleja que cada puesto de trabajo tiene como promedio una productividad de S/ 154 703,75

(continúa)

(continuación)

Indicador social	Valor	Interpretación
Utilidad por personal ocupado	39 907,75	en relación con el valor de ventas obtenido.  Refleja que cada puesto trabajo genera una utilidad promedio de S/ 39 907,75

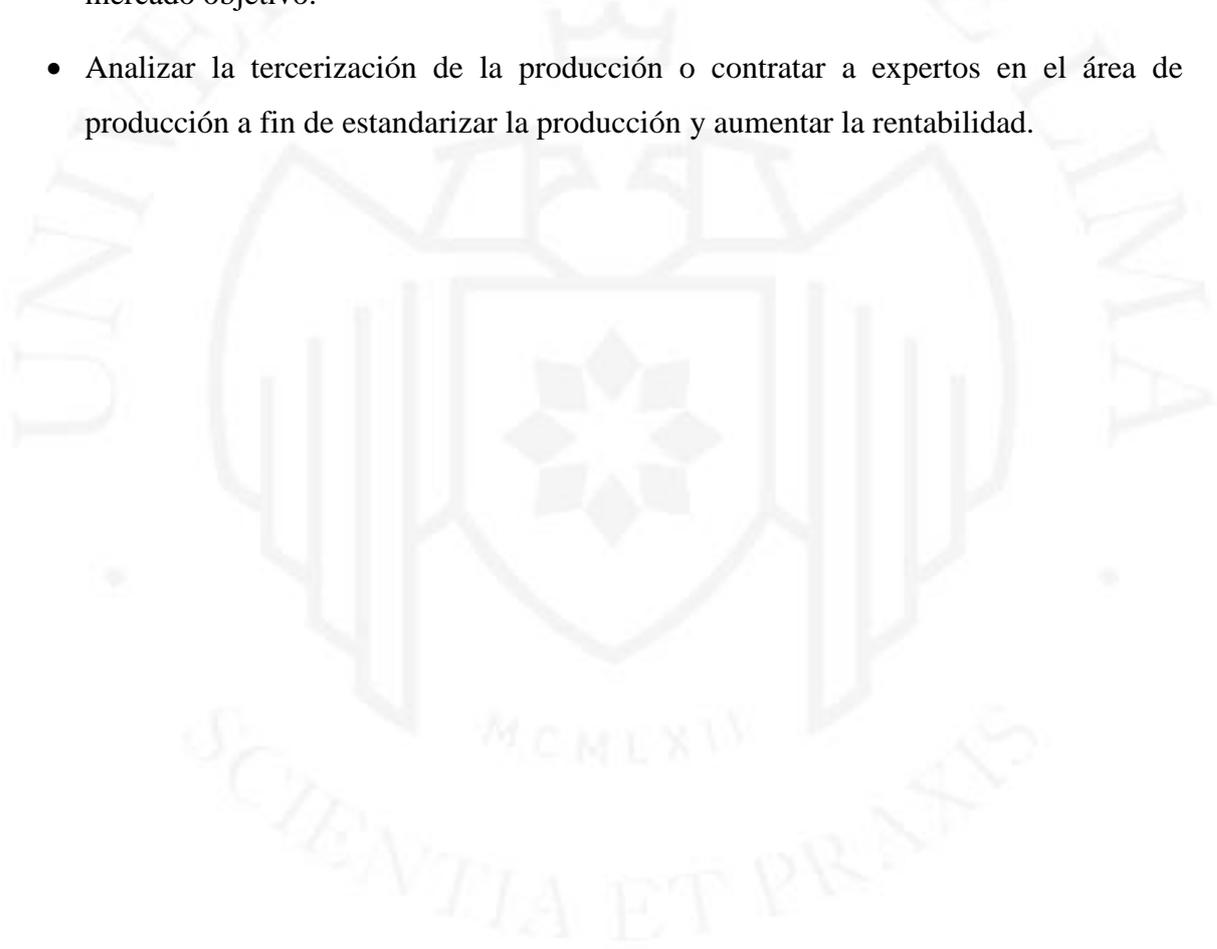


## CONCLUSIONES

- La demanda del proyecto el primer año de funcionamiento es de 111 228, sin embargo, se venderá 59 018 envases de 1 L de detergente Mayllay por la capacidad de producción y para contar con un stock de seguridad de 10%-12% anual.
- Debido a la relación tamaño-recursos productivos, el tamaño de planta en el primer año será de 65 576 envases. Quiere decir que aún se necesita mayor producción de quinua para llegar a la demanda del mercado. Pero el panorama es positivo debido al crecimiento potencial anual de este insumo.
- Se determinó que la localización ideal sería en Ate, Lima Metropolitana.
- Gracias a el apoyo de diversas tesis, papers y asesorías de profesores de la Universidad de Lima se pudo determinar el proceso de producción ideal para el detergente líquido Mayllay.
- La implementación del proyecto tomará aproximadamente 10 meses, pero se considerará 1 año.
- La empresa está compuesta por 10 colaboradores en el área administrativa y 2 operarios. Además, cuenta con 6 puntos de la empresa tercerizados.
- En el primer año, se tiene una inversión total de 588 049 soles y es viable económica y financieramente debido a que en el tiempo del proyecto se tiene buenos indicadores económicos, siendo ellos, un VAN financiero de 594 819, un TIR financiero de 49,98% mayor al COK de 17,38 % y un periodo de recupero de 3 años y 6 meses.
- Se demostró la viabilidad social del proyecto con indicadores claves como la densidad de capital, donde se ve que se invierte S/ 49 003,64 por cada puesto de trabajo generando un impacto positivo en el distrito de Ate.
- Si se requiere bajar el valor de venta del producto, el valor mínimo es de S/ 12 con una demanda mínima de 65 000 si se desea tener un VAN financiero positivo.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios de laboratorio para determinar la efectividad de la formulación del detergente líquido Mayllay que, por la pandemia, no se pudo realizar. Asimismo, investigar en empresas similares en el mercado sobre el proceso de producción y máquinas con las que cuentan.
- Se recomienda realizar un focus group para determinar el empaque ideal para el mercado objetivo.
- Analizar la tercerización de la producción o contratar a expertos en el área de producción a fin de estandarizar la producción y aumentar la rentabilidad.



## REFERENCIAS

- Agua. (8 de noviembre de 2007). *Contaminación del agua por detergentes (eutrofización)*. <https://agua.org.mx/biblioteca/contaminacion-del-agua-por-detergentes-eutrofizacion/>
- Adorable: La mejor fragancia de Downy llega al Perú. (12 de febrero de 2017). *Diario UNO*. <https://diariouno.pe/adorable-la-mejor-fragancia-de-downy-llega-al-peru/>
- Alibaba. (2021). *Bomba de paleta de llenado*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/lpg-filling-station-vane-pumps-electric-gas-liquid-lpg-transfer-pump-60742668500.html?spm=a2700.details.0.0.2aab2384ukWd6C>
- Alibaba. (2021). *Equipo de mezcla de jabón líquido, máquina mezcladora de detergente, champú, fabricación de tanques*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/mixer-detergent-detergent-mixer-machine-chemical-machinery-liquid-soap-mixing-equipment-dishwashing-liquid-mixer-detergent-mixing-tank-1600112108606.html?spm=a2700.details.0.0.76a378472wkV5L>
- Alibaba. (2021). *La producción industrial en masa de embalaje automático de cinta transportadora*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-mass-production-packaging-automatic-conveyor-belt-for-inkjet-printers-printing-machine-1600125788571.html?spm=a2700.wholesale.0.0.32cf5815TaJe4s>
- Alibaba. (2021). *Tanque de almacenamiento de alimentos*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/storage-tank-food-grade-liquid-storage-tank-olive-oil-raw-milk-stainless-steel-pressure-vessel-ce-tuv-iso-gmp-500-20000l-cn-gua-1600194951310.html?spm=a2700.details.0.0.351a56400IAcLQ>
- Alibaba. (2021). *Sistema de suavizante de 500LPH*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/500lph-softener-system-demineralized-water-treatment-best-auto-control-cheap-commercial-electronic-pentair-hard-demineralizer-60441986595.html?spm=a2700.details.0.0.7fbe7ec6wVssm7>
- APEIM. (octubre de 2020). *Niveles Socioeconómicos 2020*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Arias Toribio, A. & Morquencho Guerra, J. & Sangama Salas, M. & Sullcaray Arotoma, E. (2019). Estudio de pre-factibilidad para la elaboración del detergente líquido ecológico a base de Sapindus Saponaria. [Tesis de bachiller de ingeniería ambiental, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/10060/1/2019\\_Arias%20Toribio.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/10060/1/2019_Arias%20Toribio.pdf)

- Arellano. (2017). *Características de los Estilos de Vida*.  
<https://www.arellano.pe/estilos-de-vida/los-estilos-de-vida-caracteristicas/>
- Aurich, F. & León, G. & Torero, L. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la comercialización del detergente comprimido “Quiclen” a base de saponina de quinua*. [Trabajo de investigación para Bachiller en Ingeniería Ambiental, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9425>
- Bajaj, Y. (1989). *Biotechnology in Agriculture and Forestry 7- Medicinal and Aromatic Plants II*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-73617-9>
- Benites, E. (2020). *Manual de tecnología industrial*. Universidad de Lima
- Bio Frescura. (s.f.). *Comparativo entre detergente en polvo y líquido*.  
<https://www.biofrescura.cl/tips/comparativo-entre-detergente-en-polvo-y-liquido/>
- BioMarket Toledo. (10 de enero de 2017). *¿Qué es ecológico?*  
<https://www.biomarketoledo.com/que-es-ecologico/>
- Castañares Gandía, J. (s.f.). *Detergentes*.  
<http://www.jmcprl.net/GLOSARIO/DETERGENTES.htm>
- Comex. (9 de abril de 2021). *Importaciones muestran recuperación al primer bimestre del 2021*. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/importaciones-muestran-recuperacion-al-primer-bimestre-de-2021>
- ¿Cómo desarrollar una estrategia de precios? (s.f.). *Marketinginteli*.  
<https://www.marketinginteli.com/documentos-marketing/fundamentos-de-marketing/estrategias-de-precio/>
- Conroy Morel, G. & Sánchez Proaño, I. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de detergente líquido*. [Tesis de ingeniería industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
[http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/3302/Conroy\\_Morel\\_Gonzalo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/3302/Conroy_Morel_Gonzalo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cuanto está el dólar. (25 de febrero de 2022). *Precio del dólar hoy en Perú*.  
<https://cuantoestaeldolar.pe/>
- Damodaran Online. (2021). *Betas by Sector (US)*.  
[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- Datosmacro. (2021). *Bono de Estados Unidos a 10 años*.  
<https://datosmacro.expansion.com/bono/usa>
- Del Rosario, Y. & Alvarado, S. & Calixto, K. & Reinel, A. & Toque, A. (2017). *Quinzap Detergente Biodegradable a Base de Saponina de Quinua*. [Trabajo de investigación para Bachiller en Ingeniería Industrial, Administración de Empresas y Contabilidad, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio

institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola.  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3193/3/2017\\_Del-Rosario-Lopez.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3193/3/2017_Del-Rosario-Lopez.pdf)

Dermatitis atópica: dos de cada 20 niños peruanos padecen esta condición. (9 de agosto de 2018). *RPP*. <https://rpp.pe/vital/salud/dermatitis-atopica-dos-de-cada-20-ninos-peruanos-padecen-esta-condicion-noticia-1142079>

Detergentes en bolsas grandes quitan mercado a formatos pequeños por mayor poder adquisitivo de población. (13 de octubre de 2008). *ANDINA*.  
<https://andina.pe/agencia/noticia-detergentes-bolsas-grandes-quitan-mercado-a-formatos-pequenos-mayor-poder-adquisitivo-poblacion-198500.aspx>

Dibos, A. & Yoshimoto, R. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de detergente a base del fruto del arbusto sapindus mukorossi* [Tesis de ingeniería industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
[http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5703/Dib%c3%b3s\\_Pastor\\_Alvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5703/Dib%c3%b3s_Pastor_Alvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

DIY 1 | Como hacer Jabón natural sin Sosa con Saponaria. (4 de noviembre de 2012). *Ajedrea*. <https://www.ajedrea.com/blog/82-diy-1-como-hacer-jabon-natural-sin-sosa-con-s>

Ebersign. (2020). *Señales de advertencia*.  
<http://ebersign.com/senalizacion/advertencia.php>

Ebersign. (2020). *Señales de evacuación*. <http://ebersign.com/senalizacion/senales- evacuacion-din.html>

Ecología Verde. (2018). *Que cantidad de detergente usar para lavar la ropa*.  
<https://www.ecologiaverde.com/que-cantidad-de-detergente-usar-para-lavar-la-ropa-529.html>

Electrogarline. (2021). *HENKEL, Balanza Industrial - 600 Kg. Mod. BPCR600-CS*.  
<https://www.electrogarline.com/industrias-y-oficinas/balanzas/balanzas-industriales/henkel-balanza-industrial-600-kg-mod-bpcr600-cs.html>

El uso excesivo de desinfectantes podría "borrar" las huellas dactilares". (19 de julio de 2020). *Perú21*. <https://peru21.pe/lima/covid-19-las-huellas-digitales-y-el-exceso-en-el-uso-de-desinfectantes-noticia/>

Enectiva (17 de junio de 2015). *Energía en edificios de oficinas*.  
<https://www.enectiva.cz/es/blog/2015/06/ideas-energia-edificio-de-oficinas/>

En Perú, la industria se reinventa frente a la regulación de plásticos de un solo uso. (mayo de 2019). *El Empaque*. <https://www.elempaque.com/temas/en-peru,-la-industria-se-reinventa-frente-a-la-regulacion-de-plasticos-de-un-solo-uso+130598>

Espada, B. (15 de enero de 2018). ONGs ecologistas: Las 20 mejores ONGs que cuidan el medio ambiente. *El Blog Verde*. <https://elblogverde.com/ongs-ecologistas/>

- Euromonitor. (2020). <https://www.euromonitor.com>
- Extintores del norte (2017). *Extintores de polvo químico*.  
<https://extintoresdelnorte.cl/extintores-polvo-quimico/>
- Facebook es la red social más popular en el Perú. (16 de marzo de 2020). *El Peruano*.  
<https://elperuano.pe/noticia/93094-facebook-es-la-red-social-mas-popular-en-el-peru>
- Frusso. (2021). *Llenadora y tapadora automática de botellas*.  
<https://www.frusso.com/agroquimicos-5.html>
- Gadea, G. & Hernandez, S. & Mamani, T. & Nieves, J. & Rivera, M. (2019). *Detergente eco amigable: Saphi* [Trabajo de investigación para bachiller en administración y marketing, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio académico de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626571/Gadea\\_A\\_G.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626571/Gadea_A_G.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Gago Sánchez, E. (21 de junio de 2017). Estilos de vida del consumidor. ARELLANO, Rolando (recopilación 2017). *Issu*.  
[https://issuu.com/exportares/docs/estilos\\_de\\_vida\\_de\\_los\\_consumidores](https://issuu.com/exportares/docs/estilos_de_vida_de_los_consumidores)
- GISELA WOYKE-DANIELLE HERBOZO. (22 de marzo de 2022). Condominio de Almacenes Vulcano – Ate. *Urbania*.  
<https://www.adondevivir.com/propiedades/condominio-de-almacenes-vulcano-ate-62947639.html>
- Gobierno del Perú. (30 de octubre de 2018). *Presentan la primera línea de empaques biodegradables producida en Perú*.  
<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/21813-presentan-la-primera-linea-de-empaques-biodegradables-producida-en-peru>
- Google Maps (2020). <https://www.google.com/maps>
- Grasset G. (julio de 2015). Fijación de precios por costo-plus. *LOKAD*.  
<https://www.lokad.com/es/definicion-de-fijacion-de-precios-por-costo-plus#:~:text=La%20fijaci%C3%B3n%20de%20precios%20por,con%20grandes%20cantidades%20de%20productos.>
- Hogares peruanos modifican preferencias de compra de lavavajillas. (14 de noviembre de 2016). *PerúRetail*. <https://www.peru-retail.com/hogares-peruanos-modifican-preferencias-compra-lavavajillas/>
- Intradevco abre tercera planta de detergentes. (23 de agosto de 2011). *Gestión*.  
<https://archivo.gestion.pe/noticia/1149823/intradevco-abre-tercera-planta->
- Instituto Nacional de Cáncer. (2020). *Lipofilico*.  
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/lipofilico>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). *PEA ocupada censada, por tamaño de empresa, según distrito*.

<https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1545/3%20-%20MARCO%20DEMOGR%20C3%20FICO%20SOCIO%20ECONOMICO.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Precios de artículos de limpieza para el hogar subieron 4,23% en Lima Metropolitana.*

<http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/precios-de-articulos-de-limpieza-para-el-hogar-subieron-423-en-lima-metropolitana-9247/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *PBI de los departamentos, según actividades económicas.* <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Población económicamente activa ocupada y desocupada.* <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Población estimada y proyectada por sexo y tasa de crecimiento, según años calendarios.* <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/Cap03020.xls>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Registro Nacional de Denuncias de Delitos y Faltas. Policía Nacional del Perú – Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL).* <https://gestion.pe/peru/politica/inseguridad-ciudadana-san-juan-lurigancho-lidera-districtos-denuncia-269441-noticia/>

IPSOS. (2017). *Liderazgo en productos de limpieza del hogar y aseo personal: Resultados de la pregunta ¿Cada cuánto utiliza detergente para ropa normal? según NSE y edad.* <https://marketingdata.ipsos.pe/user/mibusqueda>

IPSOS. (2018). *Estadística Poblacional 2018.* [https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-02/ipsos\\_estadistica\\_poblacional-vff.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-02/ipsos_estadistica_poblacional-vff.pdf)

JLL (2019). *Lima Reporte Mercado Industrial.* <https://www.jll.pe/content/dam/jll-com/documents/pdf/research/Mercado-industrial-lima-2019.pdf>

Mapa de Lima (s.f.). *Mapa de los distritos de Lima Metropolitana.* <https://www.mapadelima.com/mapa-de-distritos-de-lima/>

Mayo Clinic. (21 de septiembre de 2018). *Dermatitis atópica (eccema).* <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/atopic-dermatitis-eeczema/symptoms-causes/syc-20353273>

Metrológica Import Export S.A.C. (comunicación personal, 2021). *Termómetro Industrial Smart Sensor.* <https://www.metrologica.com.pe/productos/laboratorio/termometro/termometro-industrial-smart-sensor>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2013). *Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú.* <http://www.fao.org/3/as890s/as890s.pdf>

- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (diciembre de 2020). *Boletín Estadístico Mensual "El Agro en Cifras"*.  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1692287/Bolet%C3%ADn%20Mensual%20%22El%20Agro%20en%20Cifras%22%20-%20Diciembre%202020.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (s.f.). *Quinua*.  
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/QUINUA.pdf>
- Ministerio de la Producción. (2020). <https://www.gob.pe/produce>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2016). *Mapas viales*.  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/mapas\\_viales.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/mapas_viales.html)
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2016). *Mapa vial por provincias*.  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/Mapas%20Provinciales/Lima/LM-01%20Lima.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/Mapas%20Provinciales/Lima/LM-01%20Lima.pdf)
- Ocu. (2020). *Evita intoxicaciones y accidentes con lavavajillas y limpiadores*.  
<https://www.ocu.org/salud/bienestar-prevencion/informe/detergentes-riesgos#:~:text=Los%20detergentes%20en%20polvo%20son,mucosas%2C%20as%C3%AD%20como%20la%20piel.>
- Omega Perú S.A. (comunicación personal, 2021). *Medidor de pH portátil pH 150 Kit*.  
<https://omegaperu.com.pe/producto/medidor-de-ph-portatil-ph-150-kit/>
- Páginas Amarillas. (2021). *Envases Biodegradables*.  
<https://www.paginasamarillas.com.pe/servicios/envases-biodegradables>
- Panimec. (2021). *Máquina envasadora eco*. <https://panimec.com/producto/ensadora-eco/>
- Para la lavar la ropa ¿Jabón o detergente? (11 de mayo de 2018). *La Wash*.  
<https://lawash.es/para-la-lavar-la-ropa-jabon-o-detergente/>
- Plaza Vea. (2020). *Detergente líquido*. <https://www.plazavea.com.pe/limpieza/cuidado-de-la-ropa/detergente>
- Prado, R. (2018). *Evaluación de técnicas de extracción de saponinas de la quinua (chenopodium quinoa willd) como alternativa de mejoramiento para la cadena productiva en Cundinamarca*. [Monografía presentada como requisito para optar al título de Especialización en procesos de alimentos y biomateriales]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD.  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20646/27250422.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Producción de quinua peruana aumentó 115% en el primer trimestre del año pese a coronavirus. (17 de mayo de 2020). *Gestión*.  
<https://gestion.pe/economia/produccion-de-quinua-peruana-aumento-115-en-el-primer-trimestre-del-ano-pese-a-coronavirus-noticia/>

- Producción nacional de quinua creció 10.3% en 2020. (enero de 2021). *Redagícola*.  
<https://www.redagricola.com/pe/produccion-nacional-de-quinua-crecio-10-3-en-2020/>
- ¿Qué es un tensoactivo? (15 de diciembre de 2015). *Aula natural*. <https://aula-natural.com/que-es-un-tensoactivo/>
- Riesgo país de Perú bajó cuatro puntos básicos y cerró en 1.52 puntos porcentuales. (8 de junio del 2021). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-bajo-4-puntos-basicos-y-cerro-en-152-puntos-porcentuales-noticia/>
- Sapolio inaugura nueva planta de alta tecnología para producir detergente 100% ecológico. (13 de septiembre de 2011). *Ser Peruano*.  
<https://www.serperuano.com/2011/09/sapolio-inaugura-nueva-planta-de-alta-tecnologia-para-producir-detergente-100-ecologico/>
- Saponina de quinua peruana: un ingrediente de la cosmética. (31 de diciembre de 2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/tendencias/saponina-quinua-peruana-ingrediente-cosmetica-125566-noticia/>
- Senyals. (2021). *Señales Obligación*. <https://www.senyals.com/senales-de-seguridad/senales-obligacion-iso-7010.html>
- Senyals. (2021). *Señales Prohibición*. <https://www.senyals.com/senales-de-seguridad/senales-prohibicion-iso-7010.html>
- SIMAG INDUSTRIAL PERÚ S.A.C. (2021). *Etiquetadoras automáticas*.  
<http://www.simagindustrialperu.com/maquinas-etiquetadoras/etiquetadoras-de-botellas-y-frascos-cilindricos-planos-peru.html>
- S&P Dow Jones Indices. (2021). *S&P 500*.  
<https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-500>
- Sodimac. (2021). *Tanque de agua arena 1100L*. <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1406434/Tanque-de-Agua-Arena-1100L/1406434>
- Stakeholders. (22 de octubre de 2019). “*El consumidor es cada vez más exigente en el uso de empaques y productos que procedan de una producción responsable*».  
<https://stakeholders.com.pe/noticias-sh/consumidor-vez-mas-exigente-uso-empaques-productos-procedan-una-produccion-responsable/>
- Sule, D. R. (2001). *Instalaciones de manufactura: ubicación, planeación y diseño* (2da ed.). México D.F.: International Thomson
- Superintendencia de banca, seguros y AFP. (2021). *Tasa de interés promedio del sistema bancario*.  
<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Trigoso, M. (29 de mayo de 2019). Conozca cuáles son las diez marcas más compradas por los hogares peruanos. *Gestión*.

<https://gestion.pe/economia/empresas/conozca-son-diez-marcas-compradas-hogares-peruanos-268530-noticia/>

Valiómetro. (comunicación personal, 2021). *Viscosímetro dial rotativo BGD-151/1*. <https://www.valiometro.pe/viscosimetro-dial-rotativo-bgd-1511>

Valverde, E. (4 de mayo de 2018). *PERÚ. Raíz de saqta, el detergente andino.\*. Caminante del sur*. <https://caminantedelsur.com/2018/05/04/peru-raiz-de-saqta-el-detergente-andino/>

Veritrade. (2020). <https://www.veritradecorp.com/>

Villa, R. (2013). *Proceso de desarrollo y formulación de detergentes*. [Tesis de Ingeniería Química, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México. <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0706129/0706129.pdf>

Wong. (2020). *Detergente líquido*. <https://www.wong.pe/limpieza/cuidado-de-ropa/detergente-liquido>



## BIBLIOGRAFÍA

Fernández, M & Quiróz, M & Tarqui, P. (2017). *Estudio de factibilidad para la industrialización de detergentes orgánicos a base de quinua*. [Tesis de ingeniería industrial, Universidad Mayor de San Andres]. Repositorio institucional de la Universidad mayor de San Andres.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f.). *Anexo Metodológico N° 6 Metodología para el Cálculo de Indicadores Económicos-Financieros*. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0961/anexo06.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0961/anexo06.pdf)

Ministerio de Agricultura y Riego. (diciembre de 2017). *Análisis económico de producción nacional de la quinua*. <https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017?download=12316:boletin-de-quinua>

Ripley. (2021). *Lista de productos*. <https://simple.ripley.com.pe/>

Wikipedia. (s.f.). *Saponaria Officinalis*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Saponaria\\_officinalis](https://es.wikipedia.org/wiki/Saponaria_officinalis)



**ANEXOS**

## Anexo 1: Encuesta

### 1. Género

- Mujer
- Hombre
- Otro

### 2. ¿Cuál es su edad?

- Menos de 18 años
- De 18 a 25 años
- De 26 a 30 años
- De 31 a 35 años
- De 36 a 45 años
- De 46 a 55 años
- Más de 55 años

### 3. ¿En qué zona vive?

- Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabayllo)
- Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)
- Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
- Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)
- Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)
- Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
- Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
- Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)
- Zona 9 (Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)
- Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)
- Otro

### 4. ¿Le preocupa el cuidado del medio ambiente?

- Sí
- No (fin de la encuesta)

5. ¿Qué tipo de detergente utiliza?

- En polvo
- Líquido

**Si se escoge detergente en polvo:**

6. En base a su consumo de detergente en polvo ¿Qué presentación compra generalmente?

- 250 g
- 500 g
- 1 kg
- 2 kg
- 4 kg

7. En base a la presentación escogida ¿Con qué frecuencia compra?

- Una vez a la semana
- Una vez cada 2 semanas
- Una vez al mes o más meses

8. Si 0.6L de detergente líquido rinde aprox. como 1 kg de detergente en polvo. Además, este se disuelve mejor en el agua y penetra mejor en la ropa. ¿Estaría dispuesto a usarlo?

- Sí
- No (fin de la encuesta)

**Si se escoge detergente líquido:**

9. En base a su consumo de detergente líquido ¿Qué presentación compra generalmente?

- 1 L
- 2 L
- 3 L
- 4 L

10. En base a la presentación escogida ¿Con qué frecuencia compra?

- Una vez a la semana
- Una vez cada 2 semanas
- Una vez al mes o más meses

### **Detergente líquido a base de saponina de quinua**

Muchos detergentes actuales utilizan tensoactivos sintéticos para generar más espuma y realizar una limpieza efectiva; sin embargo, luego de ser utilizados y desechados, desembocan en lagos, ríos y depósitos subterráneos generando altos índices de contaminación. Además, al emplearlos causan problemas a la piel, como la dermatitis atópica, trastorno que provoca enrojecimiento y picazón.

Es por ello que, se ha decidido lanzar una alternativa ecológica a los detergentes convencionales del mercado. Mayllay es un detergente líquido a base saponina de quinua que no tiene efectos negativos, ni en las personas, ni en el medio ambiente, teniendo la misma efectividad de limpieza que los detergentes de la competencia.

*Modelo tentativo de la presentación de 1 L*



11. Después de conocer el producto a ofrecer. ¿Estaría dispuesto a comprar el detergente líquido Mayllay?

- Sí
- No (fin de la encuesta)

12. ¿Qué tan probable es que compre el producto?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy poco probable

Muy probable

13. ¿Qué presentación es de su preferencia?

- 1 L
- 3 L

**Si se escoge la presentación de 1 L:**

14. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?

- De 36 a 40 soles
- De 31 a 35 soles
- De 25 a 30 soles

**Si se escoge la presentación de 3L:**

15. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?

- De 60 a 65 soles
- De 56 a 60 soles
- De 50 a 55 soles

16. En base a su presentación preferida ¿Con qué frecuencia compraría el detergente líquido Mayllay?

- 1 vez a la semana
- 1 vez cada 2 semanas
- 1 vez al mes o más meses

17. ¿En dónde le gustaría encontrar el producto? (Puede escoger más de uno)

- Supermercados
- Bodegas
- Tiendas naturales
- Tiendas de conveniencia (Tambo, Oxxo, etc.)

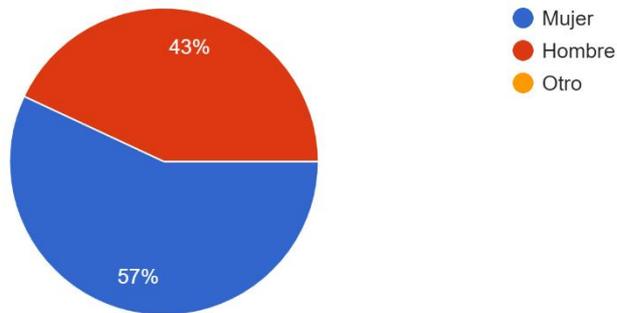
18. ¿Por qué medio le gustaría conocer sobre el detergente líquido Mayllay? (Puede escoger más de uno)

- Redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter, etc.)
- Página web propia
- Correo electrónico
- Publicidad de exterior
- Televisión y radio

## Anexo 2: Resultados de la encuesta

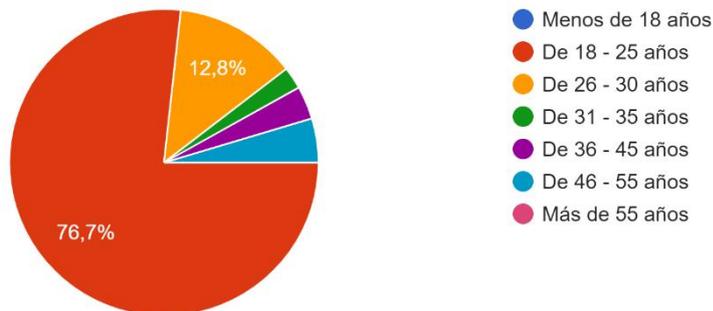
### 1. Género

86 respuestas



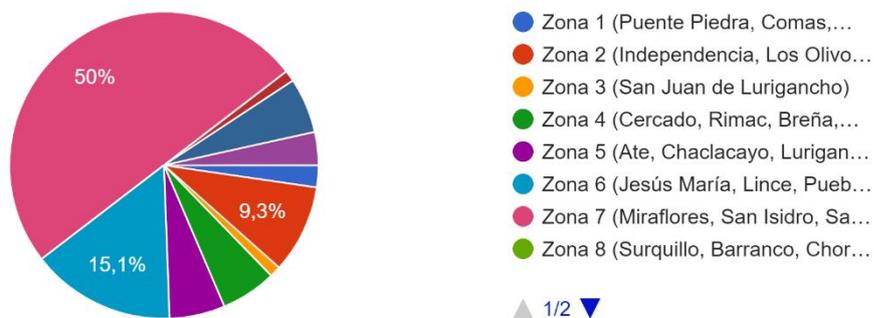
### 2. ¿Cuál es su edad?

86 respuestas



### 3. ¿En qué zona vive?

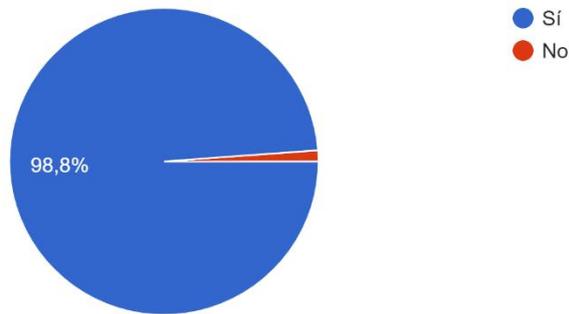
86 respuestas



▲ 1/2 ▼

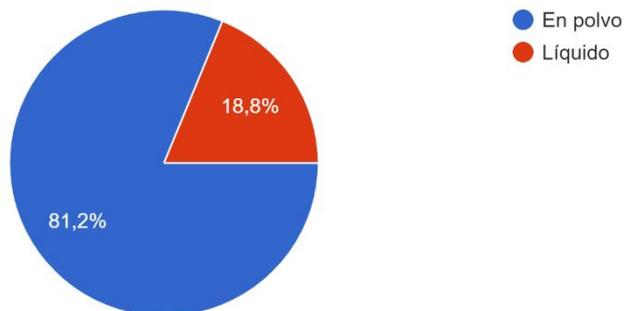
4. ¿Le preocupa el cuidado del medio ambiente?

86 respuestas



5. ¿Que tipo de detergente utiliza?

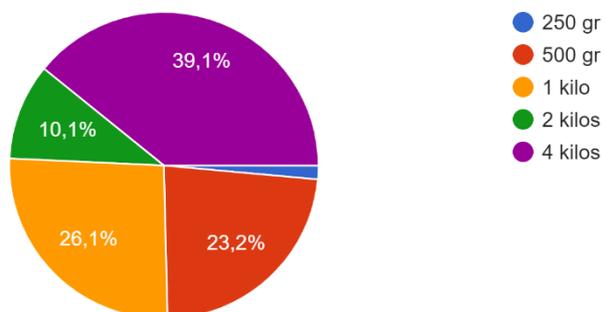
85 respuestas



Si se escoge detergente en polvo:

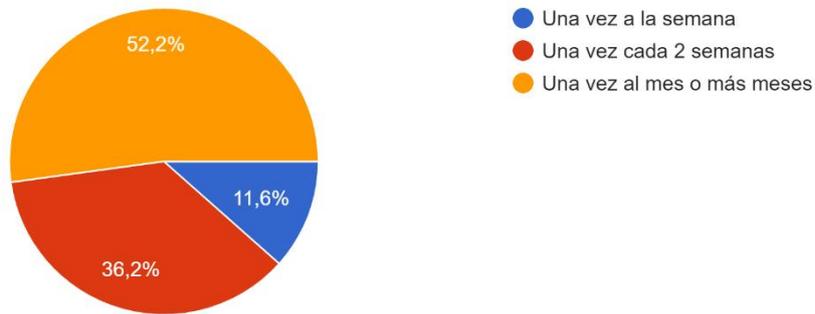
6. En base a su consumo de detergente en polvo ¿Qué presentación compra generalmente?

69 respuestas



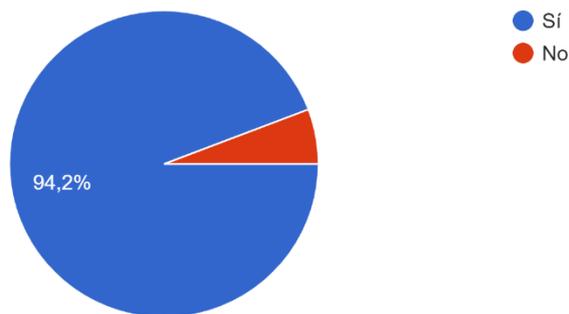
7. En base a la presentación escogida ¿Con qué frecuencia compra?

69 respuestas



8. Si 0.6L de detergente líquido rinde aprox. como 1 kg de detergente en polvo. Además, este se disuelve mejor en el agua y penetra mejor en la ropa. ¿Estaría dispuesto a usarlo?

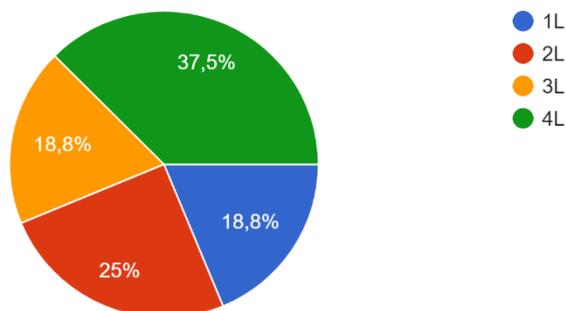
69 respuestas



Si se escoge detergente líquido:

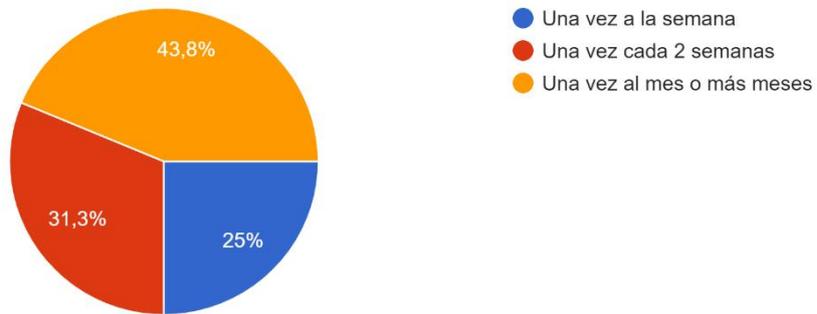
6. En base a su consumo de detergente líquido ¿Qué presentación compra generalmente?

16 respuestas



7. En base a la presentación escogida ¿Con qué frecuencia compra?

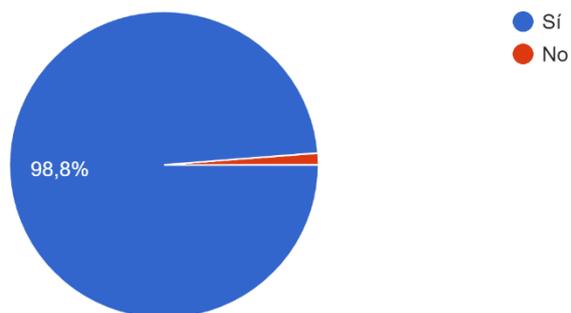
16 respuestas



Ambas opciones (en polvo y líquido):

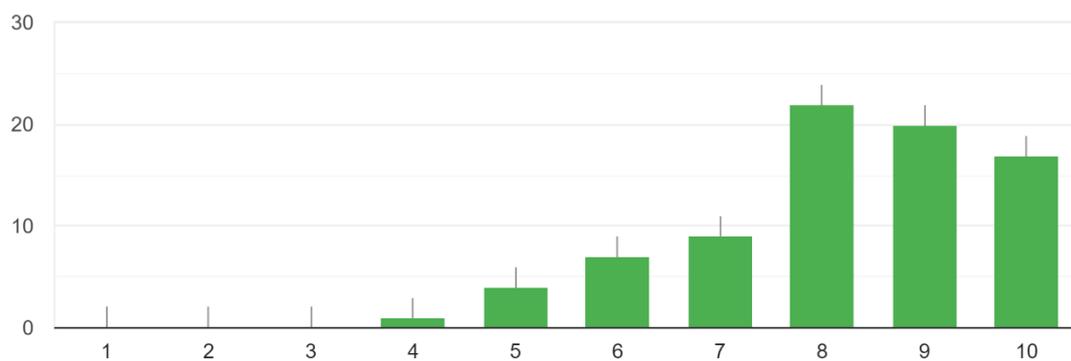
9. Después de conocer el producto a ofrecer. ¿Estaría dispuesto a comprar el detergente ecológico Mayllay?

81 respuestas



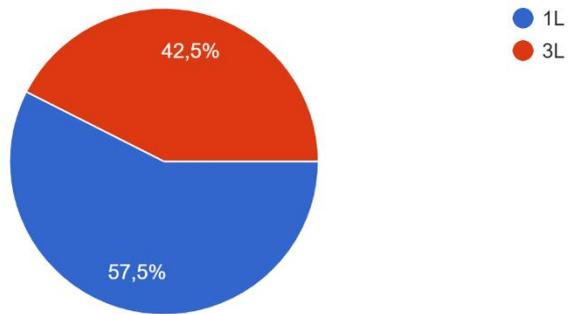
10. ¿Qué tan probable es que compre el producto?

80 respuestas



11. ¿Que presentación es de su preferencia?

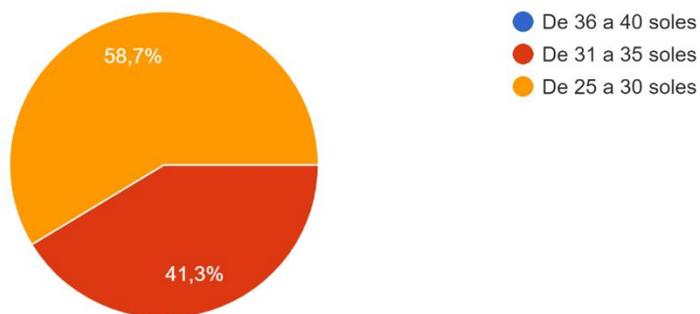
80 respuestas



Si se escoge la presentación de 1L:

12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?

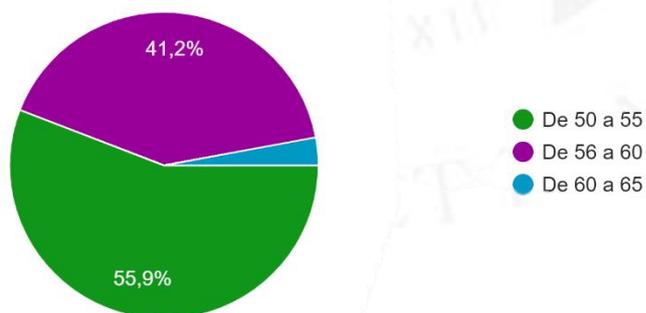
46 respuestas



Si se escoge la presentación de 3L:

12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?

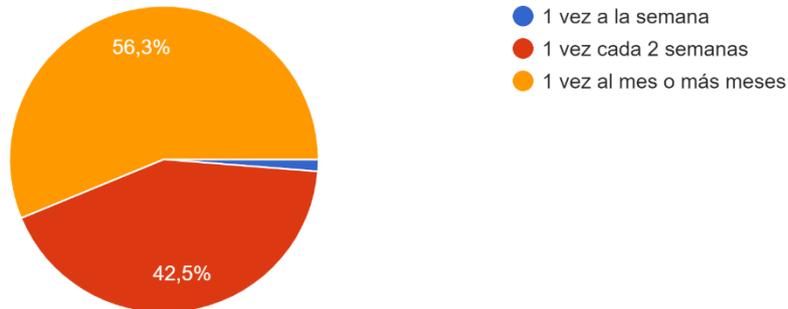
34 respuestas



Ambas opciones (1L y 3L):

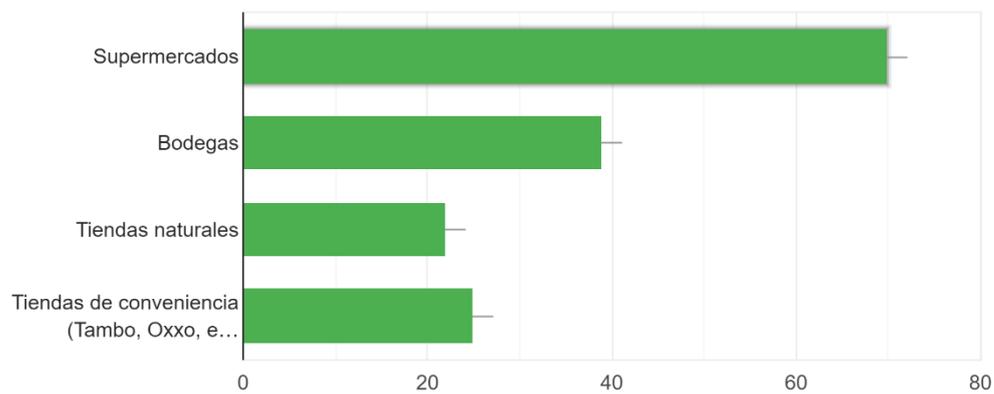
13. En base a su presentación preferida ¿Con qué frecuencia compraría el detergente ecológico Mayllay?

80 respuestas



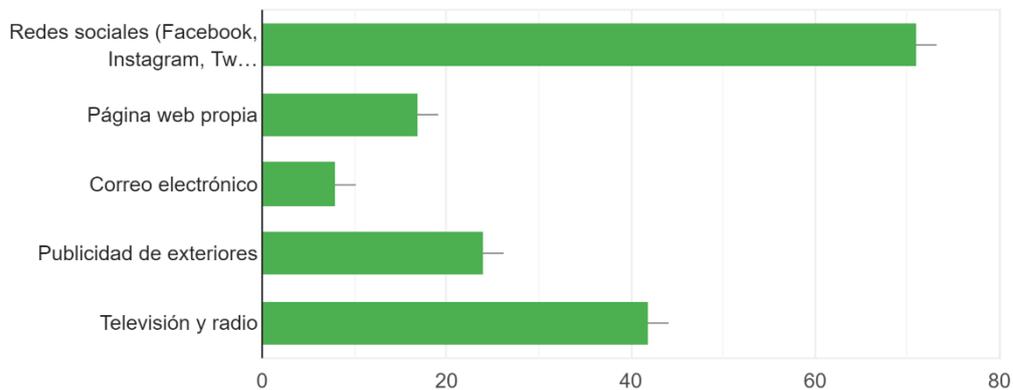
14. ¿En donde le gustaría encontrar el producto? (Puede escoger más de uno)

80 respuestas



15. ¿Por qué medio le gustaría conocer sobre el detergente ecológico Mayllay? (Puede escoger más de uno)

80 respuestas



## Anexo 3: Especificaciones de la maquinaria, equipos y herramientas

### Ficha técnica del tanque de agua

Ficha descriptiva de máquinas y equipos	Imagen referencial	
Etapa del proceso: Previo al mezclado	Tanque de agua	
Nombre: Tanque de agua		
Datos técnicos:		Dimensiones generales:
Marca: Rotoplas		Alto: 1,40 m
Modelo: 1100 L		
Material: Polietileno		
		Diámetro: 1,1 m
Capacidad: 1100 L		
Uso: Doméstico		
Color: Arena/Beige		
Garantía: De por vida		

*Nota.* De Tanque de agua arena 1100L, por Sodimac, 2021 (<http://bit.ly/3VrfXQ1>)

*Nota.* Adaptado de Tanque de agua arena 1100L, por Sodimac, 2021 (<http://bit.ly/3VrfXQ1>)

### Ficha técnica del equipo de desionizador de agua

Ficha descriptiva de máquinas y equipos	Imagen referencial	
Etapa del proceso: Previo al mezclado	Desionizador de agua	
Nombre: Desionizador de agua		
Datos técnicos:		Dimensiones generales (aproximadas):
Marca: Ocpuritech		Largo: 1 m
Material: Fibra Resinas catiónicas y aniónicas		Ancho: 0,7 m
Contenido:		Altura: 2 m
Presión de funcionamiento: 100-150 PSI		
Productividad: 500 L/h		

(continúa)

(continuación)

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Peso:	80 kg	<i>Nota.</i> De Sistema de suavizante de 500LPH, por Alibaba, 2021 ( <a href="https://bit.ly/3EqRrYi">https://bit.ly/3EqRrYi</a> )
Potencia	11 W	
Garantía:	1 año	

*Nota.* Adaptado de Sistema de suavizante de 500LPH, por Alibaba, 2021 (<http://bit.ly/3EqRrYi>)

### Ficha técnica del tanque agitador

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Etapa del proceso: Mezclado de tensoactivos y mezclado final		Agitador
Nombre: Agitador		
Datos técnicos	Dimensiones generales:	
Marca:	Largo: 1.205 m	
Modelo:	Ancho: 1.205 m	
Material:	SUS 304/316L	
Peso:	300 kg	
Capacidad:	800 L	
Voltaje:	220v	
Potencia de calefacción:	0.75 kW	
Garantía:	1 año	

*Nota.* De 800L SS304 mixing tank homogeneizador mezcla tanque agitador, por Alibaba, 2022 (<https://bit.ly/3Xo52bB>)

*Nota.* Adaptado de 800L SS304 mixing tank homogeneizador mezcla tanque agitador, por Alibaba, 2022 (<http://bit.ly/3Xo52bB>)

### Ficha técnica de la envasadora de líquidos

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Etapa del proceso: Envasado		Máquina envasadora
Nombre: Máquina envasadora		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	

(continuación)

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Marca	Frusso	Largo: 5 000 mm
Modelo	J – 20	Ancho: 1 100 mm
Material	Acero inoxidable 316L	
Potencia:	1,95 kW	
Corriente:	88,7 A	
Tensión:	220 V 1 500	
Productividad:	botellas de 1L/h	
	Altura: 2 100 mm	

*Nota. De Llenadora y tapadora automática de botellas, por Frusso, 2021 (<http://bit.ly/3TWpspa>)*

*Nota. Adaptado de Llenadora y tapadora automática de botellas, por Frusso, 2021 (<http://bit.ly/3TWpspa>)*

### Ficha técnica de la etiquetadora automática de envases

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial	
Etapa del proceso: Etiquetado		Etiquetadora	
Nombre: Etiquetadora automática de envases			
Datos técnicos:			Dimensiones generales (aproximadas):
Marca:	SIMAG		Largo: 1,5 m
Modelo:	MT-500		Ancho: 0,7 m
Potencia:	3500 W		
Productividad:	30-150 botellas/min		
Voltaje:	vac/50-60 Hz		Altura: 1,2 m
Diámetro int. Del rollo- etiqueta:	76 mm		
			<i>Nota. De Etiquetadoras automáticas, por SIMAG INDUSTRIAL PERÚ S.A. C, 2021 (<a href="http://bit.ly/3EXdS98">http://bit.ly/3EXdS98</a>)</i>

(continúa)

(continuación)

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Diámetro ext.		
Del rollo- etiqueta:	300 mm	
Diámetro del envase:	20-120 mm	
Ancho de la etiqueta:	15-200 mm	
Largo de la etiqueta:	25-300 mm	

*Nota.* Adaptado de *Etiquetadoras automáticas*, por SIMAG INDUSTRIAL PERÚ S.A.C, 2021 (<http://bit.ly/3EXdS98>)

### Ficha técnica de la faja transportadora para envases

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Etapa del proceso: Después del etiquetado		
Nombre: Faja transportadora		
Datos técnicos:	Dimensiones Faja transportadora	
	generales:	
Marca: BangleMark	Largo: 1500mm	
Modelo: Transportadora a	Ancho: 250mm	
Material: Acero de carbono		
Potencia: 60 W		
Voltaje: 220 V/50 Hz		
Velocidad de transporte: 10m-30m/min	Altura: 750mm	
Ancho efectivo: 1900mm		
Garantía: 1 año		

*Nota.* Adaptado de *La producción industrial en masa de embalaje automático de cinta transportadora*, por Alibaba, 2021 (<http://bit.ly/3U92Mck>)

## Ficha técnica de la bomba

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Etapa del proceso: Paso de tanque de mezclado a envasado		
Nombre: Bomba de paleta		
Datos técnicos:		
Dimensiones generales:		
Marca: HengBiao	Largo: 3,50m	
Modelo: YQB25-5	Ancho: 1m	
Potencia: 11kW		
(continuación) Pa		
Temperatura: +40 a -40		
Tensión: 220V	Altura: 1,6 m	
Capacidad: 25m <sup>3</sup> /h		
Tamaño de la salida: 50mm		
Garantía: 1 año		
		<p><i>Nota. De Bomba de paleta de llenado, por Alibaba, 2021 (<a href="http://bit.ly/3TZFSwU">http://bit.ly/3TZFSwU</a>)</i></p>
<p><i>Nota. Adaptado de Bomba de paleta de llenado, por Alibaba, 2021 (<a href="http://bit.ly/3TZFSwU">http://bit.ly/3TZFSwU</a>)</i></p>		

## Ficha técnica del medidor de pH

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Etapa del proceso: Evaluación de calidad de mezcla en el agitador		
Nombre: Medidor de pH portátil		
Datos técnicos:		
Dimensiones generales:		
Marca: Oakton	Largo: 20 cm	
Modelo: Portátil	Ancho: 8,3 cm	
Rango de pH:	-2 a 16	
Resolución de pH:	0,01	
Exactitud de pH:	+/-0,01 pH	
Rango de temperatura:	-10 a 110C	
		<p><i>Nota. De Medidor de pH portátil pH 150 Kit por Omega Perú S.A, 2021 (<a href="http://bit.ly/3U1h33F">http://bit.ly/3U1h33F</a>)</i></p>
		(continúa)

(continuación)

Ficha descriptiva de máquinas y equipos	Imagen referencial
Fuente de alimentación: 2 pilas tamaño AA	

Nota. Adaptado de *Medidor de pH portátil pH 150 Kit* por Omega Perú S.A, 2021 (<http://bit.ly/3U1h33F>)

### Ficha técnica de la balanza

Ficha descriptiva de máquinas y equipos	Imagen referencial
Etapas del proceso: Pesado para control de calidad a y producto terminado	Balanza
Nombre: Balanza	
Datos técnicos:	Dimensiones generales de la plataforma
Marca: Henkel	Largo: 60 cm
Modelo: BPCR600-CS	Ancho: 45 cm
Material: Cabezal de acero y plataforma de fierro estriado	
Capacidad: 600 kg	
Cabezal: 3 display LCD backlight	
Voltaje: 220 V	
Potencia: 5W	
Corriente: 5 A	

Nota. De *Balanza Henkel BPCR600-CS*, por Electrogarline, 2021 (<http://bit.ly/3tU8E7G>)

Nota. Adaptado de *Balanza Henkel BPCR600-CS*, por Electrogarline, 2021 (<http://bit.ly/3tU8E7G>)

### Ficha técnica del termómetro

Ficha descriptiva de máquinas y equipos	Imagen referencial
Etapas del proceso: Control de temperatura durante el mezclado de tensoactivos y final	Termómetro digital
Nombre: Termómetro digital	
Datos técnicos:	Dimensiones generales:

(continúa)

(continuación)

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Marca:	Sensor inteligente	Largo: 1198,5mm
Modelo:	MT-02164	Ancho: 150,9mm
Material:	Plástico ABS	
	LCD minada	
Peso:	390 g	Altura: 57,8mm
Rango de temperatura:	18°C-1 650°C	
Tiempo de respuesta:	500mSec	
Eficacia:	95%	
Poder:	Batería alcalina o NiCd de 9V	



Nota. De Termómetro Industrial Smart Sensor, por Metrológica Import Export S.A.C, 2021 (<http://bit.ly/3TWLNCV>)

Nota. Adaptado de Termómetro Industrial Smart Sensor, por Metrológica Import Export S.A.C, 2021 (<http://bit.ly/3TWLNCV>)

### Ficha técnica del viscosímetro

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial
Etapa del proceso: Control de viscosidad en el mezclado final		
Nombre: Viscosímetro dial rotativo		
Datos técnicos:	Dimensiones generales	Viscosímetro
Marca:	Valiómetro	
Modelo:	BGD-151/1	
Peso:	7,9 kg	

(continúa)

(continuación)

Ficha descriptiva de máquinas y equipos	Imagen referencial
<p>Rango: 10-100 000mPa.s</p> <p>Rotores: 4 rotores del NO. 1-4</p> <p>Velocidad del motor: 6r/min – 60r/min</p> <p>Precisión: +-5%</p> <p>Energía eléctrica: 220V/50Hz</p>	

*Nota. De Viscosímetro dial rotativo BGD-151/1, por Valiómetro, 2021 (<http://bit.ly/3i5PGIB>)*

*Nota. Adaptado de Viscosímetro dial rotativo BGD-151/1, por Valiómetro, 2021 (<http://bit.ly/3i5PGIB>)*

# Detergente liquido saponina

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	13%
2	<a href="#">Submitted to Universidad de Lima</a> Trabajo del estudiante	4%
3	<a href="http://repositorio.ulima.edu.pe">repositorio.ulima.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 19 words

Excluir bibliografía

Activo