

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE SHAMPOO EN BARRA A BASE DE LAS SAPONINAS DE LA QUINUA

Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Cielomar Nicole Romero Garcia

Código 20141193

Romina Rodriguez Salas

Código 20131160

Asesor

Oswaldo Guillermo Arturo Meini Mendez

Lima – Perú
Noviembre de 2022



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A SHAMPOO BAR
PLANT BASED ON QUINOA SAPONINS**



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Alcance de la Investigación	3
1.4 Justificación del tema	3
1.5 Hipótesis del trabajo	4
1.6 Marco referencial.....	5
1.7 Marco conceptual.....	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	11
2.1.1 Definición comercial del producto	11
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	13
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	15
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	16
2.1.5 Modelo de negocios Canvas	20
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	21
2.3 Demanda potencial	22
2.3.1 Patrones de consumo	22
2.3.2 Demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	29
2.4 Determinación de la demanda de mercado	30
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	30
2.5 Análisis de la oferta	41
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	41
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	42
2.5.3 Competidores potenciales	43
2.6 Definición de la estrategia de comercialización	44
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	44
2.6.2 Publicidad y promoción	45

2.6.3 Análisis de precios	46
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	48
3.1 Macro localización.....	48
3.1.1 Determinación de las posibles alternativas de macro localización	48
3.1.2 Identificación y análisis de los factores de macro localización	49
3.1.3 Evaluación y selección de la mejor alternativa de macro localización.....	53
3.2 Micro localización	55
3.2.1 Determinación de las posibles alternativas de micro localización	55
3.2.2 Identificación y análisis de los factores de micro localización.....	56
3.2.3 Evaluación y selección de la mejor alternativa de micro localización	60
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	62
4.1 Relación tamaño-mercado	62
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	62
4.3 Relación tamaño-tecnología	64
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	65
4.5 Selección del tamaño de planta.....	66
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	67
5.1 Definición técnica del producto.....	67
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	67
5.1.2 Marco regulatorio del producto	69
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	71
5.2.1 Naturaleza de las tecnologías requeridas	71
5.2.2 Proceso de producción	76
5.3 Características de las instalaciones y equipos	83
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	83
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria y equipos	83
5.4 Definición técnica del producto.....	89
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	89
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	90
5.5 Resguardo de la calidad e inocuidad	91
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	91
5.6 Estudio del impacto ambiental.....	93
5.7 Seguridad y salud ocupacional	94
5.8 Sistema de mantenimiento	97

5.9	Diseño de la cadena de suministro.....	98
5.10	Programa de producción	99
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	100
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	100
5.11.2	Servicios, energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc	100
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	102
5.11.4	Servicios de terceros	102
5.12	Disposición de planta.....	103
5.12.1	Características físicas del Proyecto.....	103
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	104
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	105
5.12.6	Disposición general.....	117
5.13	Cronograma de implementación.....	121
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	122
6.1	Formación de la organización de personal	122
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	123
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	125
	CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO....	126
7.1	Inversiones	126
7.1.1	Estimación de las inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles).....	126
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	128
7.2	Costos de producción.....	129
7.2.1	Costo de las materias primas	129
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	130
7.2.3	Costo indirecto de fabricación	131
7.3	Presupuesto operativo	132
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	132
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	133
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	134
7.4	Presupuestos financieros.....	136
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	136
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	137
7.4.3	Presupuesto de Flujo de efectivo	137
7.4.4	Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	138

7.4.5 Flujo de fondos netos	138
7.5 Evaluación Económica y Financiera	139
7.5.1 Evaluación Económica: VAN, TIR, B/C, PR	140
7.5.2 Evaluación Financiera: VAN, TIR, B/C, PR	141
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	141
7.5.4 Análisis de sensibilidad del Proyecto	144
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	150
8.1 Indicadores sociales	150
8.1.1 Indicadores de empleabilidad	150
8.1.2 Indicadores de rendimiento de capital	151
8.2 Interpretación de indicadores sociales	151
8.2.1 Indicadores de empleabilidad	151
8.2.2. Indicadores de rendimiento de capital:	151
CONCLUSIONES	152
RECOMENDACIONES	154
REFERENCIAS.....	155
BIBLIOGRAFÍA	157
ANEXOS.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Distribución de niveles socioeconómicos por zona APEIM	16
Tabla 2.2 Incremento poblacional	22
Tabla 2.3 Marcas de shampoo más utilizadas por los peruanos en el 2017	25
Tabla 2.4 Frecuencia de uso de shampoo de los encuestados	26
Tabla 2.5 Consumo per cápita y población Perú y Chile 2018.....	30
Tabla 2.6 Demanda potencial en litros 2018	30
Tabla 2.7 Importaciones y exportaciones históricas	31
Tabla 2.8 Producción de shampoo en toneladas	31
Tabla 2.9 Demanda interna aparente en toneladas	31
Tabla 2.10 Coeficientes de correlación.....	32
Tabla 2.11 Proyección de la demanda	33
Tabla 2.12 Tabla resumen.....	36
Tabla 2.13 Intención de compra	38
Tabla 2.14 Intensidad de compra	38
Tabla 2.15 Frecuencia de compra	38
Tabla 2.16 Cantidad de unidades a comprar por vez	39
Tabla 2.17 Demanda del proyecto	40
Tabla 2.18 Principales importadores	41
Tabla 2.19 Tendencia histórica de los precios	46
Tabla 2.20 Precios actuales de los shampoos líquidos	46
Tabla 2.21 Precios actuales de los shampoos líquidos	47
Tabla 3.1 Escala de calificación	50
Tabla 3.2 Producción de quinua por departamentos en toneladas.....	50
Tabla 3.3 Distancias a Lima en km.....	51
Tabla 3.4 PEA según departamentos	52
Tabla 3.5 Producción de energía por departamentos	53
Tabla 3.6 Producción de agua en miles de m3	53
Tabla 3.7 Distancias entre alternativas de micro localización y departamentos	56
Tabla 3.8 Manejo de residuos sólidos en toneladas.....	59
Tabla 3.9 Principales plantas de tratamiento de agua en los distritos evaluados.....	59

Tabla 4.1	Tamaño demanda.....	62
Tabla 4.2	Coefficientes de determinación.....	63
Tabla 4.3	Proyección de la producción.....	63
Tabla 4.4	Proyección de cantidad anual de producto terminado en unidades	64
Tabla 4.5	Cálculo de la operación cuello de botella	64
Tabla 4.6	Costos variables unitarios	65
Tabla 4.7	Costos fijos	66
Tabla 4.8	Tamaños de planta	66
Tabla 5.1	Insumos.....	67
Tabla 5.2	Métodos de desaponificación	72
Tabla 5.3	Alternativa 1: Proceso semi automatizado	74
Tabla 5.4	Alternativa 2: Proceso automatizado	74
Tabla 5.5	Factores para la selección de la tecnología.....	75
Tabla 5.6	Tabla de escala de clasificación para la selección de la tecnología.....	76
Tabla 5.7	Selección de la tecnología	83
Tabla 5.8	Tamiz vibratorio	83
Tabla 5.9	Equipo de osmosis inversa.....	84
Tabla 5.10	Tanque de acero inoxidable enchaquetado con agitador	84
Tabla 5.11	Filtro	85
Tabla 5.12	Tanque de almacenamiento	85
Tabla 5.13	Equipo de secado por ventana refractiva	86
Tabla 5.14	Olla Industrial	86
Tabla 5.15	Cocina industrial.....	87
Tabla 5.16	Batidora Industrial	87
Tabla 5.17	Prensa doble para moldeado	88
Tabla 5.18	Carretilla	88
Tabla 5.19	Cálculo del número de máquinas.....	89
Tabla 5.20	Cálculo del número de operarios	89
Tabla 5.21	Operarios.....	90
Tabla 5.22	Cálculo de la capacidad instalada	90
Tabla 5.23	Programa de producción	99
Tabla 5.24	Requerimiento de insumos	100
Tabla 5.25	Energía eléctrica	101
Tabla 5.26	Consumo de agua.....	101

Tabla 5.27	Requerimiento de agua como insumo.....	101
Tabla 5.28	Requerimiento total de agua	102
Tabla 5.29	Determinación de los trabajadores indirectos.....	102
Tabla 5.30	Tipo de industria	104
Tabla 5.31	Puntos de espera	105
Tabla 5.32	Puntos de espera independientes	105
Tabla 5.33	Balanza electrónica industrial.....	108
Tabla 5.34	Elementos de seguridad	112
Tabla 5.35	Dispositivos de seguridad industrial.....	113
Tabla 5.36	Códigos de maquinaria	115
Tabla 5.37	Lista de símbolos, colores y actividades.....	117
Tabla 5.38	Lista de códigos	117
Tabla 5.39	Lista de motivos.....	118
Tabla 6.1	Requerimiento de personal	123
Tabla 7.1	Inversión total	126
Tabla 7.2	Costo de maquinaria y equipos.....	126
Tabla 7.3	Activo fijo tangible	127
Tabla 7.4	Activo fijo intangible	128
Tabla 7.5	Costo operativo anual	129
Tabla 7.6	Precios por kg de materias primas e insumos.....	129
Tabla 7.7	Costo de materias primas e insumos.....	130
Tabla 7.8	Costo MOD.....	130
Tabla 7.9	Costos Mano de obra indirecta	131
Tabla 7.10	Costo de agua.....	131
Tabla 7.11	Costo de energía	132
Tabla 7.12	Cálculo del costo indirecto de fabricación.....	132
Tabla 7.13	Precio y valor de venta unitario	132
Tabla 7.14	Presupuesto de ventas	133
Tabla 7.15	Costos de producción.....	133
Tabla 7.16	Presupuesto de depreciación.....	134
Tabla 7.17	Presupuesto de costo de producción	134
Tabla 7.18	Costos por servicios de terceros	134
Tabla 7.19	Gastos administrativos.....	135
Tabla 7.20	Amortización de intangibles	135

Tabla 7.21 Presupuesto de gastos generales	136
Tabla 7.22 Estructura de financiamiento	136
Tabla 7.23 Cuadro de servicio de deuda.....	136
Tabla 7.24 Estado de resultados	137
Tabla 7.25 Flujo de fondos económico.....	138
Tabla 7.26 Flujo de fondos financiero	139
Tabla 7.27 Indicadores económicos.....	140
Tabla 7.28 Indicadores financieros	141
Tabla 7.29 Ratios de liquidez	142
Tabla 7.30 Ratios de solvencia	143
Tabla 7.31 Ratios de rentabilidad	143
Tabla 7.32 Escenarios para el análisis de sensibilidad	144
Tabla 7.33 Estado de resultados para el escenario pesimista del precio de venta	144
Tabla 7.34 Flujo de fondos financieros para escenario pesimista del precio de venta	145
Tabla 7.35 Indicadores financieros para el escenario pesimista del precio de venta...	145
Tabla 7.36 Estado de resultados para el escenario optimista del precio de venta	145
Tabla 7.37 Flujo de fondos financieros para escenario optimista del precio de venta	146
Tabla 7.38 Indicadores financieros para el escenario optimista del precio de venta...	146
Tabla 7.39 Estado de resultados escenario pesimista del costo de MP e insumos	146
Tabla 7.40 Flujo de fondos financieros escenario pesimista costo de MP e insumos .	147
Tabla 7.41 Indicadores financieros escenario pesimista del costo de MP e insumos..	147
Tabla 7.42 Estado de resultados escenario optimista del costo de MP e insumos	147
Tabla 7.43 Flujo de fondos financieros escenario optimista costo de MP e insumos .	148
Tabla 7.44 Indicadores financieros escenario optimista del costo de MP e insumos..	148
Tabla 7.45 Resumen de indicadores financieros para el precio de venta	148
Tabla 7.46 Resumen de indicadores financieros para el costo de MP e insumos.....	149
Tabla 8.1 Valor agregado total	150



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Barras compactas de shampoo	11
Figura 2.2 Empaque de papel de arroz	12
Figura 2.3 Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana	15
Figura 2.4 Modelo de negocios Canva	20
Figura 2.5 Población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1940 - 2017.....	23
Figura 2.6 DIA Mensual 2016	24
Figura 2.7 Frecuencia de uso de shampoo de los encuestados	26
Figura 2.8 Lealtad de marca	27
Figura 2.9 Lugar de compra más frecuente	27
Figura 2.10 Ranking de atributos buscados en un shampoo.....	28
Figura 2.11 Importancia del empaque libre de plástico.....	29
Figura 2.12 Medios de comunicación.....	29
Figura 2.13 Demanda Interna Aparente.....	32
Figura 2.14 Modelo de regresión.....	33
Figura 2.15 Distritos por zonas.....	34
Figura 2.16 Distribución de la población por zonas y NSE.....	36
Figura 2.17 Población por segmento de edad 2017 - Lima Metropolitana.....	37
Figura 2.18 Frecuencia de compra.....	39
Figura 2.19 Cantidad de unidades a comprar por vez.....	40
Figura 2.20 Participación de mercado según compañías.....	42
Figura 2.21 Ventas según canal de distribución	44
Figura 2.22 ¿Cuánto es lo máximo que está dispuesto a pagar?.....	47
Figura 3.1 Principales zonas productoras de quinua en Perú	48
Figura 3.2 Índice de competitividad regional 2018	49
Figura 3.3 Longitud de la red vial por tipo de superficie de rodadura Ayacucho	51
Figura 3.4 Longitud de la red vial por tipo de superficie de rodadura Arequipa.....	52
Figura 3.5 Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización	54
Figura 3.6 Ranking de factores de macro localización.....	55
Figura 3.7 Mapa de Lima Metropolitana según distritos.....	57
Figura 3.8 Distribución de oferta inmobiliaria	58

Figura 3.9 Precios de venta y alquiler por m2 según distritos	58
Figura 3.10 Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización	61
Figura 3.11 Ranking de factores micro localización	61
Figura 4.1 Gráfico de la ecuación exponencial.....	63
Figura 5.1 Dimensiones del shampoo en barra.....	68
Figura 5.2 Cuadro de especificaciones técnicas	69
Figura 5.3 Tabla de enfrentamiento de factores para la selección de la tecnología.....	76
Figura 5.4 Ranking de factores para la selección de la tecnología	76
Figura 5.5 DOP	80
Figura 5.6 Balance de materia	81
Figura 5.7 Diagrama de flujo.....	82
Figura 5.8 Matriz de identificación de puntos críticos de control	92
Figura 5.9 Matriz HACCP.....	93
Figura 5.10 Matriz de Leopold	94
Figura 5.11 Matriz IPERC	96
Figura 5.12 Mantenimiento preventivo	97
Figura 5.13 Diseño de la cadena de suministro	99
Figura 5.14 Método de Guerchet	106
Figura 5.15 Estante almacén de materia prima e insumos.....	108
Figura 5.16 Estantería almacén de productos terminados	109
Figura 5.17 Estantería para el área de curado	110
Figura 5.18 Mapa de riesgos.....	114
Figura 5.19 Área de producción	116
Figura 5.20 Tabla Relacional.....	118
Figura 5.21 Diagrama relacional de actividades.....	119
Figura 5.22 Diagrama relacional de espacios	119
Figura 5.23 Disposición general de la planta.....	120
Figura 5.24 Cronograma de implementación del proyecto.....	121
Figura 6.1 Logo Quinoa Touch.....	122
Figura 6.2 Organigrama.....	125
Figura 7.1 Flujo de efectivo.....	137
Figura 7.2 Estado de situación financiera.....	138

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta	159
Anexo 2 Variedades de quinua en el Perú	165
Anexo 3 Estructura de las saponinas	166
Anexo 4 Detección de Pseudomonas aeruginosa	167
Anexo 5 Detección de Escherichia coli	168
Anexo 6 Hoja de seguridad del extracto vegetal de saponinas Chenopodium Quinoa	169
Anexo 7 Hoja de seguridad tensoactivo de coco	170
Anexo 8 Reglamentación europea aplicable a saponinas	174
Anexo 9 Características de las saponinas de laboratorios europeos	175



RESUMEN

En la presente investigación se evaluó la viabilidad económica, comercial, social, tecnológica y medioambiental para la instalación de una planta productora de shampoo en barra utilizando las saponinas de la quinua como tensoactivo natural, con el fin de satisfacer las necesidades básicas del cuidado y lavado del cabello, con un producto que aprovecha los desperdicios de la quinua y es amigable con el medio ambiente.

Se determinó la población objetivo (personas entre 13 y 55 años, NSE A y B, zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana) y la demanda del proyecto, para un horizonte de 5 años, obteniendo 153 507 barras de shampoo para el último año.

Luego, se realizó un análisis de localización, en el que se determinó a Villa el Salvador, Lima como el distrito donde se ubicará la planta de producción.

Asimismo, se determinó el tamaño óptimo de la planta, para lo cual se consideró como factor concluyente al tamaño-mercado, calculado en 153 507 barras de shampoo al año, cantidad que superó al punto de equilibrio.

En la evaluación de la ingeniería del proyecto, se determinó el proceso y maquinaria a utilizar y se realizó el diseño de las instalaciones, definiendo el área mínima de producción en 33.5 m² y considerando un tamaño total para las instalaciones de 442 m².

Además, se realizó una evaluación económica y financiera del proyecto en la cual se determinó la inversión total requerida (S/.1 007 448), financiada en un 30% por un préstamo bancario, obteniendo un VANF de S/.1 361 997, TIR de 65.09%, relación beneficio-costos de 2.93 y periodo de recupero de 2 años, 1 mes.

Por último, se realizó una evaluación social en la cual se obtuvo un valor agregado total de S/.8 854 965, lo cual indica que el proyecto es muy beneficioso para la sociedad.

Palabras clave: shampoo en barra, saponinas de quinua, estudio de prefactibilidad, tensoactivo natural, desarrollo sostenible.

ABSTRACT

This project evaluates the economic, commercial, social, technological and environmental feasibility of installing a plant to produce a shampoo bar based on quinoa saponins as a natural surfactant, in order to meet the basic needs of hair care, through a product that takes advantage of quinoa waste and is environmentally friendly.

A market study was conducted to determine the target population, which was defined as the group of people between 13 and 55 years of age, of socioeconomic levels A and B, in zones 6, 7 and 8 of Metropolitan Lima. In this way, the demand for the project was determined for a 5-year horizon, where, for the last year, a demand of 153,507 shampoo bars was obtained. In addition, a sample of the target population was surveyed and the selling price was determined at 30 soles.

Then, a micro and macro location analysis was carried out, in which Villa el Salvador, Lima was determined as the district where the production plant will be located.

Likewise, the optimum plant size was determined, for which the size-market was considered as a conclusive factor, calculated at 153,507 shampoo bars per year, an amount that exceeded the break-even point.

In the engineering evaluation of the project, the process and machinery to be used were determined. The minimum production area was defined as 33.5 m² and the total size of the facilities was considered to be 442 m².

In addition, an economic and financial evaluation of the project was carried out, which determined the total investment required at S/. 1,007,448, 30% of which is financed by a bank loan, with an NPV of 1,361,997 soles, an IRR of 65.09%, a benefit-cost ratio of 2.93, and a payback period of 2 years and 1 month.

Finally, a social evaluation of the project was carried out, in which a total value added of 8,854,965 soles was obtained, indicating that the project is very beneficial to society.

Key Words: shampoo bars, quinoa saponins, pre-feasibility study, natural surfactant, sustainable development.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Actualmente, la contaminación ambiental producto de los desechos plásticos en el Perú y el mundo, va en aumento. Jenna Jambeck, investigadora de la Universidad de Georgia, afirma que para el 2025, la cantidad de desechos plásticos acumulados puede alcanzar los 155 millones de toneladas (Jambeck, 2015). Esta acumulación de desechos tiene graves consecuencias para nuestro planeta; en primer lugar, la degradación de los plásticos produce metano, uno de los principales gases de efecto invernadero que eleva la temperatura global y genera una mayor intensidad y frecuencia de los fenómenos naturales. Además, la gran mayoría de estos desechos terminan en el mar, generando un impacto negativo para todas las especies que lo habitan y formando las “islas plásticas”, largas extensiones de basura acumulada que flotan en áreas remotas de los cinco océanos. La más extensa abarca un área mayor a 1.6 millones de km², equivalente a casi tres veces el territorio que ocupa Francia y, contiene cerca de 80 000 toneladas de plástico. (Lebreton, y otros, 2018)

En el Perú, la situación no es diferente, según reportes del Ministerio del Ambiente, solo en la capital, se producen 3 600 toneladas de desechos plásticos al año. (MINAM, 2017) Existen diversas iniciativas para la reutilización y reciclaje de residuos plásticos; sin embargo, con una demanda creciente de estos productos, resulta difícil reducir la cantidad de artículos plásticos producidos anualmente.

Es por ello, que es necesario buscar alternativas para reemplazar el uso de envases plásticos, sobre todo en productos de alta demanda como los artículos de higiene personal diaria (shampoo, acondicionador, desodorantes, cremas dentales, etc.). En el Perú, las ventas de shampoo en el 2017 casi alcanzaron los 470 millones de soles (Euromonitor, 2018) y cerca del 100% de los productos se comercializan en envases plásticos, lo que supone más de 33 millones de botellas de plástico utilizadas como envases para los shampoos líquidos que terminan siendo desechadas y contaminan el mar y los suelos.

Otro punto importante a resaltar, es la situación económica de muchas regiones del país. Ayacucho es el segundo departamento con mayor porcentaje de pobreza, donde el 46.4% de sus habitantes se encuentra dentro de este grupo (Instituto Peruano de Economía, 2021). Uno de los componentes principales del shampoo en barra es la cáscara

de la quinua, el cual es un desecho de la producción que no genera ningún valor monetario para los productores. Este proyecto busca apoyar a los agricultores de Ayacucho comprándoles este residuo de la quinua y aportar en su crecimiento económico.

De esta manera, este proyecto propone un producto que permita disminuir la producción de los envases plásticos comúnmente usados para contener shampoo, modificando la fórmula y presentación del mismo. Se plantea la fabricación de un producto hecho a partir de insumos naturales, como la quinua y aceites esenciales como el de jojoba, coco, almendra y lavanda; que busca brindar una alternativa al uso de los shampoos tradicionales, que no solo pueda proveer a los consumidores de las propiedades básicas de limpieza; sino que además, resuelva la problemática de la contaminación masiva de las botellas de plástico, debido a que la presentación del producto será en barras compactas de 75 gramos de shampoo, envueltas en papel de arroz. Esta presentación, es equivalente a casi tres botellas de 350 ml, correspondiente a 80 lavadas.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

El presente trabajo tiene como objetivo analizar y determinar la viabilidad técnica, comercial, económica y financiera de la implementación de una empresa productora de barras de shampoo en el rubro de higiene personal y cuidado del cabello.

Objetivos específicos:

- Realizar un estudio de mercado para determinar el mercado objetivo de nuestro producto, analizar su consumo y cuantificar la demanda del proyecto
- Realizar un análisis del micro y macro entorno con el fin de definir las estrategias óptimas de comercialización
- Determinar la mejor tecnología para la producción de las barras de shampoo
- Realizar un estudio de localización con el fin de determinar la mejor ubicación para la planta
- Determinar la inversión requerida para poner en funcionamiento la planta de producción.
- Evaluar la rentabilidad económica y financiera del proyecto, analizando las posibles fuentes de financiamiento y realizando los presupuestos de ingresos y egresos.

1.3 Alcance de la investigación

Unidad de análisis

Shampoo en barras de 75 gramos

Población

El mercado al que va dirigido el producto está segmentado, ya que se caracteriza por ser el conjunto de mujeres y hombres de 13 a 55 años, de los sectores socioeconómicos A y B de las zonas 6,7 y 8 de Lima Metropolitana. Se está tomando este rango de edad para la población objetivo porque el proyecto se implementará por etapas, es decir, en la siguiente etapa se tiene contemplado elaborar shampoos con características más específicas para diferentes rangos de edad.

Espacio

La segmentación geográfica es en las zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana.

Tiempo

La investigación se realizará desde agosto del 2018 hasta diciembre del 2021.

Limitaciones de la investigación

Por tratarse de un producto que casi no se comercializa en Perú, no se cuenta con datos estadísticos de demanda ni de consumo per cápita. Por esta razón, la recopilación de estos datos se realizó tomando en cuenta el consumo de su producto sustituto: shampoo líquido.

1.4 Justificación del tema

Justificación técnica

En la actualidad, ya existen algunas empresas como Lush, Soap and Salve Company, Etique, Malcam, J.R. Liggetts, entre otras que operan en países como España, Estados Unidos y Nueva Zelanda, quienes se dedican a la fabricación y comercialización de shampoo en barra. Estas empresas tienen una creciente aceptación en el mercado por el valor agregado que ofrecen y por la gran importancia que los consumidores le dan al cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, la producción de shampoo en barra, tiene un proceso poco complejo, que se asemeja mucho al de los shampoos líquidos tradicionales y al de jabones en barra. Al ser un proceso conocido, existe una gran oferta y demanda de maquinaria especializada, razón por la cual, se podrá tener una gran cantidad de opciones de distintas capacidades y precios y, de esta manera, será factible la implementación de todo el proceso productivo.

Justificación económica:

El sector de cuidado del cabello es una industria que va en crecimiento. En el 2017, según datos de Euromonitor, las ventas de estos productos alcanzaron los 1 220 millones de soles y para el 2022 se estima que lleguen a los 1 578 millones de soles. La comercialización de shampoos representa aproximadamente el 38.5% de este sector, lo que equivale a 607.94 millones de soles para ese mismo año. (Euromonitor, 2018)

Por otro lado, existe una tendencia de la población hacia el consumo de productos naturales y ecológicos, que permitan minimizar el daño emitido hacia el ambiente, razón por la cual, se espera que nuestro producto reemplace un porcentaje del consumo de shampoos tradicionales en botellas plásticas.

Debido a la creciente demanda de productos para el cuidado del cabello, y a la gran preocupación de la población por el cuidado del ambiente, nuestro producto podrá tener una gran aceptación en el mercado, lo que se verá traducido en beneficios económicos.

Justificación social:

La implementación de este proyecto permite obtener beneficios sociales como la creación de una nueva fuente de ingreso a las comunidades agrícolas de Ayacucho mediante la compra de los residuos de la producción de quinua. Asimismo, se crearán nuevos puestos de trabajo para todos los niveles económicos ya que se necesitará contratar operarios para el proceso productivo y personal administrativo para el buen manejo de la empresa.

Desde la perspectiva ambiental, el proyecto traerá grandes beneficios al eliminar el uso de botellas plásticas, que representan una parte importante de la contaminación de los suelos y mares. Esto generará un impacto positivo para el cuidado del medio ambiente y promoverá la disminución del consumo de plásticos en el sector industrial del país; así también, concientizará a las empresas a que opten por tecnologías limpias, y a los consumidores, sobre el cuidado y preservación del medio ambiente.

1.5 Hipótesis del trabajo

La implementación de una planta para la producción de shampoo en barra utilizando las saponinas de la quinua como tensoactivo natural es factible a nivel técnico, comercial, económico y social.

1.6 Marco referencial

Montalvo y Roldán (2018) elaboran un estudio de prefactibilidad para la fabricación y comercialización de champú de quinua en Lima Metropolitana. El estudio se basa en utilizar ingredientes más naturales que reemplacen los químicos convencionales en la fabricación tradicional del champú. El principal ingrediente es la cascarilla de quinua, que es utilizada como saponificador. La similitud encontrada es el uso de ingredientes naturales en la producción de shampoo para eliminar los químicos utilizados en la industria. Este proyecto utiliza como saponificador la cascarilla de quinua, la cual es la merma de la producción de la quinua. Debido al constante crecimiento de la industria de producción de quinua en los últimos años, las mermas como la cascarilla han ido en aumento, ya que en la producción se elimina el 7% del total que ingresa. Este desecho no se aprovecha económicamente en el Perú y termina siendo un contaminante para los suelos y medio ambiente si es utilizado para avivar el fuego. La similitud con nuestro proyecto es aprovechar las mermas de la industria de la quinua para ayudar a disminuir los agentes contaminantes del medio ambiente.

Nuestro proyecto se basa en la fabricación de shampoo en barras compactas de 75 gramos y 6 cm de diámetro, En cambio, el estudio de prefactibilidad para fabricación de champú de quinua tiene como presentación, envases plásticos de 400 ml llenados del shampoo líquido. Los ingredientes utilizados en la fabricación del shampoo de quinua son hidróxido de sodio, dietanolamida de ácidos grasos de coco, perborato de sodio, conservantes y saponina de cascarilla de quinua. A diferencia de nuestro producto, el cual será elaborado cada uno con diversos aceites para darle suavidad y humectación al cabello, así mismo, contendrá insumos naturales como surfactantes suaves provenientes de los ácidos grasos vegetales.

Rojas (2010) elabora una investigación sobre aplicación de aceites esenciales (*Rosmarinum Officinallis*) en la formulación para productos de cosmética capilar. El estudio se basa en la incorporación de *Rosmarinum Officinallis*, o también llamado Romero en forma de aceite a la formulación básica de los shampoos. Este componente aporta humectación y propiedades anticaída para el cabello; así mismo, nuestro proyecto tiene como principal diferenciación el uso de aceites naturales y esenciales como ingredientes principales para aportar humectación, suavidad y mayor limpieza.

La elaboración de champú y acondicionador con aceite de Romero, es la misma que los procesos convencionales, ya que solo se agrega el aceite para la mezcla. A diferencia de nuestro proyecto que busca reemplazar la mayoría de los componentes convencionales por otros más naturales, además, de agregar más de cinco tipos de aceites esenciales diferentes.

El proceso de elaboración de champú y acondicionador que emplea en el trabajo de investigación comparado es artesanal, debido a que la formulación para productos de cosmética capilar” propone un producto final envasado en botellas de plástico regulares, ya que el estado líquido no permite otro empaque. Caso contrario, nuestro proyecto tiene como principal objetivo, la eliminación de los empaques de plástico contaminantes para aportar con la conservación del medio ambiente.

Dongo Caycho (2007) elabora un estudio de prefactibilidad para la implementación de una industria que elabore champú con extracto de jojoba. En este estudio de prefactibilidad, el autor propone la elaboración de un champú que tenga como parte de su formulación, dos sustancias principales: una base limpiadora y extractos activos de origen natural. La principal similitud entre este estudio y nuestro proyecto es la fabricación de un producto que tenga como función principal el lavado y cuidado del cabello, pero que incluya dentro de sus ingredientes, productos naturales que proporcionan beneficios adicionales a los usuarios.

El champú con extracto de jojoba tiene 3 presentaciones: sachets de 18 ml, envases de 250 ml y envase de 500 ml. La principal diferencia con nuestra propuesta es la presentación y empaque del champú. Como se mencionó anteriormente, nuestro producto busca eliminar los sachets y envases plásticos para reducir la contaminación y proporcionar barras de shampoo más rentables para los consumidores, ya que una barra de shampoo equivale aproximadamente a 80 lavadas. Otra diferencia, es que en el estudio se incluyen dentro de la formulación del producto, insumos químicos como colorantes y perfumes. Nuestro shampoo, será hecho con productos ecológicos; es decir, utilizarán aromas y colores provenientes de frutos, aceites y flores naturales. Este estudio, toma como población objetivo a los sectores C y D, ya que su producto tiene precios relativamente bajos en comparación con otras marcas ya establecidas. Sin embargo, nuestro producto está dirigido a los sectores A, B y C, debido a que el precio toma en

cuenta el valor agregado: un producto 100% natural que limpia, humecta y cuida el cabello, y le proporciona brillo y suavidad.

Asencios et al. (2018) presentan un estudio sobre Bioball – Shampoo. El producto Bioball busca reemplazar el uso del shampoo líquido tradicional por una nueva presentación de producto sólido en forma de pequeñas esferas de shampoo ecológicas y compactas. Al igual que nuestro proyecto, tiene como uno de sus objetivos, eliminar la producción de botellas plásticas y sachets utilizadas como envases para los shampoos tradicionales. Brinda una alternativa dirigida al cuidado y lavado del cabello, de fácil uso, transporte y a un precio bastante cómodo. Ambas ideas de negocio buscan tener un producto que pueda satisfacer la necesidad básica de cuidar la higiene personal, con un valor agregado que es la facilidad de transporte y uso; así como un empaque amigable con el medio ambiente. El estudio tiene como público objetivo a los hombres y mujeres de los niveles socioeconómicos A, B y C. De la misma manera, nuestro mercado abarca al mismo sector de la población.

La presentación de las esferas de shampoo Bioball es de un tamaño bastante pequeño, ya que buscan que una esfera sea equivalente a una lavada. Sin embargo, nuestra propuesta de presentación es en barras de 75 g, equivalente a casi tres botellas de 350 ml de shampoo líquido. Las esferas Bioball son empacadas en cajas portátiles de material reciclable que contienen 30 esferas y cada una de ellas, está envuelta con una bolsa biodegradable. Nuestra propuesta, busca minimizar el uso de empaques al proponer que las barras de shampoo se comercialicen en dos presentaciones: en latas reutilizables y repuestos de shampoo envueltos en papel de arroz biodegradable; de esta manera, los usuarios podrán realizar la primera compra en lata y luego comprar los repuestos y guardarlos en los envases de lata. A pesar de que la propuesta de Bioball es completamente ecológica, no contiene ingredientes que le aporten un beneficio adicional al lavado del cabello. Nuestra propuesta incluye una formulación que contenga aceites esenciales y acondicionadores naturales que le brinden una mejor humectación al cabello para que éste luzca más brillante y sea más suave y sedoso.

Chichizola y Peña (2020) realizan un estudio de prefactibilidad para la instalación de una empresa de producción de champú de coco (*Cocos nucifera*) en barra. El producto que propone este estudio es un champú en barra que busca eliminar el empaque plástico comúnmente utilizado en los shampoos líquidos y brindar un opción más práctica y responsable con el medio ambiente. Por ser el producto un shampoo

sólido, el proceso de producción y la maquinaria utilizada, será similar a la que utilizaremos para nuestro producto.

A pesar de que estas barras de shampoo utilizan ingredientes naturales como parte de su formulación, también utilizan algunos insumos químicos como el lauril éter sulfato sódico, el cuál reemplazamos en nuestra fórmula por las saponinas de la quinua y los tensoactivos del coco, a fin de tener un producto completamente natural y libre de químicos que deterioran el cabello. Este estudio toma como población objetivo a los niveles socioeconómicos A, B y C de Lima Metropolitana con edades a partir de 13 años; sin embargo, nuestra población objetivo será más segmentada, incluyendo a los niveles socioeconómicos A y B de las zonas 6,7 y 8 de Lima Metropolitana con edades entre los 13 y 55 años de edad.

Loo y Molina (2021) elaboran un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de shampoo a base de saponina de quinua como tensoactivo natural. En este estudio de prefactibilidad se utilizan las saponinas de la quinua como principal agente tensoactivo para la producción de shampoo, por lo que el proceso productivo para la elaboración de la solución de saponinas que se utilizará, será bastante similar a la que consideraremos en nuestro trabajo. Este estudio tiene un beneficio social, ya que busca ayudar a las comunidades agrícolas de nuestro país a recibir un ingreso adicional por un subproducto que generalmente no tiene un uso y se descarta.

La principal diferencia encontrada es que en este estudio se evalúa un shampoo líquido tradicional, en nuestro caso utilizaremos una presentación sólida, lo que modifica el proceso productivo y la maquinaria a utilizar. Dentro de los ingredientes que utiliza este producto podemos encontrar algunos de origen químico, por lo que no podemos hablar de un producto 100% natural como el que proponemos en la presente investigación.

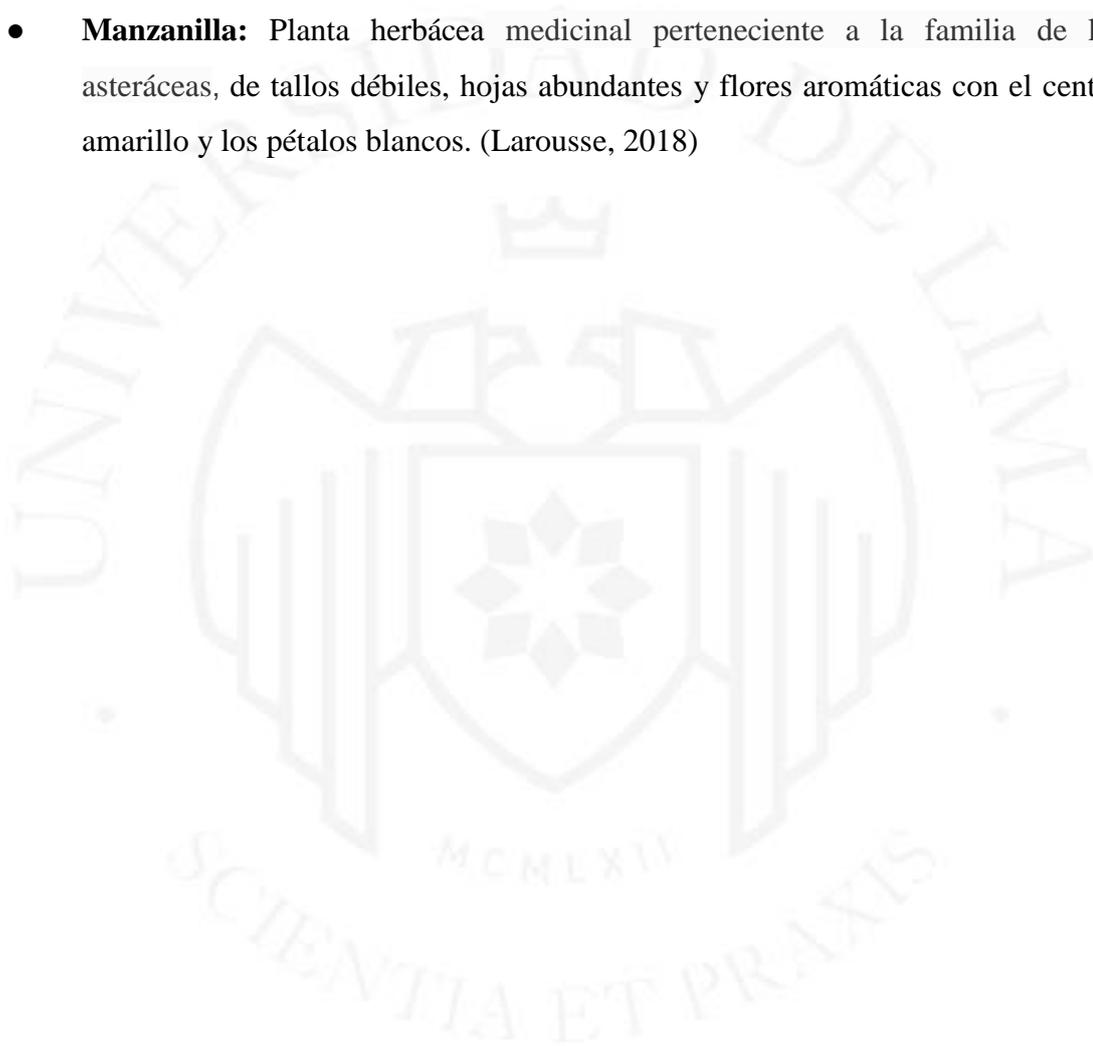
1.7 Marco conceptual

- **Shampoo:** es una “sustancia jabonosa para lavar el cabello y el cuero cabelludo” (RAE, 2018). Los shampoos están compuestos, principalmente por un agente tenso activo, encargado de la acción detergente y la generación de espuma; un agente acondicionador, para brindar suavidad; agentes conservadores, para

prevenir el crecimiento de bacterias u hongos; estabilizantes de espuma y perfumes o aromatizantes.

- **Agente tensoactivo:** Un agente tenso activo es una sustancia que posee actividad superficial (entre fase condensada y fase gaseosa) o actividad interfacial (entre fases condensadas). Actúan reduciendo la superficie del líquido en el que está disuelto o la tensión superficial. Los tensoactivos poseen un enorme interés industrial debido a sus múltiples aplicaciones tecnológicas. Son fundamentales en la industria farmacéutica, alimentaria, cosmética, textil, de pigmentos, pinturas y lubricantes, entre otras. (Tejedor, 2016)
- **Hair care:** conjunto de productos para el cuidado del cabello, en donde se consideran los shampoos, acondicionadores, productos 2 en 1, tintes para cabello, relajantes y tratamientos capilares de salón. (Euromonitor Internacional, 2018)
- **Acondicionador:** Cosmético para suavizar el cabello y facilitar su peinado. (RAE, 2018)
- **Aceites esenciales:** son las fracciones líquidas volátiles que contienen las sustancias responsables del perfume aromático de las plantas y que tienen una gran importancia en la industria cosmética, farmacéutica y de alimentos. (Martinez, 2003)
- **Des ionización del agua:** proceso químico que utiliza resinas de intercambio iónico de fabricación especial que elimina las sustancias disueltas cargadas eléctricamente (ionizadas) que contiene el agua. (Condorchem, 2018)
- **Quinua:** la quinua es una semilla de alto valor nutricional que contiene más proteínas que la mayoría de los alimentos vegetales. Se cultiva principalmente en los Andes, en países como Perú y Bolivia. (FAO, 2018)
- **Saponinas de la cáscara de quinua:** Son compuestos glucósidos antipáticos con una naturaleza similar a la del jabón. Se caracterizan por sus propiedades tensoactivas y su facilidad para disolverse en el agua formando soluciones espumantes. (Montalvo Ponce & Rondan Escalante, 2017)
- **Aceite de jojoba:** El aceite de jojoba es un producto natural que se obtiene de las semillas de la planta de jojoba y que se caracteriza por su particular color oro brillante y sus propiedades humectantes. (Bethancourt, 2017)

- **Manteca de cacao:** Es la grasa obtenida del cacao en grano. (RAE, 2018) En la industria cosmética se utiliza para humectar la piel y mantener el cabello brillante e hidratado.
- **Lavanda:** La lavanda es un arbusto perenne perteneciente a la familia de la menta. Tiene propiedades calmantes y antisépticas, lo que la hace ideal para combatir la irritación de la piel y el cuero cabelludo. Además, tiene un aroma dulce y relajante. (Lush, 2018)
- **Manzanilla:** Planta herbácea medicinal perteneciente a la familia de las asteráceas, de tallos débiles, hojas abundantes y flores aromáticas con el centro amarillo y los pétalos blancos. (Larousse, 2018)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto que se presentará a continuación no solo satisface las necesidades básicas de limpieza que un shampoo líquido regular realiza, sino que tiene diferentes características que realzan su propuesta de valor.

El producto es una barra compacta de shampoo de 75 gramos, que está compuesta por ingredientes naturales. Se eliminaron los principales surfactantes y detergentes que contienen los shampoos regulares como el Lauril Sulfato de Amonio (ASL) y Lauril Sulfato de Sodio (SLS) que, si bien cumplen con las propiedades de limpieza necesarias, también pueden producir, en algunas personas, irritaciones en el cuero cabelludo y maltratar más rápido las hebras capilares. Se reemplazó este componente por las saponinas provenientes de la cáscara de la quinua, que son utilizadas como agente detergente y surfactantes en la industria cosmética preservando el medio ambiente.

Además, contiene diferentes tipos de aceites naturales como, aceite de jojoba, aceite de lavanda, aceite de coco y aceite de almendras, quienes se encargarán de brindar suavidad y brillo al cabello para que se mantenga humectado. También se compone de mantequilla de cacao y flores de manzanilla, para aportar nutrientes al cabello.

La forma de presentación es en barras compactas de 6 cm de diámetro y 2 cm de alto, en cajas de 100 unidades de barras de shampoo.

Figura 4.1

Barras compactas de shampoo



Nota. De Lush, 2018 (<https://www.lush.com/uk/es>)

Una botella de shampoo líquido de 350 ml dura aproximadamente un mes, en base a un consumo diario, esto equivale a 30 lavadas. En el caso del producto que se desarrolla en el presente trabajo, se estimó que la duración promedio de una barra es de 80 lavadas. En consecuencia, una barra de 75 gramos equivale a 933.33 ml de shampoo líquido; razón por la cual, estas barras tienden a ser un producto económico a corto plazo.

En cuanto a la presentación, las barras de shampoo vienen envueltas en papel de arroz, el cual es un empaque biodegradable. Asimismo, se disminuye el uso de botellas plásticas, comúnmente utilizadas, por lo que el producto es bastante amigable con el medio ambiente.

Gracias a su presentación y tamaño es de fácil transporte, puede ser llevada en la maleta de mano del avión, en cualquier recipiente y no perder sus características organolépticas.

Figura 4.2

Empaque de papel de arroz



A continuación, se presentará los niveles del producto según Kotler:

- Producto básico:
 - El shampoo en barra tiene como función principal satisfacer la necesidad de limpieza e higiene del cabello.
- Producto real:
 - Está hecho a base de productos naturales y aceites esenciales que le brindan al cabello mayor suavidad y brillo.
 - Cuenta con un empaque reutilizable libre de plástico, que permite disminuir la cantidad de envases desechables utilizados.

- El diseño de los envases y la presentación del producto, permiten que sea de fácil transporte y almacenaje, ya que no pesa mucho, no ocupa mucho espacio y puede ser llevado en cualquier equipaje de mano en un avión.
- Producto aumentado:
 - La formulación que se propone para el producto, permite obtener casi el triple de lavadas que un shampoo líquido tradicional de 350 ml.
 - Permite tener una experiencia relajante y mejorar la apariencia del cabello
 - Es un producto amigable con el medio ambiente, ya que ayuda a disminuir la cantidad de empaques de plástico.
 - Es un producto que apoya a las comunidades agricultoras de Ayacucho generando una nueva fuente de ingreso sobre un residuo de la producción de quinua.
 - Se contará con líneas de atención y servicio al cliente, mediante un call center y una página web, donde, además, se brindará información sobre los productos y puntos de venta.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

En cuanto a la partida arancelaria, utilizada para los trámites de aduanas en el Perú, el shampoo está dentro de la sección VI, capítulo 33, referente a los aceites esenciales y resinoides; preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética y su número de partida es 3305.10.00.00.

En cuanto al código CIU, para el shampoo, es el 2023 referente a la fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador.

Con respecto a los requisitos, es necesario contar con un registro sanitario emitido por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), encargados de velar por el cumplimiento de las normas de los productos cosméticos y de higiene personal.

Además, existen algunas normas asociadas a la implementación de una planta productora de shampoo. Estas son las siguientes:

- NTP ISO 21150:2009 COSMÉTICOS. Microbiología. Detección de Escherichia coli.

- NTP ISO 18416:2009 COSMÉTICOS. Microbiología. Detección de *Candida albicans*.
- NTP ISO 21149:2009 COSMÉTICOS. Microbiología. Enumeración y detección de bacterias aerobias mesófilas
- Ley Nro 29459. Ley de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios.

Usos del producto:

El shampoo en barra a base de las saponinas de la quinua, tiene como uso principal funcionar como un agente de limpieza y cuidado del cabello. Sin embargo, cada uno de sus componentes tiene un uso en particular.

La cascarilla de la quinua no tiene ningún uso y es considerada merma en la industria agraria, según un artículo publicado en Gestión:

“El boom de la quinua y su mayor producción vino acompañada de una acumulación de residuos o 'mermas' de la cascarilla que son nocivas para el consumo humano y que no son aprovechadas económicamente porque pueden servir para la industria de cosméticos” (Gestión, 2016)

Sin embargo, al desaponificar la cascarilla de la quinua, se obtienen las saponinas, quienes no solo protegen a la planta de la quinua de las plagas sino, también, sirven para la elaboración de jabones, detergentes y shampoos. (Gestión, 2016)

El aceite de jojoba, uno de los principales componentes, se caracteriza por ser un excelente humectante, ya que por su composición hidrata profundamente el cabello y no se evapora. Además, ayuda a regular el sebo del cabello, sobre todo para las personas que tienden a tener el cabello graso. Finalmente, se conoce que el aceite de jojoba puede prevenir la caída y adelgazamiento del cabello, ya que disuelve el bloqueo de los folículos pilosos (principal causante del desprendimiento del cabello).

El aceite de lavanda tiene como principal uso desintoxicar el cuero cabelludo y para atacar a la alopecia areata (caída del cabello).

La mantequilla de cacao, las almendras, las flores de manzanilla brindarán nutrientes al cabello para mantenerlo suave, hidratado y manejable.

Bienes sustitutos:

El principal producto sustituto de las barras de shampoo, son los shampoos líquidos tradicionales, los cuales representan una gran competencia por existir una enorme cantidad de marcas, tanto nacionales como internacionales, ya establecidas en el mercado.

Bienes complementarios:

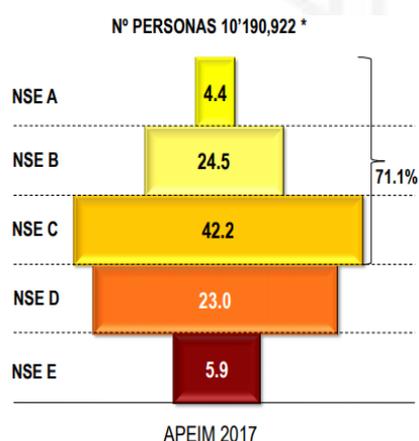
Es común que, al momento de tomar un baño, se complemente la acción limpiadora del shampoo, utilizando acondicionadores y cremas para peinar. El uso de estos productos complementarios depende del usuario. Sin embargo, un 63% de los usuarios utilizan acondicionador junto con el shampoo (IPSOS, 2012).

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio se realizará tomando en cuenta el área geográfica de Lima Metropolitana, ya que su población al 2017 ascendía a 10 millones 190 mil 922 personas (APEIM, 2017). Los sectores socioeconómicos A y B tienen un comportamiento parecido frente a los productos de consumo masivo y uso diario; además, por sus características como, el empaque libre de plástico, fácil transporte y componentes naturales, este producto resultaría atractivo para el grupo poblacional mencionado, el cual asciende a 2 millones 945 mil 177 personas.

Figura 4.3

Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana



Nota. De Niveles Socioeconómicos 2017 por APEIM, 2018 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017-1.pdf>)

Las zonas de Lima Metropolitana que se abordarán, son las 3 zonas que concentran a la mayor cantidad de población de los niveles socioeconómicos A y B, que

se muestran en la tabla 2.1. Por esta razón, las zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana comprenden el área geográfica a la que dirigimos el proyecto.

Tabla 4.1

Distribución de niveles socioeconómicos por zona APEIM

Zona	Niveles Socioeconómicos					
	Total	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100	4,4	24,5	42,4	23,0	5,9
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100	0,0	13,6	46,4	30,7	9,3
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100	2,5	28,3	49,8	18,9	0,5
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100	1,2	16,1	43,5	31,5	7,7
Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)	100	2,8	31,0	43,6	20,1	2,5
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100	1,0	17,0	47,3	27,3	7,4
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100	14,9	59,3	19,8	5,9	0,1
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100	34,9	46,0	11,4	6,2	1,5
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100	2,7	31,3	42,3	19,1	4,6
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100	0,0	10,4	48,4	30,4	10,8
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	100	1,6	21,5	45,6	22,0	9,3
Otros	100	10,0	10,3	32,3	37,9	19,5

Nota. De Distribución de niveles socioeconómicos según zona, por APEIM, 2017 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017-1.pdf>)

2.1.4 Análisis del sector industrial

Riesgo de ingreso de competidores potenciales: el sector de cuidado e higiene personal está en crecimiento; sin embargo, existen algunas barreras de entrada que dificultan el ingreso de nuevos competidores al sector:

- **Inversión inicial:** la implementación de una planta productora de shampoos en barra requiere de una alta inversión en tecnología ya que se necesitan varias máquinas y equipos para la producción. Además, se requerirá de una alta inversión en publicidad

para el lanzamiento del producto, ya que el sector de cuidado personal es uno de los que más dinero mueve en este rubro.

- Barreras tecnológicas: el proceso productivo del shampoo en barra, no es un proceso muy complejo ya que es similar al del shampoo líquido y al de jabones. Por esta razón, existe una gran cantidad de opciones de maquinaria y equipos para la implementación de una empresa productora y comercializadora de shampoo en barra.
- Economías de escala: si analizamos el sector de shampoos en general, existe una gran cantidad de competidores ya establecidos como Procter & Gamble, Unilever, Henkel, entre otros, que ofrecen el producto sustituto: shampoo líquido. Estas empresas tienen altos volúmenes de producción y logran crear economías de escala, lo que resulta en costos unitarios bajos y, por ende, precios bajos en el mercado. Por esta razón, entrar al mercado con un nuevo producto, se vuelve más complicado ya que se necesita competir con precios bajos o diferenciarse.
- Barreras legales: en el Perú, existen algunas regulaciones por tratarse de un producto de cuidado personal. Es necesario solicitar un registro sanitario al Ministerio de Salud, donde la entidad verifica que el producto no sea perjudicial para la salud, para que pueda ser comercializado. El costo asociado a obtener la autorización no es muy alto, pero el proceso puede durar entre dos semanas y diez meses, lo que representa una barrera para la formalización de un nuevo producto.
- Lealtad de marca: Las personas en Lima Metropolitana, tienen una tendencia media con respecto a la lealtad hacia una marca de shampoo, entre 31% y 60% (IPSOS, 2015). Esta tendencia aparece porque el shampoo es un producto que puede influir positivamente o causar problemas en el cuero cabelludo y la apariencia del cabello. Por esta razón, para las empresas ingresantes, puede resultar difícil entrar a un mercado donde los consumidores ya tienen una fuerte lealtad de marca.

Luego de analizar estas barreras, se concluye que, la amenaza de nuevos participantes a este sector es media.

Poder de negociación de proveedores: Por ser una empresa pequeña y nueva, podría considerarse que los proveedores tienen un alto poder de negociación; sin embargo, para poder analizar esta fuerza debemos considerar que se contarán con dos tipos de proveedores:

- En primer lugar, están los productores locales de quinua y otros insumos, con quienes será importante establecer una buena relación comercial. En este caso, los proveedores tienen un poder de negociación medio, ya que la empresa dependerá de sus niveles de producción, pero, además, existen diferentes productores que ofrecen los mismos insumos. Por esta razón, es necesario establecer alianzas estratégicas con ellos para asegurar el abastecimiento de los insumos necesarios para la producción.
- Por otro lado, están las empresas proveedoras de envases. En el Perú, existen algunas empresas que se dedican a la fabricación de empaques biodegradables y cajas y por ser empresas ya consolidadas, no siempre cuentan con disponibilidad para atender los requerimientos o diseño del envase solicitado; sin embargo, como los empaques tienen diseños sencillos, podrían buscarse otros proveedores que puedan ajustarse a las características requeridas. Por esta razón, el poder de negociación de este tipo de proveedores es media.

Poder de negociación de compradores: Para poder analizar esta fuerza, es necesario distinguir entre los dos canales de distribución que se utilizarían para la comercialización del producto:

- Supermercados o intermediarios: en este caso, este grupo de clientes tiene un alto poder ya que son empresas grandes y consolidadas, capaces de escoger entre muchas opciones y marcas, cuáles venderán en sus tiendas.
- Consumidor final: cuando el cliente evalúa la compra de un shampoo tradicional, realiza una valoración compleja, en la que se toman en cuenta factores como la calidad, los beneficios ofrecidos, la marca y el precio; por lo que los clientes finales tienen un poder de negociación relativamente alto; sin embargo, al evaluar el producto: shampoo en barra, por tratarse de un producto diferenciado y difícil de encontrar dentro del país, los clientes tienen un poder de negociación medio.

Rivalidad entre las firmas establecidas en el sector: Actualmente, en el mercado peruano, casi no se encuentran opciones de shampoo en barra, a menos de que sean productos artesanales o sean compradas a través de páginas web que traen productos de

otros países. Por esa razón, al no existir una gran cantidad de empresas que ofrezcan el mismo producto, se considera que la rivalidad entre los competidores actuales es baja.

Amenaza de producto sustituto: Un producto o bien sustituto, es aquel que puede cumplir la misma función; en este caso, el lavado del cabello. En el Perú, la gran mayoría de las personas utilizan el shampoo líquido como parte de su higiene personal diaria, convirtiéndose éste en un producto de consumo masivo que compite como un sustituto contra el shampoo en barra. Actualmente, existe una gran cantidad de marcas, tanto nacionales como extranjeras, ya establecidas, que compiten por la participación del mercado peruano. Algunas de estas marcas que se comportan como sustituto ante nuestro producto son: Pantene, Head & Shoulders, Sedal, Schwarzkopf, entre otras. Es por esta razón, que la amenaza de los productos sustitutos es bastante alta.



2.1.5 Modelo de negocios Canvas

Figura 4.4

Modelo de negocios Canva

<p><u>Aliados Clave</u> Uno de nuestros aliados claves más importantes son nuestros proveedores de insumos naturales, ya que se espera el abastecimiento de materia prima de calidad y a tiempo para cumplir con la demanda. En segundo lugar, en el rubro de cuidado personal, la publicidad es de vital importancia, por lo que la agencia publicitaria encargada de la marca será un aliado muy importante.</p>	<p><u>Actividades Clave</u> La principal actividad clave es el proceso productivo. Segundo, los controles de calidad para asegurar el cumplimiento de las características principales. En tercer lugar, las actividades de Marketing para dar a conocer el producto. Además, tener una plataforma web y redes sociales con información del producto</p>	<p><u>Propuesta de Valor</u> La nueva presentación en barra y formulación con aceites esenciales y productos naturales representan una innovación para el rubro. El envase reutilizable elimina los envases convencionales (botellas de plástico), uno de los principales contaminantes para el planeta, lo que lo convierte en un producto amigable con el medio ambiente. Su producción ayuda al crecimiento económico de las comunidades agrícolas de Ayacucho. Asimismo, la duración de la barra en comparación a una botella de shampoo líquido es de 3 a 1.</p>	<p><u>Relación con el Cliente</u> Al ser un producto para el cuidado e higiene personal, se contará con una línea gratuita de ayuda al cliente. Además, se tendrá una página web y redes sociales activas, donde se contará con toda la información del producto y con un chat para consultas.</p>	<p><u>Segmentos de Clientes</u> El mercado al que va dirigido es segmentado, ya que se caracteriza por ser el conjunto de mujeres y hombres de 13 a 55 años, de los sectores socioeconómicos A y B de las zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana.</p>
<p><u>Estructura de Costes</u> Los costos en los que incurrirá serán: materia prima e insumos, envases, maquinaria, mantenimiento, sueldos del personal, alquiler de oficinas y planta, gastos de publicidad y marketing, entre otros.</p>		<p><u>Estructura de Ingresos</u> Nuestra fuente de ingreso será netamente por las ventas del producto.</p>		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para realizar el estudio preliminar se utilizará como principal fuente de información la bibliografía mencionada en el marco referencial. Además, para complementar la investigación, se utilizarán bases de datos e información recopilada de internet. Para el caso de las importaciones y exportaciones, se utilizarán principalmente los reportes de la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT) y, para obtener datos sobre producción nacional se consultará en los reportes del Ministerio de la Producción. Así también, se utilizarán bases de datos como Euromonitor para conocer el consumo per cápita y las participaciones en ventas de las principales empresas comercializadoras.

Para el estudio de mercado, se realizará una encuesta con el fin de analizar y determinar la intención e intensidad de compra del producto y, posteriormente, con la información recopilada, se podrá estimar la demanda del proyecto según la segmentación del mercado objetivo. Además, la encuesta será de gran utilidad para conocer los hábitos de consumo y preferencias de nuestro público objetivo y, de esta manera, orientar las características del producto hacia la satisfacción del cliente.

Para la realización de la encuesta, se optó por la técnica de muestreo estadístico, a partir de una población estadística segmentada. Esta técnica permite tener resultados semejantes a los que se obtendría si se aplicase a toda la población, ya que se basa en las propiedades extrapolables de la población segmentada.

Para la proyección de la demanda, se utilizarán todos los datos hallados, desde población y criterios de segmentación hasta los datos de la encuesta como, intención e intensidad de compra, para la corrección de la demanda. Para el cálculo, es necesario realizar un análisis del producto, ya que esta estimación depende de si existe producto sustituto para el producto. En este caso, se realizó la ecuación cuando sí se tiene un producto sustituto.

Instrumentos

Para obtener datos centrales relacionados a la investigación, se realizarán encuestas a los consumidores para entender sus preferencias y tendencias de consumo. Además, se entrevistarán a profesionales cosméticos para poder desarrollar la mejor formulación del producto que pueda brindar beneficios al cuidado del cabello y satisfacer a los consumidores.

Recopilación de datos

Para la recopilación de datos numéricos sobre importaciones, exportaciones, consumo per cápita y estimaciones de demanda, se utilizarán las bases de datos: Euromonitor y Veritrade, las cuales están afiliadas a la biblioteca de la Universidad de Lima. Por otro lado, para poder obtener información sobre el problema de investigación, se recurrirá a revistas y artículos científicos, páginas web y otros recursos bibliográficos.

2.3 Demanda potencial

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

Uno de los factores más importantes para determinar los patrones de consumo y, posteriormente, la demanda potencial es el incremento poblacional del país. Según los últimos estudios del INEI, el incremento de la población en el periodo intercensal del 2007 al 2017 aumentó en 3 millones 16 mil 621 habitantes en todo el Perú; es decir, 10.7% respecto de la población del 2007 que ascendía a 28 millones 220 mil 764 personas. (INEI, 2017)

Como podemos observar en la Tabla 2.3 Incremento poblacional, la tasa de crecimiento del periodo 2008 al 2017 fue de 1.12% en promedio. Con estos datos podemos afirmar, que la tendencia decreciente ha sido constante durante los últimos 56 años, sin embargo, no ha dejado de ser positiva, ya que, según el INEI, la tasa global de fecundidad es de 2.5 hijas/os en promedio por mujer en el periodo del 2010 al 2015.

Tabla 4.2

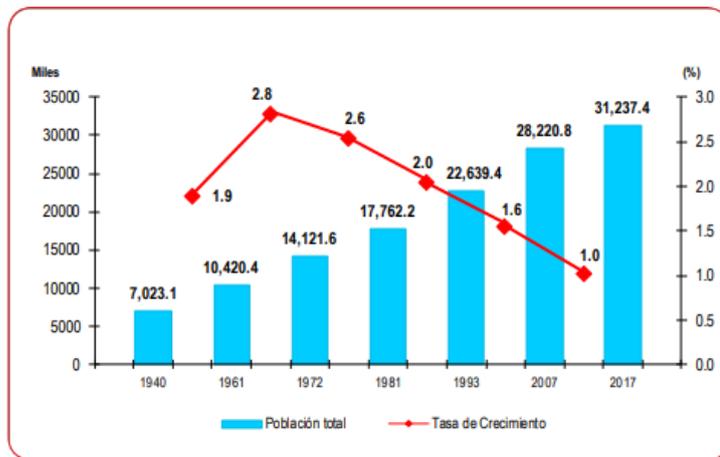
Incremento poblacional

Año	Población	Incremento %
2008	28 807 034	1,1415%
2009	29 132 013	1,1281%
2010	29 461 933	1,1325%
2011	29 797 694	1,1396%
2012	30 135 875	1,1349%
2013	30 475 144	1,1258%
2014	30 814 175	1,1125%
2015	31 151 643	1,0952%
2016	31 488 625	1,0817%
2017	31 826 018	1,0715%

Nota. Adaptado de Crecimiento y Distribución de la población 2017, por INEI, 2017
(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf)

Figura 4.5

Población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1940 - 2017



Nota. Adaptado de Crecimiento y Distribución de la población 2017, por INEI, 2017 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf)

Además, se puede ver en la siguiente tabla, que la población en los próximos 10 años seguirá en aumento.

Tabla 4.3

Proyección de la población hasta el 2028

Año	Población
2018	32 162 184
2019	32 495 510
2020	32 824 358
2021	33 149 016
2022	33 470 569
2023	33 788 589
2024	34 102 668
2025	34 412 393
2026	34 718 378
2027	35 020 909
2028	35 319 039

Nota. Adaptado de Proyección poblacional, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf)

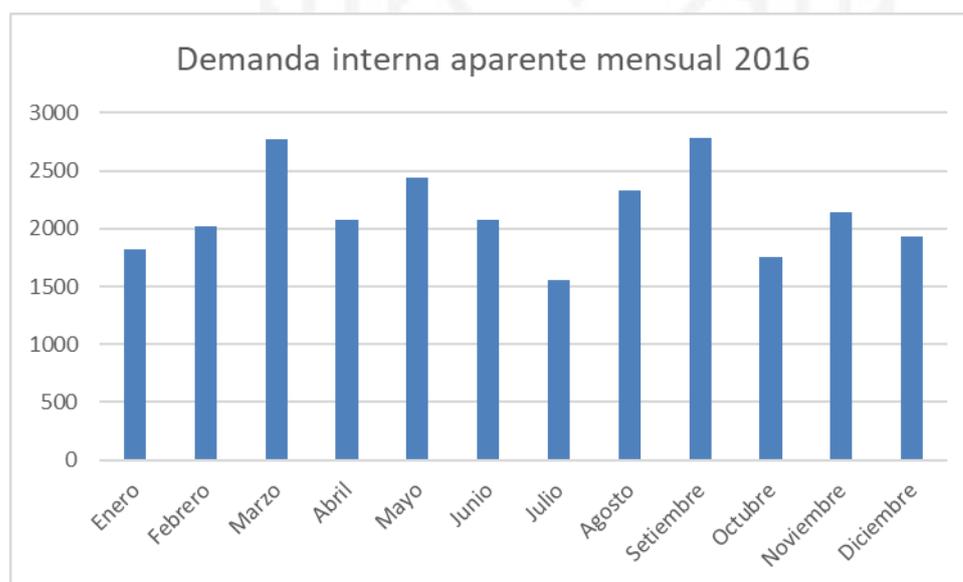
Otro factor importante, es determinar si existe una estacionalidad en el consumo de shampoo. Para ello, se calculó la demanda interna aparente mensual del año 2016 para verificar la existencia de una tendencia. Los datos calculados se muestran en la tabla 2.5:

Tabla 4.4*Estacionalidad*

	Producción	Exportación	Importación	DIA toneladas)
Enero	182,15	28,47	1 671,71	1 825,40
Febrero	157,17	48,74	1 906,72	2,015,16
Marzo	154,67	57,93	2 672,22	2 768,97
Abril	138,45	48,23	1 990,77	2 080,99
Mayo	134,41	37,33	2 340,51	2 437,59
Junio	169,16	25,66	1 930,89	2 074,39
Julio	176,82	43,01	1 424,14	1 557,94
Agosto	458,76	71,59	1 939,24	2 326,41
Setiembre	178,63	37,38	2 641,68	2 782,93
Octubre	172,51	52,93	1 634,39	1 753,97
Noviembre	26,98	71,17	2 186,61	2 142,41
Diciembre	15,52	43,93	1 964,57	1 936,15

Nota. Adaptado de Producción nacional de shampoo 2017, por PRODUCE y Datos de Importaciones y Exportaciones de shampoo 2017, por SUNAT, 2018 (<http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias>)

Los valores mensuales de la demanda interna aparente se pueden apreciar mejor en el siguiente gráfico:

Figura 4.6*DIA Mensual 2016*

Nota. Adaptado de PRODUCE y SUNAT, 2018

Si bien podría explicarse una tendencia relacionada al aumento de la temperatura en los meses de verano, puede verse en la gráfica que no existe dicha tendencia. Es por ello, que puede considerarse que no hay estacionalidad en la demanda de shampoos, por ser éste un producto de consumo masivo.

Según el último estudio de Euromonitor para el Perú, el shampoo ya es considerado un producto de necesidad básica; sin embargo, el producto disminuyó en valor y volumen durante el 2016 y 2017. Esta situación fue causada por la desaceleración económica y, por lo cual, ha impulsado a los consumidores a no lavarse el cabello con tanta frecuencia. (Euromonitor, 2018)

Así mismo, existe una tendencia creciente a la especialización dentro de la categoría del cuidado del cabello, es decir, existe una amplia variedad de productos disponibles para cada consumidor. Esto conlleva a que dentro del hogar cada integrante tienda a tener su propia botella de shampoo, según sus necesidades personales, dejando de lado el shampoo familiar.

Muchas compañías como Procter & Gamble y Unilever Perú se han dedicado a utilizar diferentes tipos de estrategias para poder cubrir más el mercado nacional, utilizando los paquetes small- sized o sachets no reutilizables dedicados a sectores bajos o medios. (Euromonitor, 2018)

Según los últimos estudios realizados por Euromonitor, las marcas más utilizadas en el 2017 por los peruanos fueron Head & Shoulders con 18.4% de participación y Pantene con 9.1%. Ambas marcas pertenecientes a la empresa Procter & Gamble.

Tabla 4.3

Marcas de shampoo más utilizadas por los peruanos en el 2017

Orden	Marca	% Participación de mercado
1	Head & Shoulders	18,4%
2	Pantene	9,1%
3	Sedal	8,2%
4	Esika	6,9%
5	Natura	4,3%
6	Elsève	3,5%
7	Ballerina	3%
8	Konzil	3%
9	Dove	2,8%
10	L'Oréal Excellence	2,6%
11	L'Oréal Casting	2%
12	Garnier Nutrisse	2%

Nota. Adaptado de Reporte de shampoos en Perú, por Euromonitor, 2018

Según la encuesta realizada en Lima Metropolitana a 400 personas de las cuales 397 afirmaron usar shampoo como parte de su higiene personal, la frecuencia de uso que se observa es la siguiente: 210 personas aseguran utilizar shampoo diariamente y 159, de manera interdiaria. A continuación, los detalles en la Tabla 2.6 y Figura 2.8.

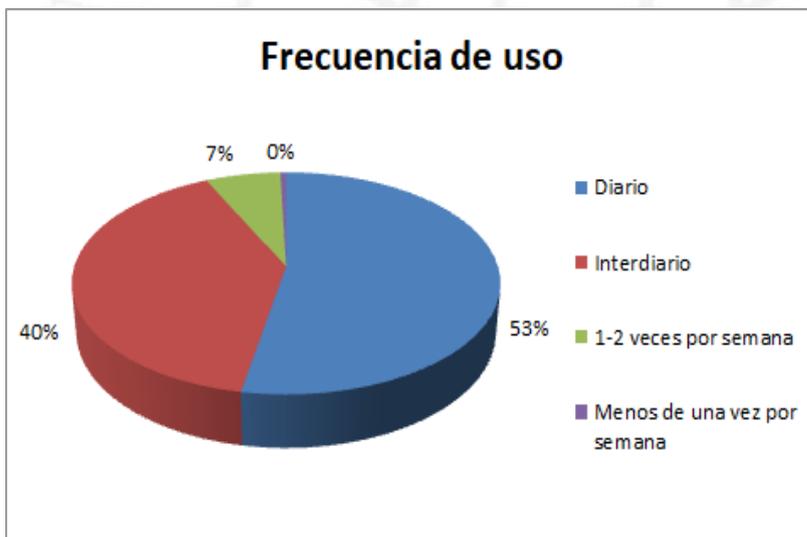
Tabla 4.4

Frecuencia de uso de shampoo de los encuestados

Frecuencia de uso	Total
Diario	210
Interdiario	159
1-2 veces por semana	26
Menos de una vez por semana	2
Total general	397

Figura 4.7

Frecuencia de uso de shampoo de los encuestados



En conclusión, se observa que el grueso de los encuestados mantiene una frecuencia de uso alta, ya que es considerado un producto de conveniencia y está posicionado en la mente de los usuarios como producto básico.

Referente a la lealtad de la marca o tipo de shampoo se observa un escenario polarizado según la encuesta aplicada, ya que el 27% de los encuestados afirma cambiar de marca o tipo de shampoo cada 4 a 6 meses; sin embargo, el 26% de personas aseguran nunca cambiar el tipo o marca de shampoo de su preferencia.

Figura 4.8

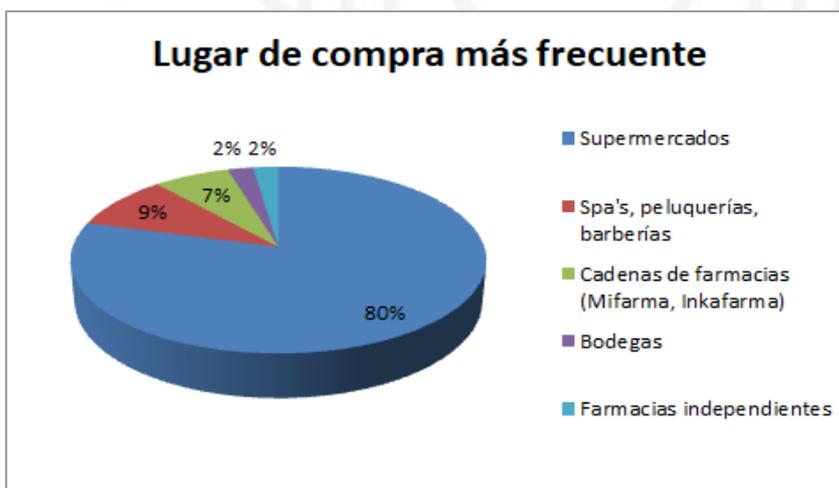
Lealtad de marca



Otro de los patrones de consumo más relevantes, es tener conocimiento sobre los canales de venta más utilizados por los usuarios y el lugar de compra más frecuente. Según la encuesta realizada, los supermercados son el lugar preferido para los consumidores al momento de realizar sus compras con un 80%, seguido de los spa's, peluquerías y barberías con 9%.

Figura 4.9

Lugar de compra más frecuente

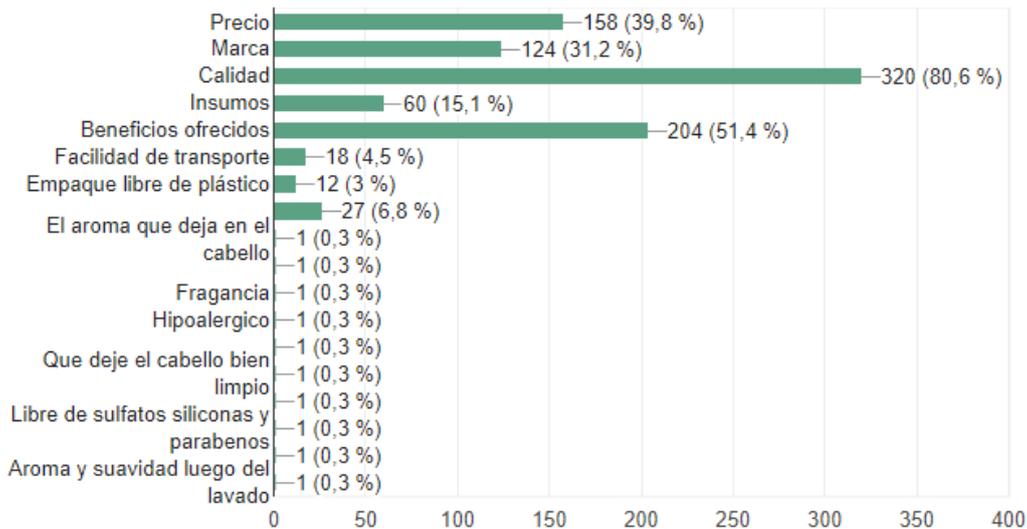


Se consultó, además, en la encuesta aplicada, las principales características que buscan los usuarios al momento de concretar la compra de su shampoo de preferencia. Realizamos un ranking de atributos buscados en un shampoo y se obtuvo que el 80.6% de las personas busca calidad, el 51.4% busca que el producto cumpla con los beneficios

ofrecidos, el 39.8% prefiere un mejor precio. Así mismo, muchos de los encuestados aseguraron con un 31.2% que la marca es un atributo muy importante para su compra, seguido de los insumos con un 15.1%.

Figura 4.10

Ranking de atributos buscados en un shampoo

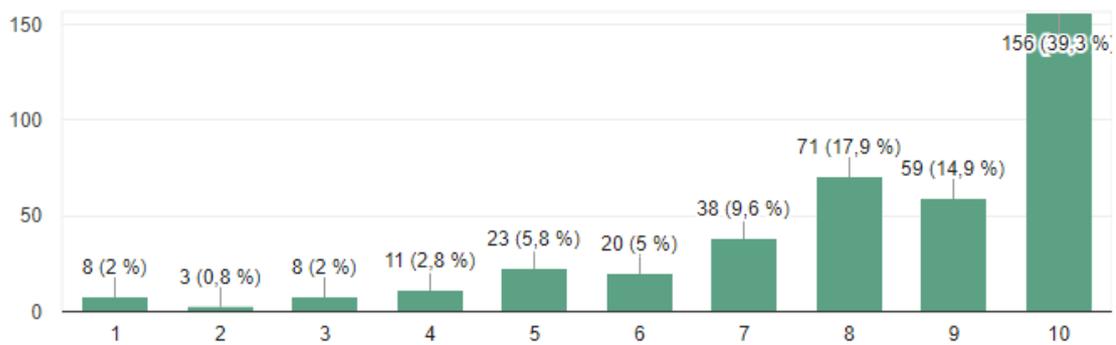


Debido a los valores agregados que ofrece nuestro producto, otro de los principales factores que se debe tener en cuenta, es la importancia que le dan los usuarios al medio ambiente. Para este caso, se preguntó, ¿qué tan importante considera que el empaque sea libre de plástico. Se consideró una escala del 1 al 10, siendo 1: no es importante y 10: muy importante.

Se observa que el 39.3%, es decir, 156 de los encuestados considera sumamente importante este factor y un 32.8%, muy importante. Lo cual nos indica que, el valor agregado que ofrece nuestro producto tendría gran aceptación en los usuarios.

Figura 4.11

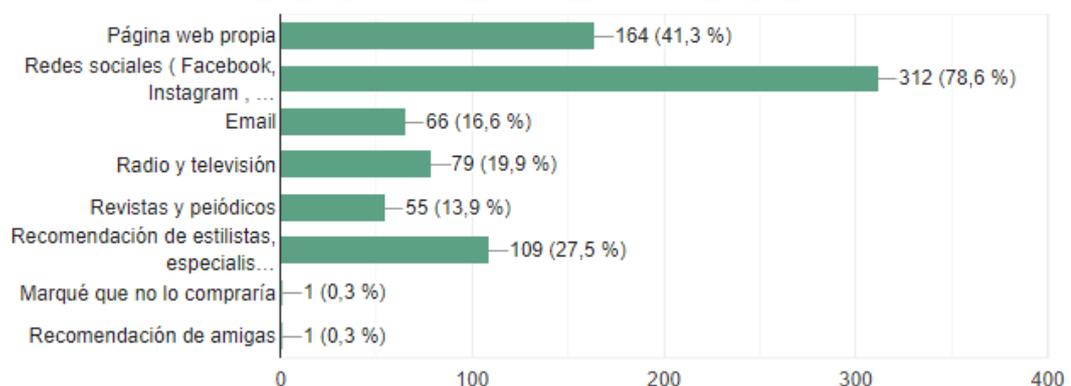
Importancia del empaque libre de plástico



Finalmente, uno de los factores a considerar son los medios de comunicación con los clientes. De la encuesta realizada, observamos que el 78.6% prefiere recibir información y ofertas del producto por medio de redes sociales como Facebook e Instagram, además, el 41.3% asegura preferir obtener información desde la página web. Por esta razón, utilizaremos una estrategia digital para poder llegar a nuestros clientes y mantener una comunicación constante para informar sobre ofertas, promociones y lanzamientos.

Figura 4.12

Medios de comunicación



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

Para determinar la demanda potencial de este proyecto, se tomará como referencia el consumo de shampoo líquido en Chile. En la siguiente tabla se muestra la comparación

entre el consumo per cápita de Perú y Chile. Se puede apreciar que existe una diferencia significativa entre ambos países, ya que el consumo per cápita chileno es más de 4 veces el peruano.

Tabla 4.5

Consumo per cápita y población Perú y Chile 2018

	Población	CPC (litros)
Perú	31 162 184	0,31
Chile	18 552 218	1,41

Nota. De de Euromonitor, INEI e INE, 2018

Luego, utilizando el consumo per cápita de Chile y la población peruana, se calcula la demanda potencial de shampoo en el Perú.

Tabla 4.6

Demanda potencial en litros 2018

Año	Población Perú	Per cápita Chile (litros)	Demanda potencial (litros)
2018	32 162 184	1,41	45 464 089,95

Nota. De INEI y Euromonitor, 2018

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Para el cálculo de la demanda interna aparente, se recopiló información sobre las exportaciones, importaciones y producción de shampoo líquido. Los datos de importaciones y exportaciones que se muestran a continuación fueron obtenidos de la SUNAT.

Tabla 4.7*Importaciones y exportaciones históricas*

	Importaciones (toneladas)	Exportaciones (toneladas)
2008	12 639,15	2 914,52
2009	11 518,49	2 422,46
2010	14 809,79	2 339,87
2011	15 418,97	1 713,21
2012	16 640,47	1 893,38
2013	19 757,85	1 484,12
2014	22 127,06	1 737,21
2015	21 983,04	1 169,19
2016	24 379,21	566,88
2017	23 148,72	712,04

Nota. Adaptado de Importaciones y Exportaciones, por SUNAT, 2018

Además, se recopiló información sobre la producción nacional de shampoo de los últimos 5 años. Estos datos se recuperaron de PRODUCE.

Tabla 4.8 Producción de shampoo en toneladas

	Producción (toneladas)
2013	2 723,23
2014	1 751,42
2015	1 610,42
2016	1 965,23
2017	2 017,67

Nota. Adaptado de Producción de shampoo, por PRODUCE, 2018

Luego de obtenida la información, se utilizó la siguiente fórmula para realizar el cálculo de la demanda interna aparente para los últimos 5 años:

$$\text{DIA} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

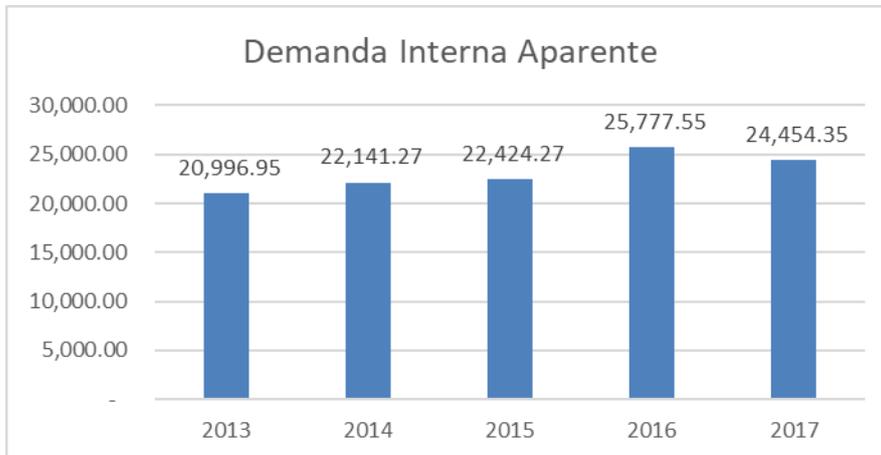
Tabla 4.9*Demanda interna aparente en toneladas*

	Importaciones	Exportaciones	Producción	DIA (toneladas)
2013	19 757,85	1 484,12	2 723,23	20 996,95
2014	22 127,06	1 737,21	1 751,42	22 141,27
2015	21 983,04	1 169,19	1 610,42	22 424,27
2016	24 379,21	566,88	1 965,23	25 777,55
2017	23 148,72	712,04	2 017,67	24 454,35

Nota. De SUNAT y PRODUCE, 2018

Figura 4.13

Demanda Interna Aparente



Como se puede ver en el gráfico anterior, la demanda interna aparente fue en aumento durante los periodos 2013-2016, con excepción del año 2017, donde hubo una pequeña caída en la cantidad demandada debido a factores externos como el fenómeno del Niño Costero.

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Para proyectar la demanda de los próximos años, se utilizó un modelo de regresión. El modelo se escogió luego de analizar los coeficientes de correlación de los siguientes modelos:

Tabla 4.10

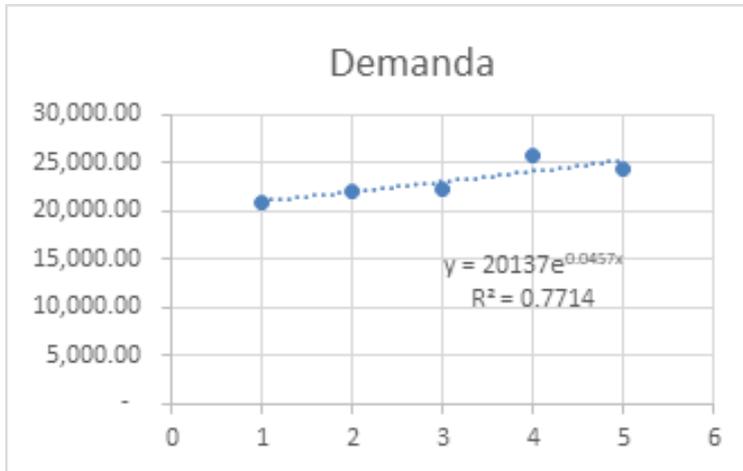
Coefficientes de correlación

	R^2
Exponencial	0,7714
Lineal	0,753
Potencial	0,7625
Logarítmica	0,7395
Polinómica	0,7698

Se escogió el modelo exponencial ya que posee el mayor coeficiente de correlación. En el siguiente gráfico se muestra el modelo, el valor de R^2 y la ecuación a utilizar.

Figura 4.14

Modelo de regresión



Luego, se reemplazaron los valores de los años en la ecuación y se obtuvieron los siguientes resultados para la proyección de la demanda:

Tabla 4.11

Proyección de la demanda

Año	Demanda (TM)
2013	20 996,95
2014	22 141,27
2015	22 424,27
2016	25 777,55
2017	24 454,35
2018	26 489,78
2019	27 728,45
2020	29 025,04
2021	30 382,26
2022	31 802,95
2023	33 290,06

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Para definir el mercado objetivo al cual nos vamos a dirigir tomaremos en cuenta los siguientes criterios de segmentación, como, geográfica, demográfica y psicográfica.

En cuanto a la segmentación geográfica, nos dirigiremos a los peruanos que residen en las zonas 6,7 y 8 de Lima Metropolitana.

Figura 4.15

Distritos por zonas

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)

Nota. De Niveles socioeconómicos 2017, por APEIM, 2017 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017-1.pdf>)

Para la segmentación demográfica se consideraron las edades como el criterio más importante, debido a que las personas dentro del rango de 13 a 55 años son más abiertas a nuevos productos y a los cambios. Para Lima Metropolitana, este rango de edades representa, según Apeim, un porcentaje del 65%. (CPI, 2017)

Finalmente, el último criterio de segmentación considerado es el psicográfico, es decir, nos enfocaremos en los niveles socioeconómicos A y B. Estos dos sectores representan el 28.9% de la población de Lima Metropolitana, según Apeim, y tienen una tendencia económica en crecimiento. (Apeim, 2017)

2.4.1.4 Diseño y aplicación de encuestas

Para realizar el muestreo de mercado, se realizó una encuesta al público objetivo al cual nos dirigimos en Lima Metropolitana con el fin de recopilar información, conocer sobre las preferencias de shampoo de los usuarios, comprender las necesidades insatisfechas de los consumidores, mejorar nuestra idea de negocio, conocer el posicionamiento de las diferentes marcas competidoras en la mente de los usuarios y establecer un rango de precio según las respuestas de los posibles clientes.

Para hallar el tamaño de muestra correcto de la encuesta aplicada, se utilizó la fórmula de muestreo para universos finitos.

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

Donde se considera:

- $p = 0.5$
- $q = 0.5$

- N = 814 mil 764 habitantes de las zonas 6,7 y 8 de Lima Metropolitana de NSE A y B dentro del rango de edades desde los 13 años hasta los 55 años.
- Z = Nivel de confianza del 95%, al cual le corresponde el valor de 1.96.
- e = error de 0.05

Para el cálculo de N, población del público objetivo, en primer lugar, se calculó el porcentaje de habitantes de Lima Metropolitana que pertenecen a los niveles socioeconómicos A y B y residen en las zonas 6, 7 y 8.

Para realizar este cálculo, primero debe hallarse el porcentaje de la población de cada NSE que reside en las zonas 6,7 y 8.

Para el nivel socioeconómico A, se sumaron los siguientes porcentajes:

Zona 6: 16.9%

Zona 7: 55.6%

Zona 8: 4.9%

Total zonas 6, 7 y 8: 77.4%

Para el nivel socioeconómico B, se sumaron los siguientes porcentajes:

Zona 6: 12.4%

Zona 7: 13.4%

Zona 8: 10.5%

Total zonas 6, 7 y 8: 36.3%

Luego, se multiplicaron los porcentajes obtenidos anteriormente por los porcentajes de cada nivel socioeconómico.

NSE A: $4.4\% * 77.4\% = 3.41\%$

NSE B: $24.5\% * 36.3\% = 8.89\%$

Figura 4.16*Distribución de la población por zonas y NSE*

Zona	Niveles Socioeconómicos				
	NSE "A"	NSE "B"	NSE "C"	NSE "D"	NSE "E"
Total	100	100	100	100	100
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	0.0	6.4	12.6	15.4	18.2
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	7.7	16.2	16.7	11.6	1.1
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	3.2	7.9	12.3	16.6	15.8
Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)	5.8	11.8	9.6	8.1	4.0
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	2.2	7.1	11.3	12.0	12.8
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	16.9	12.4	2.4	1.3	0.1
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	55.6	13.4	1.9	1.9	1.8
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	4.9	10.5	8.2	6.8	6.3
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	0.0	5.0	13.4	15.5	21.5
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	3.7	9.0	11.1	9.8	16.3
Otros	0.0	0.3	0.5	1.0	2.1

Nota. De Niveles socioeconómicos 2017, por APEIM, 2017 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017-1.pdf>)

A continuación, se muestra una tabla resumen del cálculo anterior.

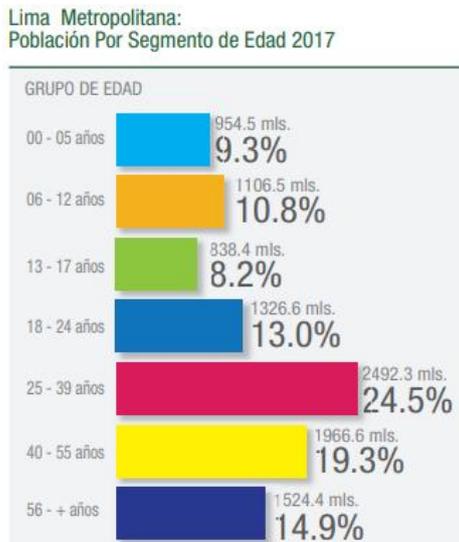
Tabla 4.12*Tabla resumen*

% Total Lima Metropolitana	NSE A	NSE B
Zona 6	16,90%	12,40%
Zona 7	55,60%	13,40%
Zona 8	4,90%	10,50%
Total zonas 6,7,8	77,40%	36,30%
NSE * Zona	3,41%	8,89%
		12,30%

Después, se multiplicó por el rango de edades desde los 13 años hasta los 55 años, tomando en consideración los criterios de segmentación explicados en la sección anterior. Para este cálculo se utilizó el Estudio de Población 2017 de la Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, CPI, y se sumaron los porcentajes de los rangos de edades de 13 a 17 años, de 18 a 24 años, de 25 a 39 años y de 40 a 55 años en Lima Metropolitana, los cuales tienen un valor de 8.2%, 13%, 24.5% y 19.3% respectivamente, dando un total de 65%.

Figura 4.17

Población por segmento de edad 2017 - Lima Metropolitana



Nota. De CPI, 2017

Finalmente, para obtener el valor del N muestral se reemplazó en la fórmula todos los valores hallados y nos da como resultado $n = 384$ encuestas.

Cálculo del N Muestral:

$$n = \frac{0.5 \times 0.5 \times 814\,764 \times (1.96^2)}{(0.05^2) \times 814\,764 + 0.5 \times 0.5 \times (1.96^2)}$$

2.4.1.5 Resultados de la encuesta

Luego de aplicar la encuesta a 400 personas, se obtuvieron los siguientes datos relevantes que nos ayudarán a determinar la demanda del proyecto en investigación. Se detallarán 4 de las 23 preguntas realizadas a los encuestados.

Pregunta 1. Nuestro producto es un shampoo en barra 2 en 1, que busca eliminar los químicos comúnmente utilizados reemplazándolos por saponinas de Quinoa, que tienen el mismo efecto de limpieza; además, contiene aceites de oliva, manzanilla, almendras y lavanda que brindan al cabello nutrición, brillo y suavidad. Así mismo, gracias a su empaque biodegradable, elaborado de papel de arroz, ayuda a disminuir la contaminación generada por las botellas plásticas. Cada barra equivale a 80 lavadas y por su tamaño compacto, serán de fácil transporte y podrán ser llevadas como equipaje de mano. Su modo de uso es práctico, ya que solo se necesita frotar la barra en las manos hasta obtener

espuma y aplicarla en el cabello. Luego de conocer el producto, ¿Estaría dispuesto a comprarlo?

De los 400 encuestados, 186 afirmaron estar dispuestos a comprar el producto mencionado, obteniendo así un 46.5%. Asimismo, hubo 3 encuestados que no se tomaron en cuenta, ya que afirmaron que no tienen hábito de utilizar shampoo como parte de su higiene personal.

Tabla 4.13

Intención de compra

Intención de compra	Total
Sí	186
No	211

Pregunta 2. ¿Qué tan probable es que compre nuestro producto?

De las 186 personas que afirmaron comprar nuestro producto, se halló la intensidad de la posible compra de los encuestados y se obtuvo un 3.761 como promedio. A continuación, se detallan los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 4.14

Intensidad de compra

Intención de compra	46,5%
Promedio de Escala de la Intensidad de Compra	3.761

Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia lo compraría?

La frecuencia de compra es otra de las preguntas claves para poder determinar la demanda. Los resultados que obtuvimos, de las personas que afirmaron estar dispuestos a comprar nuestro producto, fueron los siguientes: el 54%, aseguraron comprar cada 3 o 4 meses; el 32%, cada 1 o 2 meses; 10%, cada 6 meses; 2%, anualmente y el 2%, menos de una vez al año. A continuación, el detalle de los resultados:

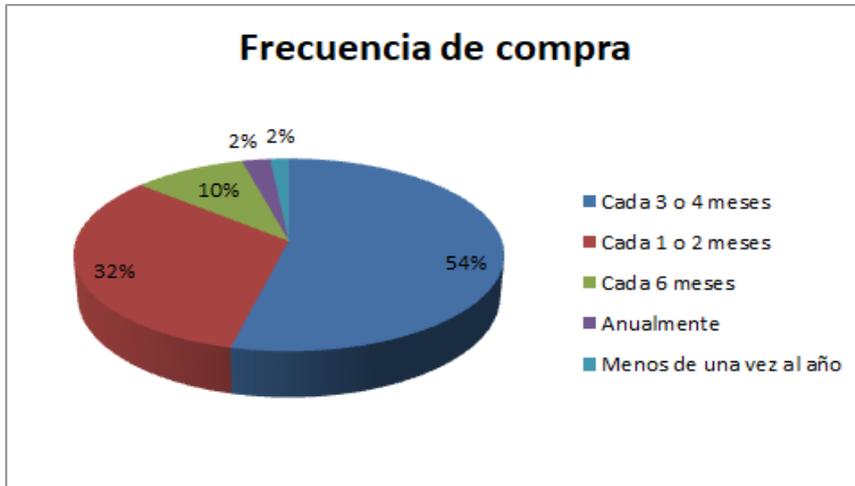
Tabla 4.15

Frecuencia de compra

Frecuencia de compra	Total
Cada 3 a 4 meses	100
Cada 1 o 2 meses	60
Cada 6 meses	18
Anualmente	4
Menos de una vez al año	4
Total	186

Figura 4.18

Frecuencia de compra



Pregunta 4. ¿Cuántas unidades compraría por vez?

Finalmente, en la última pregunta relevante para la demanda final del proyecto, se obtendrá un estimado de la cantidad de unidades de barra de shampoo estaría dispuesto a comprar cada uno de los 370 encuestados con respuesta afirmativa en su intención de compra.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: el 51%, es decir, 187 encuestados compraría solo uno por vez; el 37% compraría 2 por vez; el 9%, 3 por vez y el 3%, más de 3 unidades por vez.

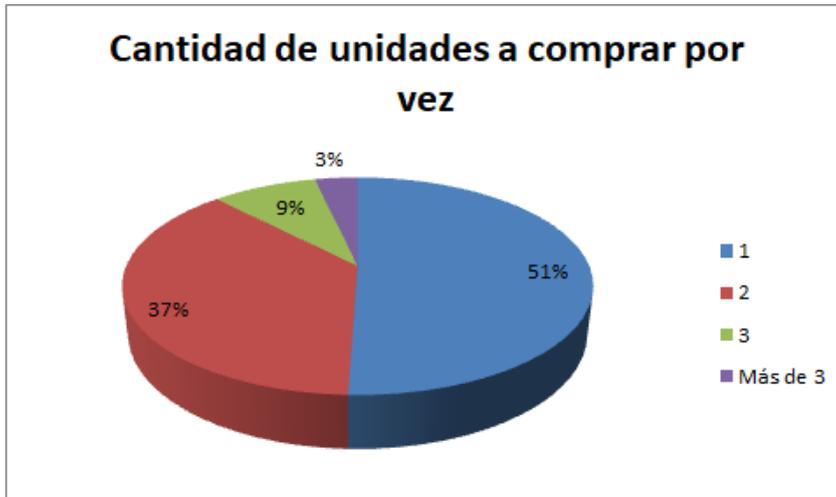
Tabla 4.16

Cantidad de unidades a comprar por vez

Cantidad de unidades a comprar por vez	Total
1	187
2	138
3	32
Más de 3	13
Total	370

Figura 4.19

Cantidad de unidades a comprar por vez.



2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para el cálculo de la demanda del proyecto se tomó la demanda proyectada hallada en el punto 2.4.1.2, se segmenta a la población según el lugar de residencia (Zona 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana), el nivel socioeconómico (A, B) y el grupo de edad (13 a 55 años). Además, se tomaron en cuenta los resultados de la encuesta, se multiplicó la intensidad de compra por la intención de compra y se consideró este resultado en el cálculo:

Intensidad: 46.5%

Intención: 37.61%

$$46.5\% * 37.61\% = 17.49\%$$

Tabla 4.17

Demanda del proyecto

Año	Demanda proyectada (TM)	Lima Metropolitana (32.02%)	NSE A, B de Edades entre las zonas 6,7,8 (12.3%)	13 y 55 años (65%)	Encuesta (46.5%* 37.6% = 17.49%)	Demanda del proyecto (Kg)	Demanda del proyecto (unid)
2020	27 728,45	8 878,85	1 092,02	709,81	124,11	9590	127 861
2021	29 025,04	9 294,03	1 143,08	743,00	129,91	10 038	133 840
2022	30 382,26	9 728,62	1 196,53	777,75	135,99	10 507	140 098
2023	31 802,95	10 183,53	1 252,48	814,11	142,35	10 999	146 650
2024	33 290,06	10 659,72	1 311,05	852,18	149,00	11 513	153 507

Para calcular la demanda del proyecto en unidades, se utilizaron como factores de conversión los siguientes datos:

- 1 barra de shampoo de 75 gr equivale a 80 lavadas
- 1 botella de 350 ml equivale a 30 lavadas

Por lo tanto, 1 barra de 75 gr de shampoo, equivale a 933.33 ml de shampoo líquido.

- La densidad promedio de los shampoos es de 1.04 gr/l

Por ende, 933.33 ml de shampoo equivalen a 970.67 gr de shampoo líquido y esto es equivalente a una barra de shampoo de 75 gr.

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El shampoo es un producto de consumo masivo, por ser considerado un artículo de suma importancia en el cuidado e higiene personal. Es por ello, que existe una gran cantidad de empresas que comercializan sus productos en el Perú, tanto de origen nacional como internacional.

Dentro del ámbito de las importaciones, el total del año 2017 fue de 23,148,722.4 kg de shampoo y las principales empresas que ingresan sus productos al país, así como sus respectivas cantidades en kg se muestran en la tabla 2.21.

Tabla 4.18

Principales importadores

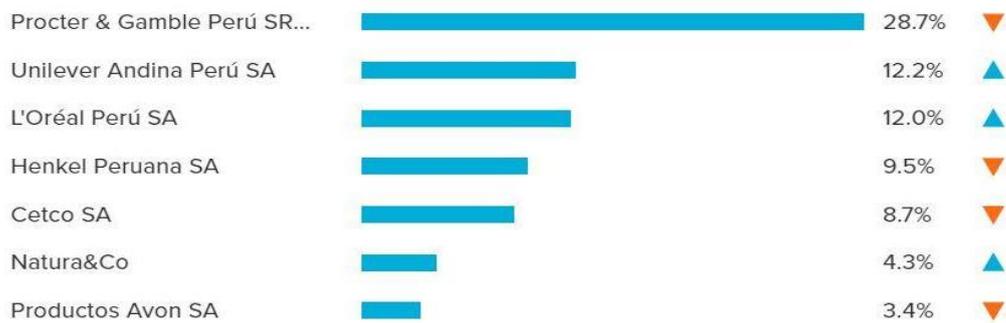
Importador	Peso Neto (kg)	Participación del total de importaciones del 2017
PROCTER & GAMBLE PERU S.R.L.	8 092 914,75	34,96%
UNILEVER ANDINA PERU S.A.	4 157 665,16	17,96%
QUALA PER S.A.C.	3 420 438,52	14,78%
L'OREAL PERU S.A.	1 094 457,48	4,73%
JOHNSON & JOHNSON DEL PERU S.A	1 033 716,32	4,47%

Nota. Adaptado de Importaciones de shampoo, por SUNAT, 2018

En cuanto a las ventas dentro del país, el mercado está liderado también por Procter & Gamble Perú con un 28.7% de participación.

Figura 4.20

Participación de mercado según compañías



Nota. De Euromonitor, 2018

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, en Perú, no existe ninguna empresa que produzca y comercialice shampoo en barra a nivel industrial. Sin embargo, en los dos últimos años han surgido varias marcas especializadas en productos orgánicos y naturales para el cuidado personal y algunas de ellas incluyen dentro de sus productos, shampoos en barra. Entre estas empresas se encuentran:

- Nazhia Organics Perú: una empresa nueva en el mercado que fabrica y comercializa jabones, shampoos y acondicionadores en barra, hechos artesanalmente y con productos 100% orgánicos.
- The Zen Box: dedicados a la fabricación de productos naturales para el cuidado de la piel y el cabello. Entre sus productos más vendidos se encuentran las mascarillas para el rostro, las sales de baño y los shampoos en barra.
- June Eco friendly: esta empresa comercializa productos de cuidado e higiene personal a través de su página web. Dentro de estos productos se encuentran las barras de shampoo importadas de J.R. Liggett's hechas a base de aceite de cáñamo y té o de aceite de argán y coco.
- Faria: esta empresa, fundada en Estados Unidos, se dedica a la comercialización de shampoos y acondicionadores en barra. Inició sus operaciones en Perú a inicios del 2019 y realiza sus ventas a través de delivery. Actualmente, cuenta con 12 tipos de shampoos y acondicionadores en barra, los cuales son veganos, ecológicos (libres de empaques de plástico) y contienen aceites esenciales orgánicos.

- Ama Yaku: esta es una empresa pequeña, fundada en noviembre del 2020 en Lima, que se dedica a la producción artesanal y comercialización de shampoos y acondicionadores en barra. Actualmente cuenta con 10 tipos de shampoos y realiza sus ventas a través de su página de Instagram y su página web.
- Gea Natural Cosmético: es una marca que se especializa en artículos cosméticos como shampoos, acondicionadores, jabones, cremas corporales, entre otros, pero en presentaciones sólidas (en barra) y sin empaques plásticos. Gea Natural realiza la venta de sus productos en ferias ecológicas y a través de su página de Instagram.

Como estas empresas son pequeñas y este producto aún es poco conocido en el Perú, no se cuenta con datos numéricos de ventas y participación de mercado; sin embargo, se consideraría a estos productores y comercializadores como nuestros competidores actuales.

2.5.3 Competidores potenciales

Como se mencionó previamente, nuestros competidores directos serían los productos artesanales y las marcas importadas, como J.R. Liggett's y Faria. Sin embargo, al ser estas empresas pequeñas y poco conocidas, aún son difíciles de encontrar en el mercado y no representan un alto riesgo. Por otro lado, como el proceso de producción no es muy complicado, existe la posibilidad de que ingresen nuevos competidores al mercado y que algunos productores de shampoo líquido y otros productos de higiene personal, quieran aumentar su gama de productos incorporando a los shampoos en barra.

Por otro lado, podemos considerar como principal competidor potencial a la empresa de cuidado personal y cosméticos Lush. Esta es una empresa que inició en 1995, en Inglaterra. Actualmente, cuenta con 6 plantas de producción y más de 900 tiendas en 49 países alrededor del mundo, incluyendo países sudamericanos como Chile, Brasil y Argentina. Lush se caracteriza por tener procesos de producción manuales, utilizar ingredientes orgánicos, ser "cruelty free" (no probados en animales) y utilizar "naked packaging", es decir, que sus productos no tienen ningún tipo de empaque. Algunos de los productos que venden son: shampoo líquidos y en barra, acondicionadores, jabones, cremas, "bath bombs", exfoliantes, perfumes, desodorantes, entre otros.

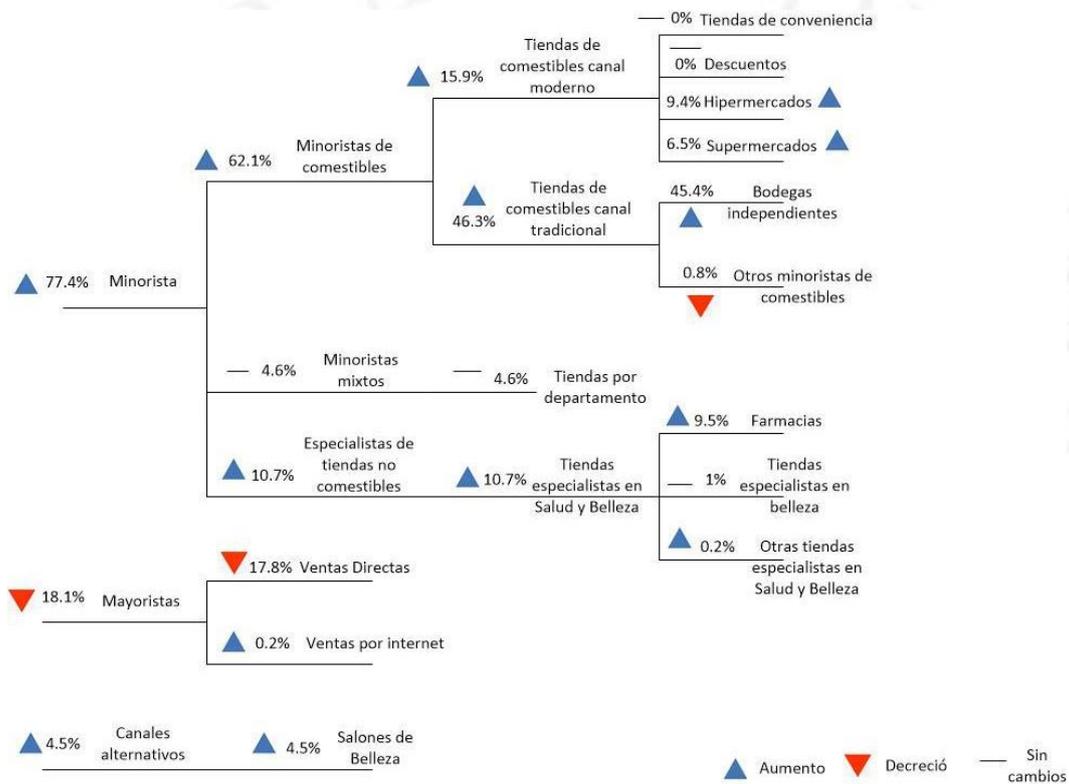
2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La participación de las ventas según el canal de distribución para el total de los productos de la categoría cuidado del cabello se muestra en el siguiente gráfico, donde se puede ver que las ventas en tienda representan el 77.4 %, mientras que las ventas directas y por internet representan un 18.1%.

Figura 4.21

Ventas según canal de distribución



Nota. De Euromonitor 2018

Para este proyecto, la comercialización y distribución del producto se realizará a través de dos canales:

- Venta a través de intermediarios, en un canal de una etapa. Para este caso, el producto se comercializará en cajas de 100 unidades de barras de shampoo. Se trabajará con los principales supermercados e hipermercados del país, así como con las cadenas de farmacias, ya que la venta en estos establecimientos, representa el 25.4%. También se trabajará con tiendas especializadas y cadenas de farmacias.

- Venta directa, a través de una página web por la que se podrá adquirir el producto en su presentación por unidad de 5 cm de diámetro o por caja de 100 unidades. Además, por ser el shampoo un bien de conveniencia, la distribución de los productos será de manera intensiva; es decir, se tratará de colocar el producto en la mayor cantidad de establecimientos, con el fin de llegar a una mayor cantidad de clientes y lograr el posicionamiento de nuestro producto.

2.6.2 Publicidad y promoción

Respecto a la mezcla promocional, nos enfocaremos en comunicar o estimular el consumo a través de publicidad no tradicional, ya que el público al que nos dirigimos está en constante uso de la tecnología y redes sociales; además, este tipo de comunicación es más económica que la tradicional (radio, televisión y periódicos).

Según la encuesta aplicada, a la mayoría de las personas consultadas les gustaría recibir información y ofertas por medio de redes sociales y páginas web, por esta razón, utilizaremos influencers y bloggers para incentivar la compra. Para impulsar las ventas por medio de redes sociales y canales digitales, se considera invertir en Google Ads y Facebook Ads para atraer tráfico a nuestra web y generar conversión.

Debido a que es un producto novedoso y poco conocido, utilizaremos muestras del shampoo en barra con el propósito de motivar la prueba del product, apoyándonos en impulsadoras ubicadas en los principales canales de venta (supermercados).

Además, se utilizarán la página web y las redes sociales para hacer más conocido y promocionar el producto, ya que son opciones directas, rápidas y tienen un bajo costo asociado.

Por otro lado, se realizarán descuentos y promociones por el lanzamiento y, más adelante, se buscará hacer publicaciones en revistas, donde se podrán detallar los beneficios que tiene el producto, tanto para el medio ambiente y sociedad como para el usuario. Finalmente, se tendrá un fondo promocional para ofertas en las diferentes cadenas de supermercados y farmacias con el fin de competir con los precios de la competencia en campañas de cyber.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Para realizar el análisis de precios, se tomarán los datos de los shampoos líquidos como referencia. En la siguiente tabla se puede ver el precio promedio de venta en soles por litro, así como el incremento de los precios en los últimos años.

Tabla 4.19

Tendencia histórica de los precios

Año	Precio promedio (S/. / litro)	Incremento %
2012	42,16	4,69%
2013	44,05	4,48%
2014	45,90	4,22%
2015	46,33	0,92%
2016	46,95	1,34%
2017	48,57	3,46%

Nota. Adaptado de Tendencia histórica del precio del shampoo en Perú, por Euromonitor, 2017

2.6.3.2 Precios actuales

A continuación, se muestra una tabla con los precios actuales por litro de las principales marcas que se comercializan en el Perú. Como se puede ver, los precios varían entre 22.53 y 61.11 soles por litro, considerando que los shampoos se comercializan tanto en botellas de plástico y sachets de diferentes capacidades.

Tabla 4.20

Precios actuales de los shampoos líquidos

Marca	Compañía	Punto de Venta	Precio (S./litro)
Pantene 2-en-1	P & G Perú SRL	Hipermercado	36,25
Head & Shoulders 2-en-1	P & G Perú SRL	Supermercado	61,11
Avon Naturals	Productos Avon SA	Venta Directa	22,53
Esika	Cetco SA	Venta Directa	30,90
Pantene Pro-V	P & G Perú SRL	Hipermercado	36,25
Head & Shoulders	P & G Perú SRL	Supermercado	37,00
Sedal	Unilever Andina Perú SA	Supermercado	27,94
Esika	Cetco SA	Venta Directa	29,90

Nota. Adaptado de Precios actuales de los shampoos en Perú, por Euromonitor, 2018

A continuación, se muestran las marcas, precios y duración aproximada de los shampoos en barra que se comercializan en el Perú.

Tabla 4.21

Precios actuales de los shampoos líquidos

Marca	Precio	Duración aproximada	Precio por lavada
Nazhia Organics	40 soles	70 lavadas	0,57 soles/ lavada
June Eco friendly	35 soles	70 lavadas	0,50 soles/ lavada
The Zen Box	44 soles	40 lavadas	1,10 soles / lavada
Faria	45 soles	60 lavadas	0,75 soles / lavada
Ama Yaku	25 soles	60 lavadas	0,42 soles / lavada
Gea Natural Cosmetic	18 soles	50 lavadas	0,36 soles / lavada
Quinoa Touch	30 soles	80 lavadas	0,37 soles / lavada

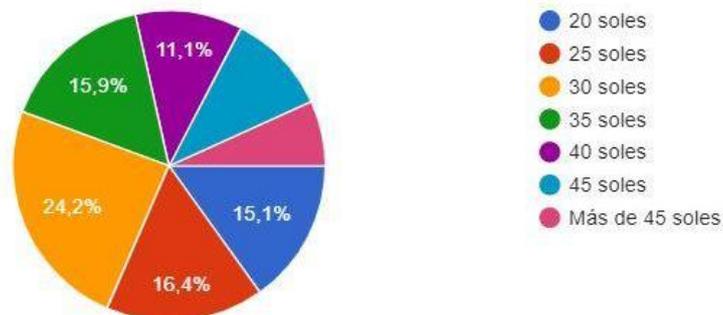
2.6.3.3 Estrategia de precios

Para fijar el precio de venta del producto, se utilizará la estrategia de precios superior, ya que, al ser un producto de alta calidad con varios beneficios asociados, puede ser ofrecido a un precio relativamente más alto que el promedio.

A través de la encuesta, pudimos establecer el precio máximo que los consumidores estarían dispuestos a pagar por el producto. Los resultados se muestran a continuación.

Figura 4.22

¿Cuánto es lo máximo que está dispuesto a pagar?



Se realizó un promedio ponderado de los resultados de la encuesta y se obtuvo que los clientes, en promedio, estarían dispuestos a pagar hasta 32.5 soles por una barra de shampoo. De esta manera, se consideró un precio de venta razonable de 30 soles por unidad.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Macro localización

3.1.1 Determinación de las posibles alternativas de macro localización en base a factores predominantes

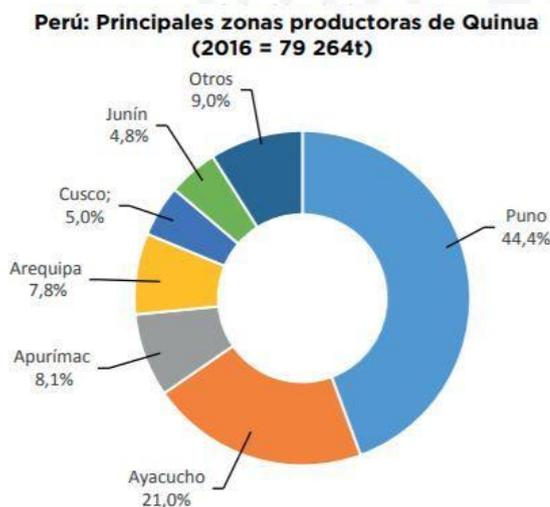
Para definir las posibles alternativas de localización se tomarán en cuenta 3 factores importantes:

Proximidad de las materias primas

La principal materia prima para la elaboración de las barras de shampoo son las cascarillas de la quinua. Por esta razón, las alternativas de localización se escogerán en base a los departamentos que concentran la mayor producción de quinua a nivel nacional. En la figura 3.1 Principales zonas productoras de quinua, observamos que Puno es el principal departamento productor del país, seguido de Ayacucho, Apurímac y Arequipa, respectivamente.

Figura 5.1

Principales zonas productoras de quinua en Perú



Nota. De MINAGRI, 2017

Cercanía al mercado

Nuestro público objetivo se encuentra dentro de Lima Metropolitana, específicamente en las zonas 6, 7 y 8; por lo tanto, las alternativas de localización, deberán ser, tanto el

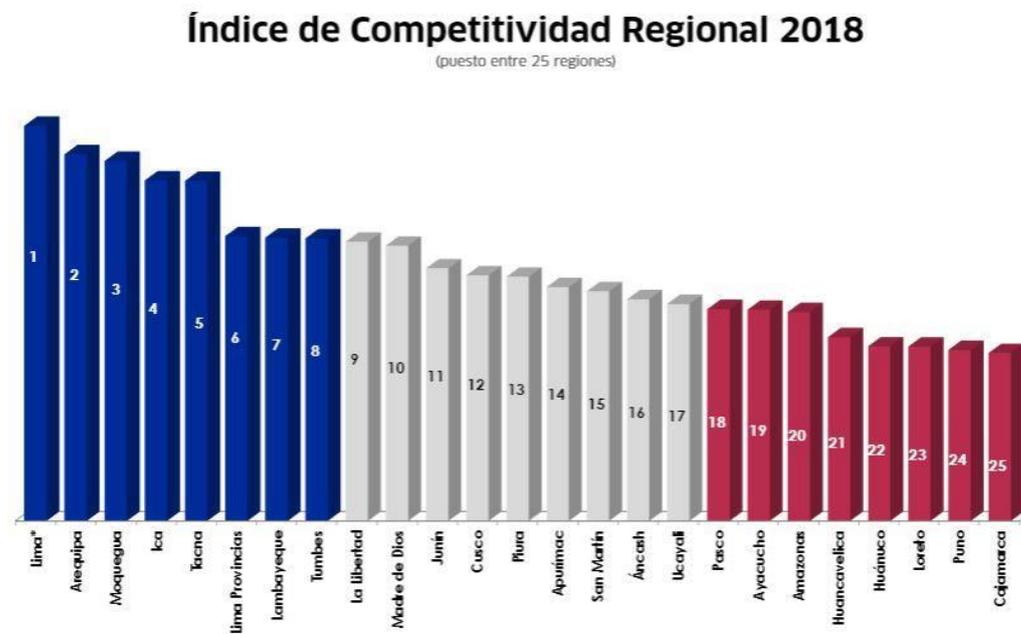
departamento de Lima, como departamentos próximos como Arequipa, Ica, Ayacucho, Ancash, Huánuco, Pasco, Junín y Huancavelica.

Requerimientos de infraestructura

Referente a la infraestructura de los departamentos del Perú, existen pocas regiones donde el sector industrial tiene potencial de desarrollo. Estudios como el índice de competitividad regional de la Cámara de Comercio de Lima, donde se toman en cuenta factores como infraestructura, salud, desempeño económico e innovación, revelan que el departamento con mejor índice es Lima, en segundo lugar, Arequipa y luego Moquegua e Ica, respectivamente.

Figura 5.2

Índice de competitividad regional 2018



Nota. De IPE, 2018

Luego de analizar estos factores, se escogieron como alternativas de localización a los departamentos de Lima, Arequipa y Ayacucho.

3.1.2 Identificación y análisis de los factores de macro localización

Para realizar una correcta macro localización de planta, es necesario calificar los factores más importantes de cada departamento mencionado, en este caso, para Lima, Arequipa y Ayacucho, se utilizará la Tabla 3.1 como escala de clasificación.

Tabla 5.1*Escala de calificación*

Escala de Calificación	Puntaje
Pésimo	0
Regular	2
Bueno	4
Excelente	6

Para la evaluación de la macro localización, se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- **Disponibilidad de las materias primas**

Un factor muy importante a tener en cuenta es la disponibilidad de la materia prima, para este caso, como la principal materia prima es la cascarilla de la quinua, se considerará la cantidad de quinua producida en cada región. Los datos se obtuvieron de los Compendios Estadísticos por regiones del 2017 y se muestran en la tabla 3.2.

Tabla 5.2*Producción de quinua por departamentos en toneladas*

Departamento	2013	2014	2015	2016	2017/P
Lima	5	51	69	33	-
Arequipa	5 322	33 137	22 356	6 206	1 791
Ayacucho	4 925	10 323	13 588	11 474	11 513

Nota. Adaptado de Producción de quinua en Perú, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

Para el caso de Lima, como la producción de quinua es poco significativamente en comparación a las otras alternativas, se consideró que, además, se encuentra cerca a algunas de las principales fuentes de producción de quinua como Ayacucho y Arequipa. Las distancias a estas regiones son las siguientes:

Distancia Lima-Arequipa: 1009 km

Distancia Lima-Ayacucho: 543 km

Luego de analizar este factor, se le otorga una calificación de excelente (6) a Ayacucho, bueno (4) a Arequipa y regular (2) a Lima.

- **Cercanía al mercado**

Como se definió en el capítulo 2, nuestro mercado objetivo se encuentra en la ciudad de Lima, por esta razón se analizaron las distancias hasta el departamento de Lima.

Tabla 5.3

Distancias a Lima en km

Desde:	Lima	Arequipa	Ayacucho
Distancia hasta Lima (km)	0	1009	543

Nota. De Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

En cuanto al factor cercanía al mercado, se calificó a Lima como excelente (6), a Ayacucho como bueno (4) y a Arequipa como regular (2).

- **Vías de acceso**

Para el caso de Lima, existe una gran cantidad de carreteras que unen las principales ciudades y distritos de la capital. Al 2016 se tenían 7577 km de carreteras, de los cuales solo 1577 estaban pavimentadas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)

Para el caso de Ayacucho, la ruta a seguir para llegar a Lima empieza tomando la carretera de Hualla hasta el desvío hacia la carretera Interoceánica sur, al llegar a la ciudad de Nazca, se toma la Panamericana Sur hasta llegar a Lima. Toda la ruta cuenta con pistas asfaltadas y en buenas condiciones. El tramo más reciente que se ha asfaltado es la carretera Hualla - Ayacucho. Como se puede observar en la figura 3.3, la superficie no pavimentada en el departamento de Ayacucho es mucho mayor que la asfaltada, por lo que se concluye que la infraestructura vial no es recomendable.

Figura 5.3

Longitud de la red vial por tipo de superficie de rodadura Ayacucho

Tipo de superficie	Longitud total	Nacional		Departamental 2/		Vecinal 1/ 2/	
		Pavimentada	No pavimentada	Pavimentada	No pavimentada	Pavimentada	No pavimentada
Total País	165 692	19 682	7 001	3 673	20 719	1 898	112 718
Vecinal 1/ 2/	12 346	1 642	161	268	1 590	19	8 667

Nota: Las diferencias en los totales se deben al redondeo de las cifras

1/ Se considera las rutas vecinales no registradas, en proceso de su registro en el RENAC

2/ Se considera el dato al 31 de julio de 2016 para las redes subnacionales.

Nota. De Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017

La ruta para llegar a Lima desde Arequipa, inicia por la vía cerro verde hasta llegar a la carretera interoceánica sur y continúa hacia Lima por la Panamericana Sur. La longitud en kilómetros de las vías no pavimentadas en todo el departamento de Arequipa duplica las que sí se encuentran asfaltadas.

Figura 5.4

Longitud de la red vial por tipo de superficie de rodadura Arequipa

Sistema de Red Vial	Longitud Total (Kilometros)	Tipo de Superficie de Rodadura	
		Pavimento (Kilometros)	No Pavimento (Kilometros)
Total	1739.1	548.5	1,190.6
Ruta Nacional			
Ruta Departamental	1739.1	548.5	1,190.6
Ruta Vecinal			

Nota. Deirección general de caminos y ferrocarriles- Provias Nacional, 2018

Luego de analizar este factor, se calificó a Lima como excelente con 6 puntos, a Arequipa como bueno con 4 puntos y a Ayacucho como malo con 2 puntos.

- **Disponibilidad de mano de obra**

Para analizar este factor, se considerará al número de personas económicamente activas de cada una de las regiones. Los datos se tomaron en base al año 2016 y se muestran en la tabla 3.4

Tabla 5.4

PEA según departamentos

	Lima	Arequipa	Ayacucho
PEA en miles de personas	5 387,7	691,1	365,9

Nota. Adaptado de Población económicamente activa Perú, según departamentos, por Instituto Nacional de Estadística e informática, 2018

Por esta razón, se calificó a Lima como excelente (6) a Arequipa y Ayacucho, como regular; es decir, 2 puntos para cada uno.

- **Disponibilidad de energía**

Tabla 5.5

Producción de energía por departamentos

Departamento	2014	2015	2016
Lima	1750,8	1610,9	1505,6
Arequipa	1292,9	1277,3	1345,6
Ayacucho	19,7	19,2	18,6

Nota. Adaptado de Producción de energía en Perú, según departamentos, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

Con respecto a este factor, se le otorga a Lima la calificación de excelente (6), a Arequipa, bueno (4) y a Ayacucho, pésimo (0).

- **Disponibilidad de agua**

Tabla 5.6

Producción de agua en miles de m³

Departamento	2015
Lima	713 459
Arequipa	72 877,6
Ayacucho	17 487,3

Nota. Adaptado de Producción de agua en Perú, según departamentos, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

Con respecto a este factor, se le otorga a Lima la calificación de excelente (6), a Arequipa, regular (2) y a Ayacucho, pésimo (0).

3.1.3 Evaluación y selección de la mejor alternativa de macro localización

Para la evaluación de las alternativas propuestas, en primer lugar, es necesario realizar una ponderación de los factores para determinar el grado de importancia de cada uno de ellos. Los factores se ordenarán de la siguiente manera:

F1: Disponibilidad de materia prima

F2: Cercanía al mercado

F3: Vías de acceso

F4: Disponibilidad de mano de obra

F5: Disponibilidad de energía

F6: Disponibilidad de agua

Para este proyecto, se considera que el factor de mayor importancia es el de cercanía al mercado, ya que como se mencionó nos dirigimos a las zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana, que se concentran al centro de la provincia de Lima. Nuestro producto al ser comercializado en supermercados y cadenas de farmacias de las zonas elegidas, necesita cumplir con los tiempos de entrega estrictos de los retailers. Además, debe considerarse que el transporte generaría un costo adicional y, a mayor distancia, mayor es el costo asociado.

La disponibilidad de materia prima es el segundo factor más importante, porque nuestro principal insumo, la cascarilla de la quinua, es un producto que se encuentra en mayor cantidad en la zona sur del país.

En tercer lugar, de importancia, está el factor, son las vías de acceso, ya que contar con una carretera en buen estado es indispensable para asegurar que tanto la materia prima como el producto terminado, lleguen a su destino en buen estado y a tiempo.

La disponibilidad de energía es considerada el cuarto factor más importante, ya que la planta funcionará con máquinas industriales, las cuales necesitarán suficiente energía para cumplir con los lotes de producción y demanda del mercado. Finalmente, la mano de obra y disponibilidad de agua se consideran igual de importantes.

A continuación, analizaremos los factores en una tabla de enfrentamiento para obtener la ponderación que se utilizará posteriormente para el puntaje del ranking de factores.

Figura 5.5

Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Conteo	Ponderación
F1		0	1	1	1	1	4	0.25
F2	1		1	1	1	1	5	0.3125
F3	0	0		1	1	1	3	0.1875
F4	0	0	0		0	1	1	0.0625
F5	0	0	0	1		1	2	0.125
F6	0		0	0	1		1	0.0625
							16	

Luego de establecer el grado de prioridad de los factores, se construyó una tabla de ranking de factores para asignar una calificación y puntaje a cada una de las alternativas de localización. Las calificaciones se definieron previamente en el punto

anterior y los puntajes se obtuvieron multiplicando cada calificación por el valor de la prioridad de cada factor. Por último, se sumaron los puntajes para cada alternativa. A continuación, se muestra la tabla de ranking de factores:

Figura 5.6

Ranking de factores de macro localización

	Ponderación	Lima		Arequipa		Ayacucho	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	0.25	2	0.5	4	1	6	1.5
F2	0.3125	6	1.875	2	0.625	4	1.25
F3	0.1875	6	1.125	4	0.75	2	0.375
F4	0.0625	6	0.375	2	0.125	2	0.125
F5	0.125	6	0.75	4	0.5	0	0
F6	0.0625	6	0.375	2	0.125	0	0
			5		3.125		3.25

Se concluye que la mejor alternativa de macro localización es en el departamento de Lima, ya que se obtuvo un mayor puntaje luego de evaluar todos los factores que se consideraron importantes para el estudio de localización.

3.2 Micro localización

3.2.1 Determinación de las posibles alternativas de micro localización en base a factores predominantes

En este punto, se analizarán 3 factores para definir alternativas tentativas de micro localización:

Cercanía a las principales fuentes de Materia Prima

Las principales fuentes de materia prima se encuentran hacia la zona sur este del país (Puno, Ayacucho, Arequipa), es por ello que algunas posibles alternativas serían los distritos que tienen un acceso más directo a la Carretera Panamericana Sur como Lurín, Villa el Salvador y Chorrillos.

Cercanía al mercado objetivo

El mercado objetivo del proyecto está ubicado geográficamente en el centro de Lima. Para facilitar la distribución de los productos, sería ideal que la planta se localizara en un distrito relativamente céntrico como Ate, Chorrillos y Villa el Salvador.

Requerimiento de infraestructura

En cuanto a los requerimientos de infraestructura, todas las posibles localizaciones mencionadas anteriormente cuentan con sectores industriales en crecimiento, por lo que serían opciones atractivas para desarrollar una nueva planta. Sin embargo, distritos como Ate, están tan bien cotizados por su cercanía a Lima Centro, que resulta complicado y muy costoso adquirir terrenos en el distrito.

Por estas razones, se escogen como alternativas de micro localización a los distritos de Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín.

3.2.2 Identificación y análisis de los factores de micro localización

A continuación, se analizarán y calificarán los factores más importantes de los 3 distritos escogidos como alternativas de micro localización; Lurín, Chorrillos y Villa el Salvador, y se utilizará la Tabla 3.1 como escala de clasificación, como se realizó en la macro localización (6: Excelente, 4: Bueno, 2: Regular, 0: Pésimo).

- **Cercanía a las fuentes de Materia Prima**

La materia prima para este producto es, como se mencionó anteriormente, la cascarilla de la quinua. La mayor producción de este grano andino, se encuentra en los departamentos de Puno, Ayacucho y Arequipa. El precio de la cascarilla de quinua no varía mucho según los departamentos por ser un subproducto usualmente desechado, es por ello que se analizarán las distancias entre los distritos escogidos como alternativas de micro localización y los principales departamentos productores de quinua.

Tabla 5.7

Distancias entre las alternativas de micro localización y los departamentos productores de quinua

Distancias	Puno	Arequipa	Ayacucho
Villa el Salvador	1 264.9 km	983.4 km	539.1 km
Lurín	1 255.7 km	974.3 km	530 km
Chorrillos	1 268.4 km	987 km	542.6 km

Nota. Adaptado de mapas de Google, 2018

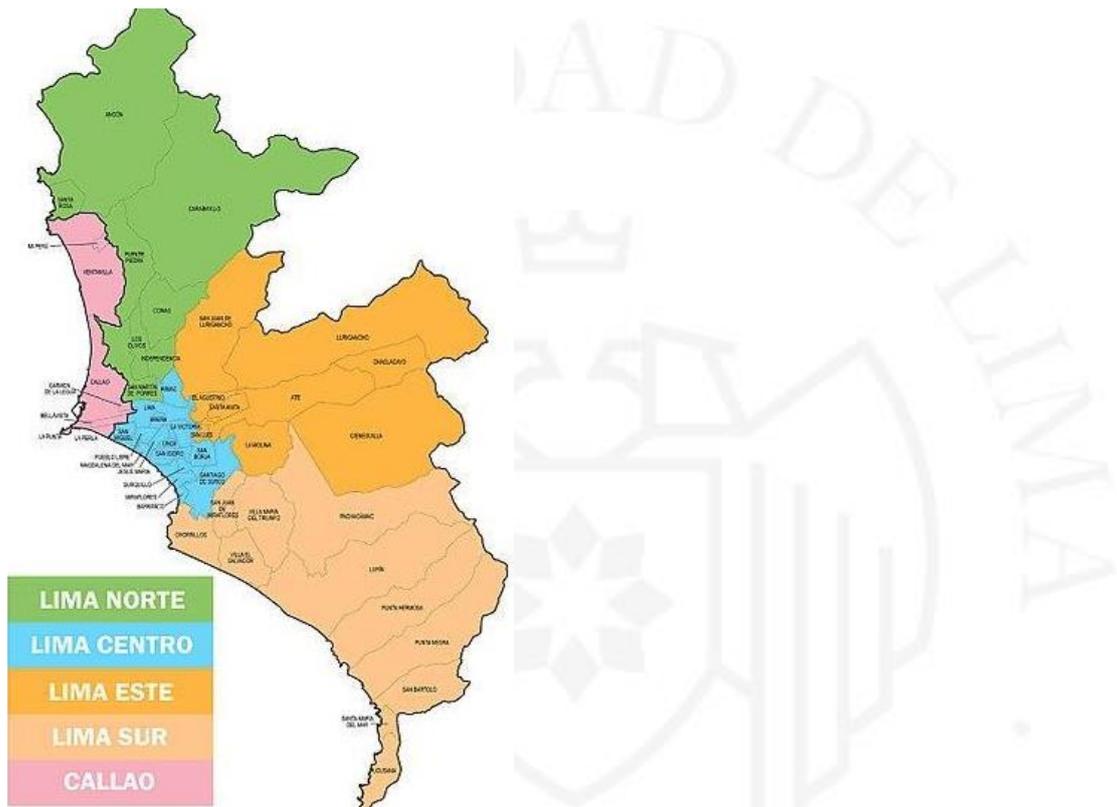
Luego de analizar las distancias, se le otorga una calificación Buena (4) a Lurín y, Regular a Chorrillos y Villa el Salvador (2).

- **Cercanía al mercado**

Para el análisis de este factor, se considerará qué tan cerca se encuentren las alternativas de localización a la zona Centro de Lima, ya que la gran mayoría de los distritos de las zonas 6,7 y 8, se encuentran allí. La distribución de los distritos se puede apreciar en la figura 3.5.

Figura 5.7

Mapa de Lima Metropolitana según distritos



Nota. De Imágenes Google, 2018

Las alternativas de microlocalización se encuentran en la zona Sur de Lima. Sin embargo, el distrito de Chorrillos se encuentra más cerca que el de Villa el Salvador y, éste, más cerca que el de Lurín. Por esta razón, se les otorga una calificación de la siguiente manera: Chorrillos - Excelente (6), Villa el Salvador - Bueno (4), Lurín - Regular (2).

- **Disponibilidad de terrenos/locales**

Para este proyecto, se considera alquilar un local industrial, por este motivo se analizará la cantidad de establecimientos disponibles para la renta. En la figura 3.5, se puede apreciar la distribución de los locales en venta de la zona Sur de Lima, donde se encuentran las 3 alternativas de micro localización.

Figura 5.8

Distribución de oferta inmobiliaria



Nota. De Colliers International, 2018

Como se puede ver en el gráfico anterior, el distrito que cuenta con más oferta de locales es el de Villa el Salvador, por lo que se le otorga una calificación Excelente (6), seguido del distrito de Chorrillos, al que se le califica como Bueno (4) y, por último, al distrito de Lurín se le considera Regular (2).

- **Costo del m2**

Con respecto al costo de renta por m2, se conoce el rango de precios según cada distrito. Estos precios se muestran en la figura 3.7.

Figura 5.9

Precios de venta y alquiler por m2 según distritos



Nota. De Colliers International, 2018

El distrito donde los locales tienen un precio de renta menor por m² es el de Villa el Salvador, por lo que se le considera Excelente (6). A los distritos de Chorrillos y Lurín, se les califica como Buenos (4).

- **Manejo de residuos sólidos**

Para analizar este factor, se tomó en cuenta tanto la cantidad de residuos generados anualmente como el porcentaje de estos residuos que son controlados y llevados a los residuos sanitarios. En la tabla 3.9 se muestran los datos del año 2016 para los 3 distritos a evaluar.

Tabla 5.8

Manejo de residuos sólidos en toneladas

	Cantidad de residuos generados (TM)	Residuos controlados en rellenos sanitarios (TM)	Total residuos (TM)	Porcentaje de residuos controlados
Chorrillos	81 797	94 563	176 360	53,62%
Villa el Salvador	114 273	113 453	227 726	49,82%
Lurín	28 161	23 804	51 965	45,81%

Nota. Adaptado de Manejo de residuos sólidos, por Municipalidad Metropolitana de Lima, 2017

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el distrito de Villa el Salvador es el que más residuos genera, seguido del distrito de Chorrillos y, por último, Lurín. Sin embargo, este último es el que controla un menor porcentaje de sus residuos. Luego de analizar los datos, se califica a Lurín y Chorrillos como Regular (2) y a Villa el Salvador como Pésimo (0).

- **Manejo de efluentes**

Para analizar este factor, se consideraron las principales plantas de tratamiento de agua que se encuentran en cada uno de los distritos en evaluación. Las plantas se muestran en la tabla 3.11, así como sus respectivos caudales.

Tabla 5.9

Principales plantas de tratamiento de agua en los distritos evaluados

Planta	Distrito	Caudal 2016 (Litros/s)
Huáscar - Parque 26	Villa el Salvador	63
San Pedro de Lurín	Villa el Salvador	35
Julio C Tello	Lurín	37
José Gálvez	Lurín	87
San Bartolo	Lurín	880
La Chira	Chorrillos	5320

Nota. Adaptado de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, 2017

A pesar de que Chorrillos cuenta con una sola planta de tratamiento de aguas residuales, la Chira, esta tiene un caudal de procesamiento muchas veces mayor a las demás por ser una PTAR nueva y de última tecnología. Cabe resaltar, que la Chira también está destinada al tratamiento de las aguas de otros distritos entre los que se encuentra Villa el Salvador.

Por esta razón, y luego de analizar la tabla anterior, se califica a Chorrillos como Excelente (6) y, a Villa el Salvador y Lurín como Bueno (4).

3.2.3 Evaluación y selección de la mejor alternativa de micro localización

Para comenzar la evaluación y selección de la mejor alternativa de micro localización, primero definiremos los factores más importantes y, luego, estableceremos criterios de prioridad para su posterior evaluación.

F1: Cercanía a las fuentes de materia prima

F2: Cercanía al mercado

F3: Disponibilidad de terrenos/locales

F4: Costo m²

F5: Manejo de residuos sólidos

F6: Manejo de efluentes

El factor más importante es la disponibilidad de terrenos/locales, ya que actualmente la oferta de terrenos en Lima es escasa. Seguido de este, el factor costo por m², es el segundo más importante, porque al haber poca disposición de terrenos el costo es más elevado, debido a la ley de oferta y demanda.

La cercanía al mercado es el tercer factor más importante, porque, como ya se mencionó, las zonas en las cuales se encuentra nuestro público objetivo están ubicadas en la zona centro de Lima Metropolitana, donde se concentra la mayor afluencia de tráfico. La cercanía a las fuentes de materia prima es considerada como el cuarto factor más importante y, finalmente, el manejo de residuos sólidos y el manejo de efluentes son considerados igual de importantes, porque ambos se refieren a la sanidad de los distritos a evaluar.

A continuación, analizaremos los factores de micro localización en una tabla de enfrentamiento para obtener una ponderación que se utilizará posteriormente para el puntaje del ranking de factores.

Figura 5.10

Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Conteo	Ponderación
F1		0	0	0	1	1	2	0.125
F2	1		0	0	1	1	3	0.188
F3	1	1		1	1	1	5	0.313
F4	1	1	0		1	1	4	0.250
F5	0	0	0	0		1	1	0.063
F6	0	0	0	0	1		1	0.063
							16	

Luego de obtener la ponderación de los factores, se utilizó, nuevamente, el método de ranking de factores, multiplicando la calificación definida en el punto anterior con la ponderación de los factores para obtener la mejor alternativa de micro localización. A continuación, se muestra la tabla de ranking de factores:

Figura 5.11

Ranking de factores micro localización

	Ponderación	Villa el Salvador		Chorrillos		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	0.125	2	0.25	2	0.25	4	0.5
F2	0.188	4	0.752	6	1.128	2	0.376
F3	0.313	6	1.878	4	1.252	2	0.626
F4	0.250	4	1	2	0.5	6	1.5
F5	0.063	0	0	2	0.126	2	0.126
F6	0.063	4	0.252	6	0.378	4	0.252
			4.132		3.634		3.38

Se concluye, luego de análisis, que la mejor alternativa de micro localización es el distrito de Villa el Salvador, ya que se obtuvo un mayor puntaje luego de evaluar todos los factores que se consideraron importantes para el estudio de micro localización.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La relación tamaño-mercado, representa el máximo tamaño de planta y se relaciona con la proyección de la demanda para el último año del horizonte del proyecto. En este caso, en el capítulo 2, se realizaron las proyecciones y cálculos necesarios para determinar la demanda para el año 2023. En primer lugar, se tomaron datos de importaciones, exportaciones y producción desde el 2008 al 2017 y, según el mejor coeficiente de correlación, se utilizó la ecuación exponencial para tener los datos de proyección de la demanda.

Finalmente, utilizando una intensidad de 46.5% y una intención de compra de 37.61%, datos provenientes de la encuesta y la estrategia de segmentación, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 6.1

Tamaño demanda

Año	Demanda del proyecto (Kg)	Demanda del proyecto (unid)
2020	9 590	127 861
2021	10 038	133 840
2022	10 507	140 098
2023	10 999	146 650
2024	11 513	153 507

De lo anterior, se puede estimar la relación tamaño-mercado en 153,507 unidades de producto o 11,513 kg.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para realizar el cálculo de la relación tamaño-recurso productivo se tomó en cuenta la producción anual de quinua de los años 2011 al 2016, con la cuál y mediante una proyección exponencial, se obtuvo datos para el periodo 2017 - 2024.

Considerando que nuestra materia prima será la cáscara de la quinua, un residuo de este proceso, analizaremos el tamaño recurso-productivo tomando en cuenta que esta merma representa aproximadamente un 7% de la producción de quinua de las variedades

amargas, según algunas estimaciones de empresas procesadoras de quinua de Puno. (Zarate Sullca, 2016)

En primer lugar, se escogió una ecuación exponencial ya que al analizar los coeficientes de determinación (R²), fue el mayor de las ecuaciones obtenidas.

Tabla 6.2

Coefficientes de determinación

Tipo de ecuación	R ²
Exponencial	0.6383
Lineal	0.5334
Polinómica	0.6308
Logarítmica	0.5641

Figura 6.1

Gráfico de la ecuación exponencial

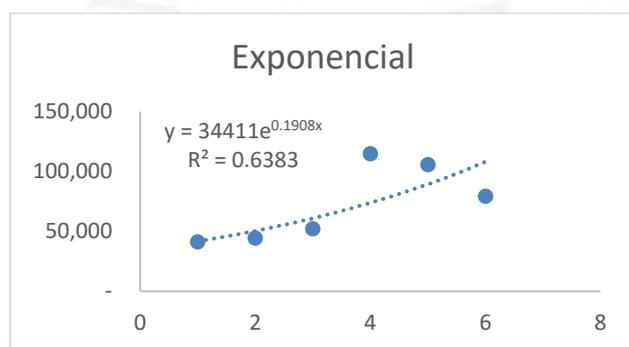


Tabla 6.3

Proyección de la producción

	Año	Producción (Tn)
	2011	41 182
	2012	44 213
	2013	52 129
	2014	114 725
	2015	105 666
	2016	79 269
	2017	130 840
	2018	158 345
Proyectado	2019	191 632
	2020	231 916
	2021	280 669
	2022	339 671
	2023	411 075
	2024	497 490

Tabla 6.4*Proyección de cantidad anual de producto terminado en unidades*

Año	Producción Quinoa (T)	Cáscara de quinoa (kg)	PT (kg)	Unidades
2019	191 632	13 414 240	10 524 589	140 327 855
2020	231 916	16 234 120	12 737 020	169 826 933
2021	280 669	19 646 830	15 414 575	205 527 672
2022	339 671	23 776 970	18 655 014	248 733 525
2023	411 075	28 775 250	22 576 582	301 021 088
2024	497490	34 824 300	27 322 565	364 300 872

El tamaño recurso-productivo se estima en 364,300,872 unidades al año, por lo que se concluye que no es limitante.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para el análisis del tamaño-tecnología, se definirá la máxima cantidad de productos que podrían producirse trabajando a máxima capacidad; es decir, turnos 3 al día, 7 días a la semana y en condiciones ideales. A continuación, se muestra el detalle de las máquinas y sus capacidades.

Tabla 6.5*Cálculo de la operación cuello de botella*

Actividad	QE (kg)	Cap Prod (kg/H)	#Maq	Cap Prod (kg/año)
Tamizado	9 791.65	10	1	111 345
Desaponificación	37 599.94	100	1	289 961
Secado	32 757.06	26	1	86 536
Calentado y mezclado	7 668.49	50	1	710 865
Mezclado 1	3 512.23	30	1	931 250
Agitación	11 180.72	30	1	292 536
Mezclado secundario	12 733.07	30	1	256 871
Prensado	12 733.07	18.00	1	154 123

La operación cuello de botella es el secado para la concentración de la solución de saponinas, que representa 86,536 kg de producto terminado al año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio es lo mínimo que tiene que vender una empresa para no estar en pérdida y cubrir los costos fijos. Para el cálculo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Valor de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Para el costo variable unitario se tomaron en consideración los insumos que se requieren para una barra de shampoo. A continuación, se detallan las materias primas a utilizar:

Tabla 6.6

Costos variables unitarios

Insumo	Soles al año	Soles por barra
Cáscara de quinua	S/ 752.39	S/ 0.01
Manteca de karité	S/ 119 500.14	S/ 0.93
Aceite de coco	S/ 49 166.73	S/ 0.38
Manteca de cacao	S/ 86 490.65	S/ 0.68
Tensoactivo de coco	S/ 38 426.16	S/ 0.30
Aceite de almendras	S/ 27 969.81	S/ 0.22
Aceite de jojoba	S/ 33 563.78	S/ 0.26
Escencia de manzanilla	S/ 5 562.00	S/ 0.04
Escencia de lavanda	S/ 13 784.88	S/ 0.11
Colorante en polvo	S/ 5 129.26	S/ 0.04
Keratina vegetal	S/ 46 924.55	S/ 0.37
Empaques	S/ 11 507.58	S/ 0.09
Cajas	S/ 1 534.34	S/ 0.01
Total:		S/ 3.44

Así mismo, se consideraron en el costo variable los gastos de agua, energía eléctrica y materiales indirectos por un total de S/. 0.06 por barra, lo que nos da un total de 3.50 soles como costo variable unitario. Para el cálculo de los costos fijos se tomaron en consideración los siguientes ítems:

Tabla 6.7*Costos fijos*

Costos fijos	S/.
Seguros	S/ 30 000.00
Seguridad	S/ 19 200.00
Servicios de terceros	S/ 157 200.00
Telefonía fija	S/ 6 000.00
Sueldos	S/ 517 590.00
Depreciación	S/ 46 060.65
Alquiler	S/ 35 370.72
Publicidad	S/ 48 000.00
Fondo promocional	S/ 42 000.00
Energía administración	S/ 4 200.00
Intereses Préstamos	S/ 23 671.05
	S/ 929 292.42

El valor de venta unitario promedio de la barra es de 25.42 soles. Entonces, reemplazando en la fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{929,292.42}{(25.42 - 3.50)} = 42\,395 \text{ unidades}$$

Se obtiene que el punto de equilibrio de la planta es 42 395 barras de shampoo al año.

4.5 Selección del tamaño de planta

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de las relaciones de tamaño.

Tabla 6.8*Tamaños de planta*

Tamaño	Unidades/año	Kg/ año
Tamaño – mercado	153 507	11 513
Tamaño – tecnología	1 153 813	86 536
Tamaño recurso-productivo	No limitante	No limitante
Tamaño punto de equilibrio	42 395	3 180

Se concluye que es el mercado quien restringe el tamaño de la planta.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Composición

El shampoo en barra propuesto, contiene ingredientes naturales que dan al cabello un aspecto suave y humectado sin dejar de lado la función principal del shampoo que es lavar el cabello.

El componente principal son las saponinas provenientes de la quinua, utilizadas como tensoactivo para el shampoo en barra; es decir, es el ingrediente encargado de la limpieza del cabello.

Así mismo, las mantecas de karité, cacao y el aceite de coco son los encargados de darle al shampoo el aspecto de barra sólida, además, junto con el aceite de almendras, jojoba y la keratina vegetal, ayudan a humectar y reestructurar el cabello dañado.

Las flores de manzanilla y la esencia de lavanda son las encargadas del aroma de la barra de shampoo, debido a los aceites esenciales que poseen.

Por último, el colorante ayudará a estandarizar el color de la barra y darle un aspecto más atractivo al producto final.

A continuación, se muestra el detalle de los insumos a utilizar:

Tabla 7.1

Insumos

Insumo	%	Estado
Saponinas de quinua	17,97%	Sólido
Tensoactivo de coco	9,61%	Sólido
Manteca de karite	23,49%	Sólido
Aceite de coco	22,38%	Líquido
Manteca de cacao	14,36%	Sólido
Aceite de almendras	1,63%	Líquido
Aceite de jojoba	1,63%	Líquido
Escencia de manzanilla	0,98%	Líquido
Escencia de lavanda	1,81%	Líquido
Colorante en polvo	0,95%	Sólido
Keratina vegetal	5,18%	Líquido

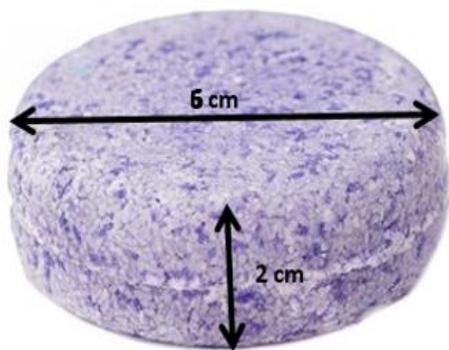
Diseño del producto

El producto tiene una forma cilíndrica y sus dimensiones son, aproximadamente, 6 cm de diámetro y 2 cm de altura. El peso de cada barra de shampoo es de 75 gramos y viene en color lila, el cual hace referencia a la esencia de lavanda, aroma característico que tiene gracias a la inclusión de este insumo en la formulación.

El empaque es a base de papel de arroz, ya que es biodegradable y eco friendly, este empaque tendrá impreso el rotulado, logo y especificaciones e información técnica requerida, tal como ingredientes, lote, fecha y lugar de producción, peso neto, registro sanitario, etc.

Figura 7.1

Dimensiones del shampoo en barra



A continuación, se muestra el cuadro de especificaciones técnicas del producto, en el que se observa información importante y las principales características y parámetros a tomar en cuenta para el proceso de producción de las barras de shampoo.

Figura 7.2

Cuadro de especificaciones técnicas

Nombre del producto: Shampoo en barra a base de saponinas de quinua				Desarrollado por: Romina Rodríguez y Cielomar Romero		
Función: Limpiar el cabello				Verificado por: Romina Rodríguez y Cielomar Romero		
Insumos requeridos: Cáscara de quinua, agua desionizada, manteca de karité y aceite de coco				Autorizado por: Pedro Salinas		
Costos del producto: S/. 12.60				Fecha: 18/04/2019		
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. ±Tol			
Peso	Variable	Mayor	75 g +/- 3 g	Balanza electrónica	Muestreo	1%
Color	Atributo	Mayor	Lila	Sensorial: Visión	Muestreo	1%
Textura	Atributo	Crítico	Suave	Sensorial: Tacto	Muestreo	0,1%
Información del rotulado	Atributo	Crítico	Los establecidos por la norma técnica peruana.	Sensorial: Visión	Muestreo	0%
Olor	Atributo	Mayor	Aroma agradable a lavanda	Sensorial: Olfato	Muestreo	1%
pH de la barra	Variable	Crítico	6.5 +/- 0.5	Potenciómetro	Muestreo	0%
Forma del empaque	Atributo	Menor	Empaque correctamente y completamente cerrado	Sensorial: Visión	Muestreo	2,5%

5.1.2 Marco regulatorio del producto

En primer lugar, por tratarse de un producto de higiene personal que está en contacto con el cuero cabelludo, la piel y los ojos, requiere de un Registro Sanitario, el cual debe ser emitido por DIGEMID (Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas) y debe ser renovado cada 5 años, con el fin de verificar que no se haya modificado la composición del producto y se sigan contando con todos los requerimientos necesarios.

Ya sea para la inscripción inicial o la reinscripción de un Registro Sanitario, existe una serie de requisitos que deben cumplirse para la obtención de este:

- Primero, es necesario presentar una Declaración Jurada, en la que se deberá incluir información general y técnica del producto: (DIGEMID, 2007)

Información general:

- a) Objeto de la solicitud
- b) Nombre del producto y grupo cosmético, para el cual se solicita el registro
- c) Forma cosmética.
- d) Nombre o razón social, dirección y país del fabricante.
- e) Nombre o razón social, dirección y Registro Unificado del solicitante.
- f) Nombre del Químico Farmacéutico responsable o del Director Técnico.

Información técnica:

- a) Debe incluirse la descripción del producto y su fórmula cualitativa y cuantitativa, la cual deberá expresarse en unidades de peso o volumen. Deben listarse todos los ingredientes por su nomenclatura internacional, genérica y/o química y en español. Solo se aceptarán los ingredientes aprobados en las listas de la Food & Drug Administración de los Estados Unidos de América (FDA), de la Cosmetics Toiletry & Fragrance Association (CTFA) y de la Unión Europea.
- b) Asimismo, deben colocarse los datos de las pruebas efectuadas y los resultados obtenidos en el análisis del producto terminado, así como las especificaciones organolépticas, físico-químicas y/o microbiológicas de dicho producto.
- c) También, debe incluirse el contenido del rotulado a utilizar, las instrucciones de uso y el material de envase primario.

Además, se debe adjuntar el comprobante de pago por concepto de Registro, el cual corresponde al 34.53% de una UIT, equivalente a 1 398.4 soles.

Por otro lado, se deben tener en cuenta algunas leyes y resoluciones asociadas a la producción y comercialización de productos cosméticos:

- Ley N° 29459, Ley de los Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios, del 26/11/09, Artículo 8° y 13°.
- Decisión 516 que aprueba la Armonización de Legislaciones en materia de Productos Cosméticos, de 08/03/02. Artículo 7° y 8°
- Resolución 1333, que aprueba Adiciones a la Resolución 797- Criterios de homologación de la codificación en materia de cosméticos. Formatos para la Notificación Sanitaria Obligatoria de productos cosméticos, su renovación, reconocimiento y cambios; del 02/06/10. Artículo 23°

- Resolución 797 que aprueba el Reglamento de la decisión 516 sobre control y vigilancia sanitaria de productos cosméticos, de 03/02/04. Artículo 21°
- Resolución 797 que aprueba el Reglamento de la decisión 516 sobre control y vigilancia sanitaria de productos cosméticos, de 03/02/04. Artículo 21°
- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General del 11/04/01. Artículo 31° y 44°

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de las tecnologías requeridas

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Proceso de selección de la cáscara de quinua:

Se busca eliminar las ramas, piedras y materiales extraños. Para lograrlo, puede utilizarse una zaranda o tamiz en movimiento.

Proceso de desaponificación de la cáscara de la quinua:

Para este proceso, se pueden realizar una gran cantidad de métodos, entre los cuales están:

- **Lavado por agitación y turbulencia:** este es uno de los procesos más sencillos, ya que es un método físico y sólo considera las etapas de retención de impurezas (ramas, piedras, residuos vegetales, etc.), el acondicionamiento (remojo por 30 minutos a temperatura ambiente para facilitar la desaponificación) y el lavado en sí, que se realiza con un equipo con chaqueta de calentamiento a vapor y un agitador tipo turbina para someter a los granos a un proceso de fricción húmeda, que permite el desprendimiento de las saponinas. Por último, se filtra y concentra esta solución.

Para concentrar la solución, se pueden utilizar distintos métodos, entre ellos: evaporación, secado por ventana refractiva, liofilización, secado por aspersión, etc.

- **Método químico:** en este método, se añade una solución de hidróxido de sodio al 10% a 100 °C durante 1.5 minutos, para desprender las saponinas. Luego, se debe realizar un lavado, filtrado y concentrado.
- **Método en seco:** aquí se somete a los granos a un método mecánico de fricción y luego se lavan para extraer las saponinas. Finalmente, se filtra y concentra la solución.

Tabla 7.2*Métodos de desaponificación*

Método	Máquina	Costo	Capacidad
Lavado por agitación y turbulencia	Tanque de mezcla con revestimiento y agitador	S/ 8 500.00	500 kg/hora
Método en seco	Escarificadora	S/ 45 000.00	300 kg/hora
Método químico	No se considera este método porque añadir un químico al proceso, le quitaría al producto su atributo natural		

Proceso de desionización del agua:

Se evaluará si es preferible la implementación de un sistema de tratamiento de agua, la compra de un equipo desionizador o la compra de agua destilada como insumo.

Filtrado de la solución:

El filtrado se realizará a través de un filtro que permita separar las fases sólida y líquida.

Concentración de la solución:

Esta etapa se puede realizar a través de diferentes métodos. En primer lugar, puede utilizarse un evaporador para reducir el contenido de agua de la solución; también, puede utilizarse un secador de aire caliente, que, a través de temperaturas elevadas evapora parte del agua y permite obtener un producto con bajo nivel de humedad.

Otra opción, es utilizar un secador por ventana refractiva, el cual utiliza la energía térmica del agua (a temperaturas por debajo de su punto de ebullición) para transferirla al producto a través de una película plástica. La solución de saponinas, se extiende sobre la película transportadora plástica que se mueve mientras su superficie inferior está en contacto con el agua caliente, evaporándose así una gran cantidad de agua del producto.

Calentado y mezclado primario:

Se necesitará un tanque de mezcla, olla o marmita para poder iniciar con la primera etapa del proceso de producción del shampoo en barra. En esta etapa se debe realizar el mezclado en caliente para integrar los insumos.

Agitación:

Para este proceso es necesario mezclar con mucha potencia la mezcla, por lo que se opta por usar una batidora industrial.

Mezclado secundario

Para este mezclado, también se utilizará la batidora industrial que permitirá la integración completa de todos los insumos.

Prensado o moldeado:

Como primera alternativa, puede utilizarse una máquina con una prensa y moldes, que permitan darle al producto la forma deseada. La segunda opción, es utilizar una máquina que únicamente realice la extrusión de la pasta y de manera manual, cortar las barras de shampoo con ayuda de cortadores con las medidas deseadas.

Por último, existe la opción de utilizar una máquina extrusora, seguida de un troquel que les dará la forma unitaria a las barras.

Etiquetado:

El etiquetado puede realizarse tanto en una máquina etiquetadora como de manera manual.

Encajado:

El encajado podría realizarse con una máquina encajadora o de manera manual. Considerando que los lotes de producción serán pequeños, en este caso la mejor opción sería optar por un encajado manual, pues la capacidad de una máquina encajadora tendría un porcentaje de utilización muy pequeño y no justificaría la inversión.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Se analizaron dos alternativas, una semi automatizada y otra automatizada.

Alternativa 1: Semi automatizada

En esta alternativa se consideró utilizar el método de desaponificación por lavado por agitación y turbulencia, realizado en un tanque con agitador y chaqueta. Además, se optó por invertir en un equipo de tratamiento de agua pequeño, ya que la compra de agua desionizada resulta bastante cara y poco práctica de transportar.

Para la concentración de las saponinas, se decidió optar por un secador de ventana refractiva, máquina que permite eliminar una gran cantidad de agua del producto final, sin alterar sus características organolépticas y utilizando muy poca energía.

Se decidió utilizar una máquina troqueladora semi automatizada, que necesita de un operario para colocar la mezcla en los moldes y poder darle la forma deseada a nuestro producto. También, se consideró realizar el etiquetado y encajado de manera manual; de esta manera, se utilizarían únicamente 5 operarios. A continuación, se muestra el resumen de la alternativa.

Tabla 7.3*Alternativa 1: Proceso semi automatizado*

Equipos		
Tamiz vibratorio	S/	6 142
Equipo de tratamiento de agua	S/	2 050
Tanque de mezcla 1	S/	9 500
Filtro	S/	840
Tanque de almacenamiento	S/	1 800
Secador de ventana refractiva	S/	50 000
Olla industrial	S/	495
Cocina 1 hornilla	S/	1 000
Batidora industrial	S/	3 200
Troqueladora	S/	5 271
Moldes (2)	S/	1 261
Total maquinaria	S/	81 559
Operarios requeridos		5
Costo anual operarios	S/	80 190

Alternativa 2: Proceso Automatizado

En esta alternativa, para el caso de la desaponificación de la quinua, se utilizaría el método de escarificación en seco, el cual es un método bastante eficiente, pero también, mucho más caro. Se trabajaría, de igual manera con un equipo pequeño de tratamiento de agua y se decidió utilizar una máquina extrusora, seguida de un troquel, la diferencia en este caso está en que el troquel escogido para esta alternativa sería completamente automatizado. También, se decidió optar por tecnologías automatizadas para el etiquetado y encajado, lo que además significa una mayor cantidad de metros requeridos para la faja transportadora.

Tabla 7.4*Alternativa 2: Proceso automatizado*

Equipos		
Zaranda	S/	16 000
Equipo de tratamiento de agua	S/	3 630
Escarificadora	S/	45 000
Filtro	S/	7 500
Evaporador	S/	19 500
Tanque de mezcla 2	S/	8 500

Mezclador Blender Blade	S/	12 500
Extrusora	S/	21 500
Troqueladora automatizada	S/	28 500
Faja transportadora (15m)	S/	18 750
Máquina etiquetadora	S/	30 000
Máquina encajadora	S/	30 000
Total maquinaria	S/	241 380
<hr/>		
Operarios requeridos		3
<hr/>		
Costo anual operarios	S/	30 071
<hr/>		

Para escoger la tecnología a utilizar se realizó un ranking de factores tomando en cuenta los siguientes:

Inversión

Este factor es el más importante, ya que al ser una pequeña empresa los costos de inversión son de suma importancia para poder generar ingresos desde el primer año y tener un menor periodo de recupero. Cabe resaltar, que los dos tipos de tecnologías tienen la misma capacidad, por lo que no se verá afectada la demanda.

Costo de mano de obra

Debido a que la cantidad de operarios depende de cuán automatizado es el proceso, este factor es el segundo en importancia ya que al tener menos mano de obra directa los costos en salarios disminuyen.

Manejo de la tecnología

Otro factor importante, el cual se ha considerado en segundo lugar, es el manejo de la tecnología, ya que mientras más automatizado es el proceso, la mano de obra directa debe ser más especializada y, por lo tanto, más costosa.

Tabla 7.5

Factores para la selección de la tecnología

	Factor	Prioridad
F1	Inversión en maquinaria	1
F2	Costo mano de obra directa	2
F3	Manejo de la tecnología	2

A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento de los factores escogidos.

Figura 7.3

Tabla de enfrentamiento de factores para la selección de la tecnología

	F1	F2	F3	Conteo	Ponderación
F1		1	1	2	0.500
F2	0		1	1	0.250
F3	0	1		1	0.250
				4	

Tabla 7.6

Tabla de escala de clasificación para la selección de la tecnología

Escala de clasificación	Puntaje
Pésimo	0
Regular	2
Bueno	4
Excelente	6

Figura 7.4

Ranking de factores para la selección de la tecnología

	Ponderación	Semi automatizado		Automatizado	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	0.500	6	3	2	1
F2	0.250	4	1	6	1.5
F3	0.250	6	1.5	2	0.5
			5.5		3

Finalmente, luego del análisis de ranking de factores se escogió la tecnología semi automatizada.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

En la planta, además de la producción de shampoo en barra, se realizará la extracción de las saponinas a partir de las cascarillas de la quinua cruda, ya que se debe asegurar que este insumo, como materia prima de nuestro producto, se encuentre siempre disponible.

Proceso de extracción de las saponinas:

Recepción, pesado y selección de la cáscara de quinua

El proceso de extracción de las saponinas inicia con la recepción de las cascarillas de quinua, las cuales deben pasar por un control de calidad para asegurar el buen estado del insumo. En esta etapa, además, como parte del control de calidad, se utiliza un detector de metales para retirarlos del proceso en caso hubiera alguno.

Luego, se colocan en un tamiz, con el fin de separar piedras y ramas que hayan podido venir con el producto y se pesa la cantidad requerida para el lote de producción.

Desionización del agua

Por tratarse de un producto cosmético, que estará en contacto con el cuero cabelludo, piel y hasta ojos. Es necesario utilizar agua correctamente tratada. De esta manera, el agua potable pasará por un equipo de osmosis inversa, que incluye un filtro de sedimento de 5 micras, un pre filtro de carbón y un último filtro de carbón activado, con el fin de obtener agua libre de partículas y microorganismos y sin sabores ni olores residuales.

Desaponificación

En esta etapa, se busca remover toda la saponina presente en la cáscara de la quinua. La cascarilla de quinua utilizada para este proceso será proveniente de las variedades de quinua amarga (una variedad es considerada amarga si el porcentaje de saponinas es mayor a 0,11%). Es importante resaltar que las saponinas de la quinua están distribuidas en toda la planta (grano, cascara, hojas, tallo, flores), pero es en la cáscara donde se concentra la mayor cantidad de saponinas (aproximadamente 40%). Para poder extraerla, es necesario pasarla por un proceso de varias etapas consecutivas de lavado por agitación y turbulencia con el fin de aprovechar al máximo la concentración de saponinas de los granos. Se mezclan agua desionizada y cáscara de quinua en la proporción de 3 a 1 en un equipo con chaqueta térmica a vapor y un agitador de tipo turbina, el cual permite, gracias a una descarga turbulenta de agua caliente, que se produzca una fuerte fricción entre las cáscaras de los granos y se desprendan las saponinas de las mismas. La agitación de esta mezcla, debe realizarse durante 15 minutos. Terminada esta primera lavada, se pasa la mezcla por un filtro para separar la solución de saponinas de la parte sólida, la cual nuevamente se llevará al tanque para mezclarla con agua en la misma proporción. Este proceso se repetirá 4 veces.

Es importante recalcar que las cáscaras de quinua tienen aproximadamente un 40% de saponinas y que, al finalizar el proceso de desaponificación, se obtiene una solución que tiene alrededor del 7.5% de este tensoactivo.

Filtrado

Luego de completar el proceso de lavado y agitación, se deben separar los restos de cáscaras de la solución acuosa de saponinas. Por ello, se utiliza un filtro con el fin de separar las fases sólida y líquida.

Secado por ventana de refracción

Este sistema utiliza la energía térmica del agua caliente y la transfiere al producto a través de una película plástica. La solución de saponinas extraída de la etapa anterior, se extiende sobre una banda transportadora plástica que se mueve mientras que la parte inferior de la misma está en contacto con agua caliente, la cual se recircula constantemente, mejorando la eficacia térmica del sistema. El agua utilizada en este proceso debe estar justo por debajo del punto de ebullición para que pueda obtenerse, después de aproximadamente 50 minutos, un producto concentrado de saponinas con un 7 a 8% de humedad que será utilizado para la elaboración de los shampoos en barra.

Proceso de producción de shampoo en barra a base de las saponinas de quinua

Calentado y mezclado primario

Este proceso inicia con el control de calidad y el pesado de los componentes sólidos: manteca de karité, manteca de cacao y aceite de coco, que serán mezclados y calentados. Esta operación se realiza en una olla industrial, mientras que un operario realiza la mezcla en caliente con un batidor, ya que en un primer momento debe calentarse la mezcla hasta los 65°C, con el fin de obtener una mezcla aceitosa uniforme y, luego, se deja enfriar hasta los 40°C para posteriormente llevarla a la batidora industrial donde se mezclará con el resto de insumos.

Mezclado secundario

Por otro lado, se mezclan los insumos en polvo; es decir, las saponinas de la quinua extraídas anteriormente, y el tensoactivo de coco. Antes de realizar el mezclado, las saponinas se pasan por un pequeño tamiz o colador para evitar que el producto entre apelmazado. Este mezclado se realiza durante 3 minutos en la batidora industrial.

Agitado y mezclado terciario

En esta etapa, buscamos integrar los polvos (saponina y tensoactivo de coco) con la mezcla de mantecas a 40°C, agitando vigorosamente hasta tener una mezcla homogénea.

Luego, se añaden los aceites esenciales de almendras y jojoba, las esencias de lavanda y manzanilla y el colorante en polvo, para continuar mezclando por 5 minutos

más hasta que todo esté completamente integrado. Como paso previo, todos estos insumos pasan por un control de calidad y pesado antes de ingresar al proceso.

Finalizada esta etapa, se realiza un control de calidad de la mezcla para verificar la consistencia, aroma y pH.

Prensado

Se utiliza una máquina de prensado y unos moldes, que permiten darle la forma deseada a los shampoos. En esta etapa se necesita de un operario para realizar el llenado de los moldes y retirar las barras de los mismos.

Retiro de rebabas:

Durante esta etapa, un operario retira manualmente los excesos que hayan quedado a los bordes de las barras de shampoo, con el fin de darle a nuestro producto una mejor apariencia y acabado. Todos los residuos de esta etapa se reutilizan, entrando nuevamente a la batidora para ser mezclados. Luego, las barras se colocan en bandejas y se llevan al área de curado.

Curado

Este proceso consiste en dejar los shampoos en reposo durante 21 días para que el producto pueda adquirir la idoneidad requerida para mantener su forma y composición. Pasado este tiempo, se realizan controles de calidad del producto para verificar el peso, tamaño, resistencia a la caída y controles microbiológicos para descartar la existencia de hongos y/o microorganismos.

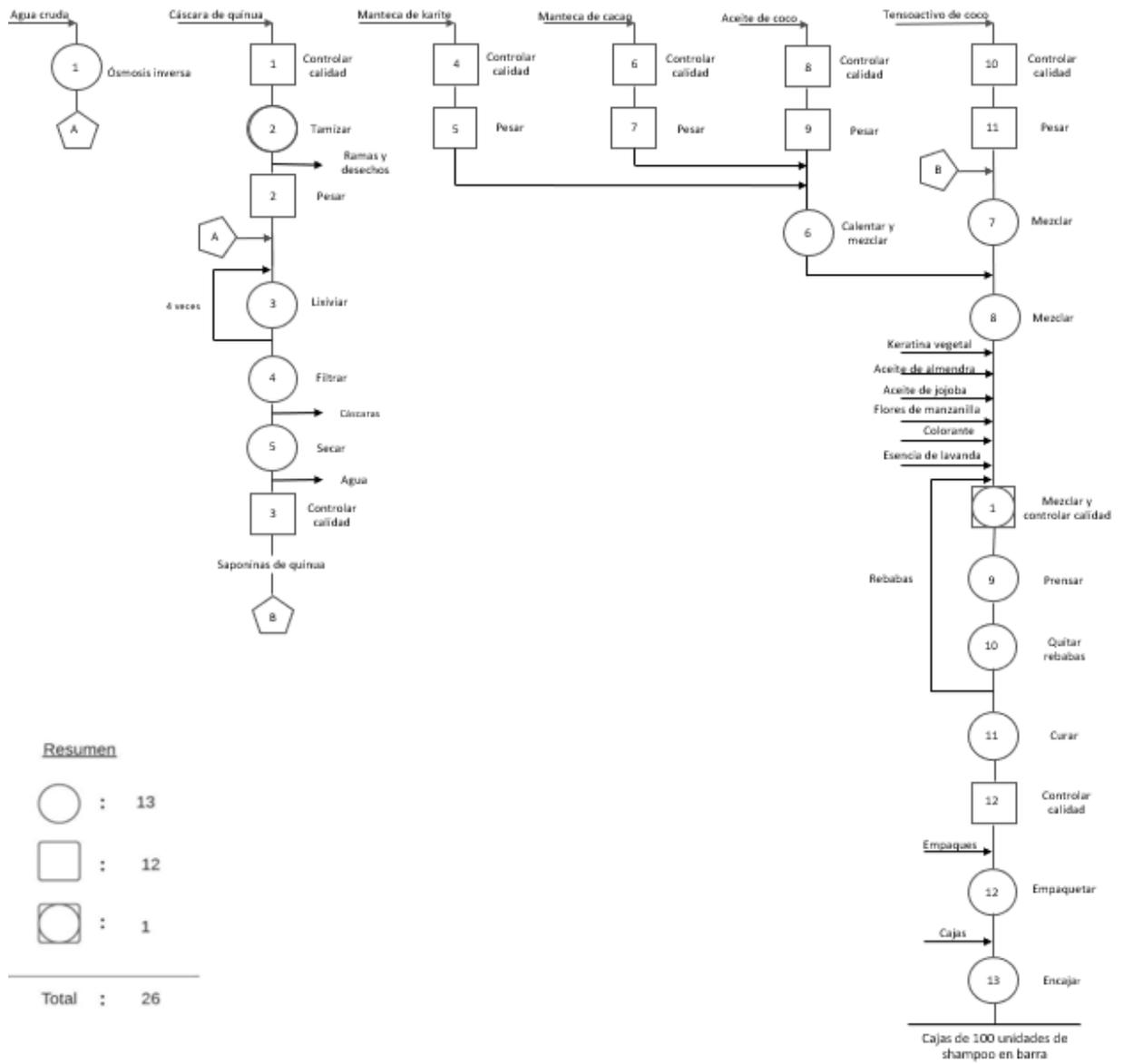
Empaquetado y encajado

Una vez aprobado el lote, los shampoos se llevan a la zona de empaquetado, en la que se envuelven con envoltorios de papel ecológico, en los cuales se incluye toda la información pertinente como: nombre del producto, ingredientes, modo de uso, recomendaciones de almacenamiento, etc; y, se embalan en cajas de 100 shampoos cada una, para ser llevadas al almacén de productos terminados.

5.2.2.2 Diagrama de operaciones del proceso para la producción de shampoo en barra a base de las saponinas de la quinua

Figura 7.5

DOP



5.2.2.3 Balance de material en base a 1 lote

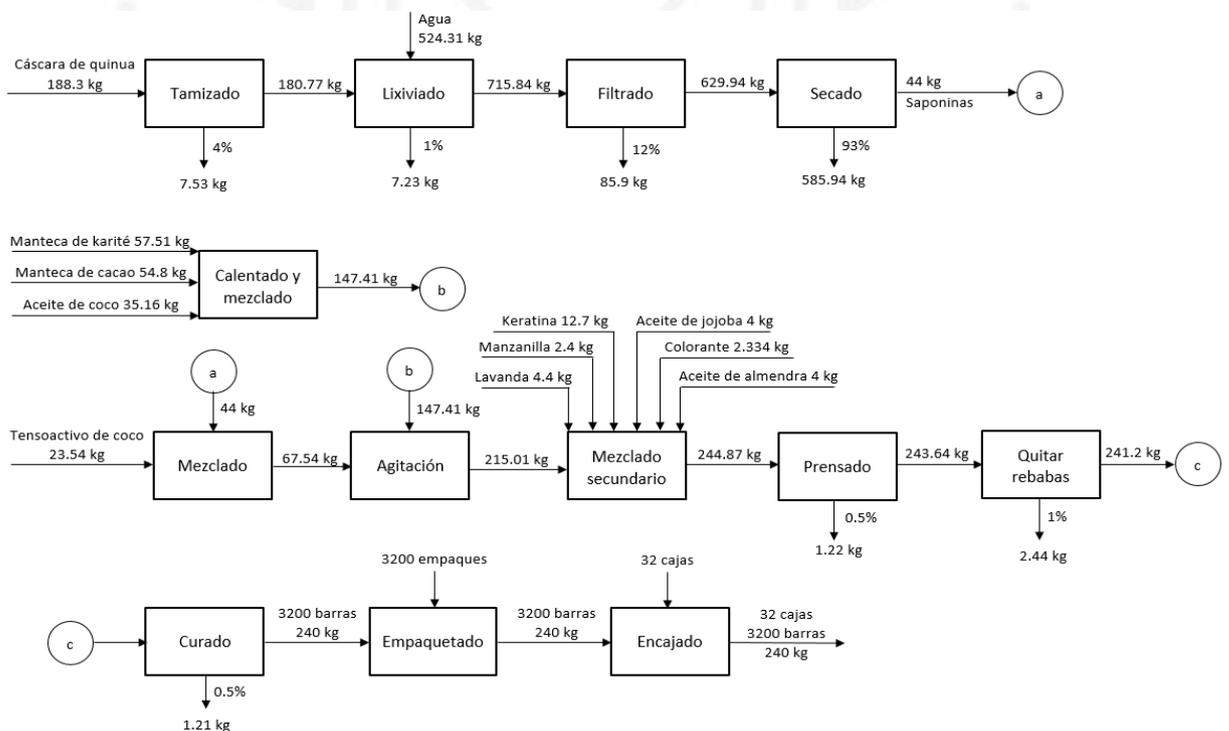
Para realizar un lote de 32 cajas; es decir, 3 200 barras de shampoo o 240 kg de product terminado, primero ingresan 188.3 kg de cáscara de quinua, las cuales se tamizan para eliminar materiales no deseados y se llevan al proceso de lixiviado para extraer las saponinas. En esta etapa entran 3 partes de agua y 1 de cáscaras y se obtiene una solución con aproximadamente 7.5% de saponinas. Luego, se filtra para retirar las cáscaras y se lleva al proceso de secado por ventana refractiva, donde se reduce la humedad del producto hasta un 7% aproximadamente. De esta manera, nuestro proceso de extracción de saponinas, tiene un rendimiento de 23.37%, ya que por cada 188.3 kg de cáscara utilizada, obtenemos 44 kg de saponinas para usar, posteriormente, en la formulación de nuestro producto.

Para realizar el lote de 3 200 barras de shampoo, ingresan 44 kg de saponinas; es decir, 13.75 gramos por barra (18.33% de la fórmula), los cuales se mezclan con el resto de insumos y pasan por el proceso productivo, como se describió anteriormente en el punto 5.2.2.1 Descripción del proceso.

A continuación se muestra el balance de materia para un lote de 3 200 barras de shampoo (240 kg).

Figura 7.6

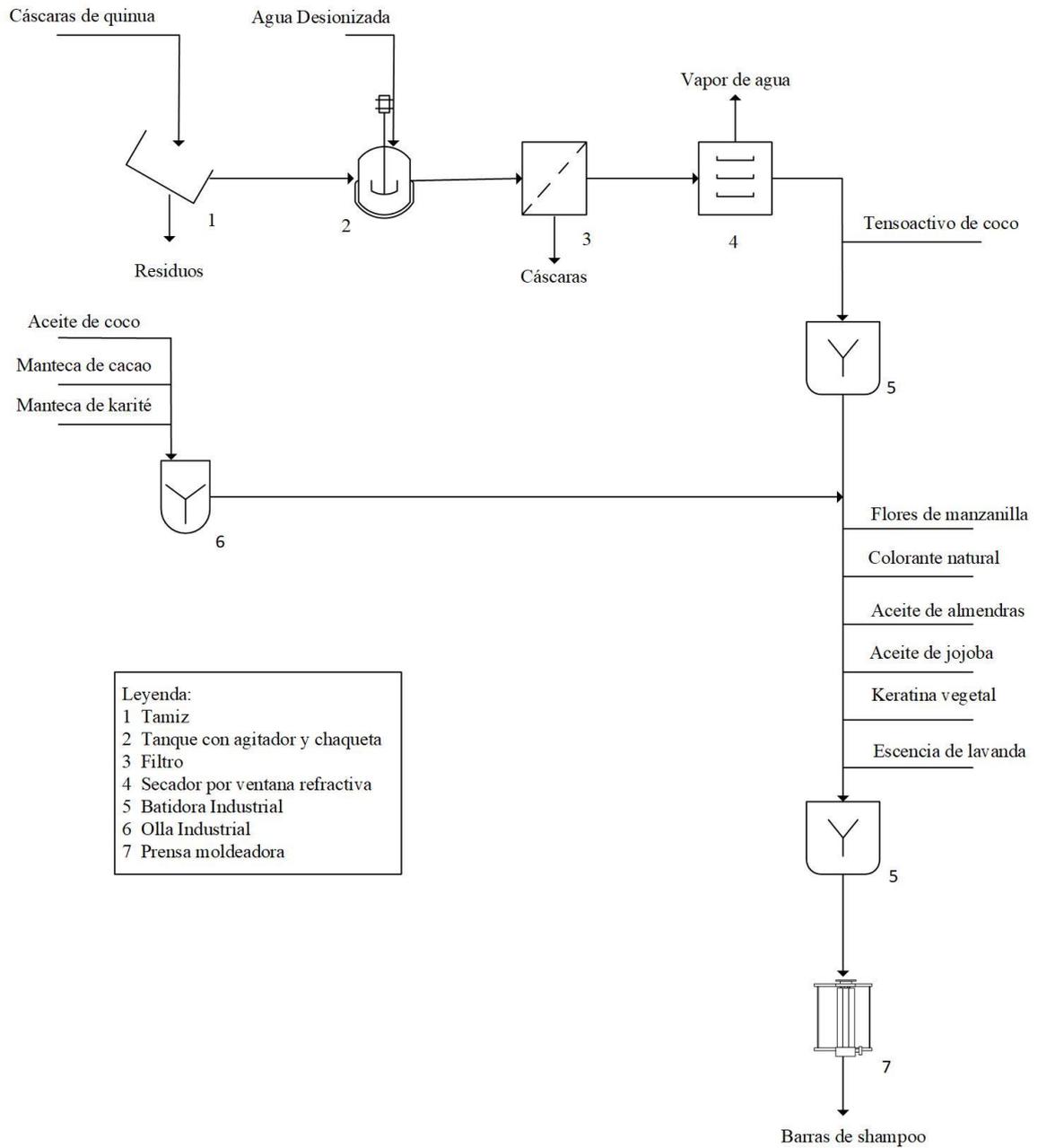
Balance de materia



5.2.2.4 Diagrama de flujo

Figura 7.7

Diagrama de flujo



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para el siguiente proyecto, se utilizarán tecnologías manuales y semiautomáticas, ya que las cantidades a procesar son pequeñas y no justifican una gran inversión en maquinaria automatizada. En la siguiente tabla se muestran las máquinas a utilizar:

Tabla 7.7

Selección de la tecnología

Etapa	Tecnología	Maquinaria
Tamizado	Semiautomatizada	Tamiz
Desaponificación	Automatizada	Tanque con agitador
Secado	Semiautomatizada	Secador por ventana de refractancia
Calentado y mezclado	Semiautomatizada	Olla industrial
Mezclado de tensoactivos	Semiautomatizada	Batidora industrial
Agitación	Semiautomatizada	Batidora industrial
Mezclado secundario	Semiautomatizada	Batidora industrial
Prensado	Semiautomatizada	Prensa
Quitar rebabas	Manual	No requiere
Empaquetado	Manual	No requiere
Encajado	Manual	No requiere

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria y equipos

A continuación, se especifican las máquinas a utilizar con sus respectivas capacidades, dimensiones y precios CIF.

Tabla 7.8

Tamiz vibratorio

Tamiz Vibratorio		
Capacidad: 10 kg/h		
Precio: S/. 6 142		
Largo: 58 cm	Ancho: 58 cm	Alto: 84 cm

Este tamiz en movimiento permite separar de la cáscara de quinua los objetos no deseados que llegan con ella, como piedras, insectos, ramas y otros materiales vegetales no deseados.
Potencia: 0.07 KW



Nota. Adaptado de Amazon, 2021

Tabla 7.9

Equipo de osmosis inversa

Equipo de Osmosis Inversa		
Capacidad: 1.58 lt/min		
Precio: S/.2 050		
Largo: 31 cm	Ancho: 23 cm	Alto: 43 cm
<p>Este equipo permite realizar el tratamiento del agua, ya que para este proceso se requiere de agua desionizada por ser el producto un cosmético que estará en contacto con ojos y piel.</p> <p>Potencia: 0.9 KW</p>		

Nota. Adaptado de Yakua Perú, 2021

Tabla 7.10

Tanque de acero inoxidable enchaquetado con agitador

Tanque de acero inoxidable enchaquetado con agitador		
Capacidad: 100 litros		
Precio: S/. 9 500		
Largo: 50 cm	Ancho: 50 cm	Alto: 50 cm
<p>En este tanque, se realizará el lavado por agitación y turbulencia de la cáscara de la quinua, con el fin de remover las saponinas.</p> <p>Potencia: 0.37 KW</p>		

Nota. Adaptado de Mercado Libre, 2021

Tabla 7.11

Filtro

Filtro
Capacidad: NA
Precio: S/840
Diámetro: 203 mm

Por este filtro, pasará la solución de saponinas y quedarán retenidas las cáscaras, que se retirarán del proceso



Nota. Adaptado de Cormac Inox, 2021

Tabla 7.12

Tanque de almacenamiento

Tanque de almacenamiento		
Capacidad: 100 litros		
Precio: S/1 800		
Ancho: 50 cm	Largo: 50 mm	Alto: 120 cm

En este tanque se almacenará la solución de saponinas luego del filtrado. Se mantendrá el producto aquí para poder dosificar su entrada al equipo de secado por ventana de refractancia, según se requiera.



Nota. Adaptado de Mercado Libre, 2021

Tabla 7.13

Equipo de secado por ventana refractiva

Equipo de secado por ventana refractiva		
Capacidad: 26 kg/h		
Precio: S/53 000		
Largo: 280 cm	Ancho: 120 cm	Alto: 180 cm
<p>Este equipo será el encargado de concentrar la solución de saponinas, al reducir su humedad hasta un 7%.</p> <p>Potencia: 3 KW</p>		

Nota. Adaptado de CEI Robots, 2021

Tabla 7.14

Olla Industrial

Olla industrial		
Capacidad: 50 litros		
Precio: S/ 495		
Largo: 30 cm	Ancho: 30 cm	Alto: 40 cm
<p>En esta olla se realizará el calentamiento y mezclado de las mantecas y aceite de coco.</p> <p>Potencia: N.A.</p>		

Nota. Adaptado de Mercado Libre, 2021

Tabla 7.15

Cocina industrial

Cocina industrial		
Capacidad: NA		
Precio: S/1 000		
Largo: 60 cm	Ancho: 60 cm	Alto: 55 cm

En esta cocina se colocará la olla para derretir las mantecas y aceite de coco.

Potencia: N.A.



Nota. Adaptado de Rinnox, 2021

Tabla 7.16

Batidora Industrial

Batidora Industrial		
Capacidad: 30 litros		
Precio: S/3 200		
Largo: 75.4 cm	Ancho: 49 cm	Alto: 105.2 cm

En este equipo, se batirá la mezcla hasta obtener una consistencia pastosa, para luego darle forma a las barras de shampoo.

Potencia: 1.1 KW



Nota. Adaptado de Makwell, 2019

Tabla 7.17

Prensa doble para moldeado

Prensa doble para moldeado		
Capacidad: 120 und/hr		
Precio prensa (incluye el compresor): S/5 271 Precio 2 moldes: S/1 261		
Largo: 45 cm	Ancho: 20 cm	Alto: 45 cm

Esta prensa doble con la ayuda de moldes, da la forma a la barra de shampoo utilizando aire comprimido como fuente de energía.

El compresor se comprará por separado.



Nota. Adaptado de The bath bomb press, 2021

Tabla 7.18

Carretilla

Carretilla		
Marca: Novinox		
Material: Acero inoxidable		
Precio: S/200		
Largo: 0.9 m.	Ancho: 0.7 m.	Altura: 0.9 m.

Carro de transporte para el traslado de insumos.



Nota. Adaptado de Novinox, 2019

5.4 Definición técnica del producto

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de máquinas se estableció un factor de utilización (U) de 89% y un factor de eficiencia (E) de 90%, para todas las etapas del proceso. En la planta se trabajará únicamente 1 turno de 8 horas reales, 5 días a la semana, durante 52 semanas al año.

Tabla 7.19

Cálculo del número de máquinas

Operación	Cantidad Entrante	Unid.	Cap. Proc. (kg/HM)	Tiempo (HM/kg)	H/t	T/d	D/sSem/año	Horas Disp.	U	E	# MAQ
Tamizado	9 791.65	Kg	10	0.1000	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1
Desaponificación	37 599.94	Kg	100	0.0100	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1
Secado	32 757.06	Kg	26	0.0385	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1
Calentado y mezclado	7 668.49	Kg	50	0.0200	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1
Mezclado 1	3 512.23	Kg	30	0.0333	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1
Agitación	11 180.72	Kg	30	0.0333	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1
Mezclado secundario	12 733.07	Kg	30	0.0333	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1
Prensado	12 733.07	Kg	18.00	0.0556	8	1	5 52	2080	0.89	0.9	1

Por otro lado, se calculó el número de operarios necesarios, tanto para las operaciones manuales como para operar las máquinas que lo requieran. Dentro de las actividades manuales están el empaquetado y encajado, las cuales se consideran como una sola actividad pues el operario, luego de empaquetar la barra de shampoo, la colocará en la caja hasta completar las 100 unidades. A continuación, se muestra el cálculo de operarios requerido para esta actividad, para lo que se usó un coeficiente de utilización de 80% y uno de eficiencia de 85%.

Tabla 7.20

Cálculo del número de operarios

Operación	Cantidad Entrante	Unid.	Capacidad Proc. (kg/HH)	Tiempo (HH/kg)	H/t	T/d	D/s Sem/año	Horas Disp.	U	E	# OPE
Quitar rebabas	12669.41	Kg	18	0.0556	8	1	5 52	2 080	0.8	0.85	1
Empaquetado	12480.00	Kg	13.5	0.0741	8	1	5 52	2 080	0.8	0.85	1
Encajado	12480.00	Kg	225	0.0044	8	1	5 52	2 080	0.8	0.85	1

Además, para asegurar el correcto desempeño de cada una de las demás operaciones, se ha considerado necesario contar con operarios para controlar y asegurar el funcionamiento de las máquinas. La relación del total de operarios requeridos se muestra a continuación:

Tabla 7.21

Operarios

Operación	Operarios
Selección	1
Desaponificación y secado	1
Calentado, mezclado y agitación	1
Prensado y quitar rebabas	1
Empaquetado y encajado	1
Total operarios	5

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Luego de calcular el número de máquinas y número de operarios requeridos, se realizó el cálculo de la capacidad instalada de la planta, capaz de producir 16 504 kg de producto terminado, equivalente a 220 048 barras de shampoo.

Tabla 7.22

Cálculo de la capacidad instalada

Actividad	QE (kg)	Cap Prod (kg/H)	#Maq/Ope	H/TT/DD/SS/A	U	E	Cap Proc anual	FC	Cap Prod (kg/año)	
Tamizado	9 791.65	10	1	8	1	5	52 0.89 0.9	16 661	1.275	2 235
Desaponificación	37 599.94	100	1	8	1	5	52 0.89 0.9	166 608	0.332	55 300
Secado	32 757.06	26	1	8	1	5	52 0.89 0.9	43 318	0.381	16 504
Calentado y mezclado	7 668.49	50	1	8	1	5	52 0.89 0.9	83 304	1.627	135 572
Mezclado 1	3 512.23	30	1	8	1	5	52 0.89 0.9	49 982	3.553	177 603
Agitación	11 180.72	30	1	8	1	5	52 0.89 0.9	49 982	1.116	55 791
Mezclado secundario	12 733.07	30	1	8	1	5	52 0.89 0.9	49 982	0.980	48 989
Prensado	12 733.07	18.00	1	8	1	5	52 0.89 0.9	29 989	0.980	29 393
Quitar rebabas	12 669.41	18.00	1	8	1	5	52 0.8 0.85	25 459	0.985	25 079
Empaquetado	12 480.00	13.50	1	8	1	5	52 0.8 0.85	19 094	1.000	19 094
Encajado	12 480.00	225.00	1	8	1	5	52 0.8 0.85	318 240	1.000	318 240
Producto Terminado	12 480.00									

De esta manera, se cuenta con una capacidad instalada suficiente para abastecer la demanda de los 5 primeros años de operación (153,500 barras).

5.5 Resguardo de la calidad e inocuidad

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

Para asegurar la calidad e inocuidad del producto, se tomará mucha importancia a los puntos críticos de control durante el proceso, por esta razón, primero se utilizará una matriz de identificación de estos puntos críticos y posteriormente, se utilizará una matriz HACCP.



Figura 7.8

Matriz de identificación de puntos críticos de control

Etapas	Peligro	¿el peligro es significativo?	Justificación de la decisión	¿qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿esta etapa es un pcc? (sí/no)
Desionización del agua	-Presencia de microorganismos patógenos. - Presencia de iones de calcio y magnesio.	Si	Supervivencia de microorganismos patógenos por un mal tratamiento del agua.	Mantener el proceso controlado y con los respectivos controles de calidad.	Si
Recepción y pesado de la M.T	-Presencia de insectos y material vegetal. - Presencia de hongos y microorganismos	Si	Si no se tiene un correcto proceso de selección de mat. primas se podría dejar pasar algún insumo infectado.	Utilizar las herramientas adecuadas para asegurar la calidad de la materia prima que ingresa.	Si
Desaponificación de la cáscara	No hay peligro significativo	No	La disminución de la generación de espuma no afecta en el producto terminado.	Mantener monitoreado el proceso de desaponificación y realizar pruebas de calidad a los lotes.	No
Filtrado	-Presencia de residuos de la cáscara.	No	La presencia de pequeños residuos de cáscara de quinua no afecta el producto terminado	Mantener un plan de mantenimiento al filtro para asegurarnos que la malla de tenga los objetos de un tamaño que exceda el máximo permisible.	No
Concentración de la solución	No hay peligro significativo	No	Las saponinas de la quinua se concentran para obtener una solución más fácil de integrar en la mezcla, sin embargo si no se llegará al grado establecido no afecta a la barra de shampoo.	Realizar controles de calidad a la solución y estandarizar tiempo para obtener siempre el grado idóneo.	No
Mezclado primario	-Presencia de hongos y microorganismos. - Insumos en mal estado	Si	Si no se tiene un correcto proceso de selección de mat. primas se podría dejar pasar algún insumo infectado.	Utilizar las herramientas adecuadas para asegurar la calidad de la materia prima que ingresa.	Si
Agitación	No hay peligro significativo	No	Esta operación tendrá un tiempo estándar de agitado sino se llegara cumplir, la barra de shampoo no tendría los insumos bien mezclado pero no afectaría su consistencia.	Controlar el tiempo estándar de la operación y realizar pruebas de calidad antes de que pase a la siguiente operación.	No
Mezclado secundario	No hay peligro significativo	No	Esta operación tendrá un tiempo estándar de agitado y calentamiento sino se llegara cumplir, la barra de shampoo no tendría los insumos bien integrados pero no afectaría su consistencia.	Controlar el tiempo estándar de la operación y realizar pruebas de calidad antes de que pase a la siguiente operación.	No
troquelado	No hay peligro significativo	No	La operación de troquelado y extrusión le da la forma deseada a la barra, sin embargo que tenga mayor o menor tamaño dentro de la tolerancia.	Tomar una muestra de cada lote para controlar el peso y acabado de la barra de shampoo.	No
Curado	-Crecimiento de hongos y bacterias	Si	Si no se mantiene el área de almacenamiento en una temperatura y grado de humedad idóneo, el producto terminado no contará con la textura y consistencia deseada.	Mantener el aire acondicionado en una temperatura constante e idónea mediante el mantenimiento del equipo.	Si
Empaquetado y encajado	No hay peligro significativo	No	El empaquetado y encajado manual no afecta a nuestro producto terminado pero debe mantener las políticas para no perder el valor de la marca.	Realizar pruebas de calidad a los empaques de una muestra del lote.	No
Almacenamiento	-Desarrollo de microorganismos patógenos. - Desarrollo de hongos.	Si	Si no se mantiene el área de almacenamiento en una temperatura y grado de humedad idóneo, se perderá textura y consistencia del shampoo en barra.	Mantener el aire acondicionado en una temperatura constante e idónea mediante el mantenimiento del equipo.	Si

Figura 7.9

Matriz HACCP

(1) PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS	(2) PELIGROS SIGNIFICATIVOS	(3) LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	(4) QUE	(6) MONITOREO			(8) ACCIONES CORRECTIVAS	(9) REGISTROS	(10) VERIFICACION
				(5) COMO	(6) FRECUENCIA	(7) QUIEN			
Desionizado del agua	-Presencia de microorganismos patógenos. -Presencia de iones de calcio y magnesio.	-Mantenimiento de los filtros del equipo según especificaciones	-Concentración microbiológica del agua	-Controles microbiológicos	-Semanal	-Técnico de calidad	-Realizar un cambio de filtros si este dejara de funcionar eficientemente	-Registro N° 1 para el control microbiológico del agua	-Controles microbiológico cada 7 días. -Análisis químicos cada 7 días.
Recepción, pesado y selección de la materia prima	-Presencia de insectos y material vegetal. -Presencia de hongos y microorganismos	-Certificado de calidad de la materia prima.	-Certificado de calidad.	-Visualmente.	-Cada lote recepcionado.	-Técnico de calidad	-Cambiar de proveedor de materia prima.	-Registro N° 2 para la recepción de la materia prima. -Registro N°4 de guía de proveedores	-Verificación de la validez del certificado de calidad
Tamizado de la cáscara	-Presencia de ramas, piedras y materiales no deseados	-Cero residuos no deseados	-Presencia de materiales no deseados	- Visualmente	-Cada lote en producción.	-Jefe de planta.	-Realizar mantenimiento al tamiz	-Registro N° 11 de mantenimiento de maquina de	-Verificación del tamizado en cada lote de producción.
Filtrado de la cáscara	-Presencia de residuos de la cáscara.	-Cero residuos de cáscara.	-Presencia de sólidos	- Visualmente	-Cada lote en producción.	-Jefe de planta.	-Realizar mantenimiento a la maquinaria de filtrado.	-Registro N° 9 de mantenimiento de maquina de filtrado.	-Verificación del filtrado en cada lote de producción.
Mezclado	-Presencia de hongos - Insumos en mal estado	Certificado de calidad de los insumos	-Certificado de calidad.	-Visualmente.	-Cada lote recepcionado.	-Técnico de calidad	-Cambiar de proveedor de materia prima.	-Registro N° 2 para la recepción de la materia prima.	-Control de calidad de los insumos en cada lote recibido
Curado	-Crecimiento de hongos y bacterias.	-Temperatura entre 18°C y 24°C. -Humedad menor a 12%	-Temperatura. -Humedad.	-Termómetro. -Higrómetro	Diaria	-Técnico de calidad	-Regular manualmente la temperatura y humedad del área de curado.	-Registro N° 5 de temperatura y humedad del área de curado.	-Control diario de los niveles de temperatura y humedad del área de curado.
Almacenamiento	-Desarrollo de microorganismos. - Desarrollo de hongos.	-Temperatura entre 18°C y 24°C. -Humedad menor a 12%	-Temperatura. -Humedad.	-Termómetro. -Higrómetro	Diaria	-Técnico de calidad	-Regular manualmente la temperatura y humedad del almacén.	-Registro N° 1 de temperatura y humedad del almacén.	-Control diario de los niveles de temperatura y humedad del almacén.

5.6 Estudio del impacto ambiental

Para el análisis de impacto ambiental se utilizó la matriz de Leopold, en la cual, según cada etapa del proceso productivo, podemos ver los impactos generados por cada factor mencionado.

Para la elaboración de la matriz se debe tener en cuenta que en la parte superior de la diagonal trazada se califica la magnitud del impacto y en la parte inferior la importancia del impacto ambiental.

A continuación, se muestra la matriz de Leopold.

Figura 7.10

Matriz de Leopold

ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO													TOTAL	
	Desionización del agua	Recepción pesado y selección	Desaponificación	Filtrado	Secado	Calentado y mezclado	Mezclado de tensoactivos	Aglatación	Mezclado secundario	Prensado	Curado	Empaquetado y encajado	Almacenamiento		
AIRE															
Contaminación del aire por emisiones de combustión	-4	-1	0	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	
Contaminación del aire debido a la emisión de vapor de agua	-3	0	-3	0	-5	0	0	-3	0	0	0	0	0	-14	
Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)	-4	-3	-5	-1	-3	-2	-4	-5	-4	-6	0	0	0	-37	
TOTAL	4	2	4	2	4	3	3	6	3	6	1	1	1	40	
AGUA															
Contaminación por efluentes	-4	0	-1	-4	-1	0	-2	-3	-2	-1	0	0	0	-18	
TOTAL	6	1	2	3	2	1	2	2	2	2	1	1	1	26	
SUELO															
Contaminación por residuos de materiales, embalajes	0	-3	0	-4	0	0	0	0	0	-4	0	-5	-2	-18	
TOTAL	1	2	1	3	1	1	1	1	1	3	1	6	2	24	
SEGURIDAD Y SALUD															
Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	-1	-4	-6	-2	-4	-3	-5	-6	-5	-7	0	-1	0	-44	
TOTAL	2	4	6	4	6	5	5	8	5	8	1	2	1	28	
ECONOMIA															
Generación de empleo	0	7	4	5	4	5	6	4	6	4	3	7	5	60	
Dinamización de las economías locales	0	3	6	6	7	6	7	8	6	8	6	6	8	7	31
TOTAL	1	6	8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
TOTAL	-16	24	28	25	29	29	20	22	27	22	28	13	21	15	-246

En conclusión, uno de los factores que más se ve afectado en el proceso productivo, es el aire, ya que el ruido generado por las máquinas contribuye a la contaminación sonora. El segundo factor con mayor impacto negativo es la seguridad y salud de los trabajadores, ya que el bienestar humano al ser el recurso más importante de cualquier proceso productivo, si se ve afectado por la mala manipulación o mal estado de las máquinas puede ocasionar un accidente incapacitante e irreversible.

Finalmente, se evaluó el impacto positivo generado por los factores económicos como la generación de empleos y la dinamización de las economías locales.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

En esta sección se tocarán dos puntos importantes en cuanto a la seguridad y salud ocupacional. El primero es el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo (SGSST) y el Segundo es el análisis de los peligros y riesgos laborales según la matriz IPER.

Según la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, la empresa debe asumir un rol de responsabilidad social para mejorar la calidad de vida y condiciones de trabajo. Esta ley se basa en el cumplimiento de 10 principios fundamentales (Ley 29783, 2015):

1. Ratificar la responsabilidad de la empresa con la salud y seguridad de los colaboradores.
2. Conseguir realizar lo que se planifica.
3. Enfocarse en el mejoramiento continuo.
4. Motivar el trabajo en equipo a fin de incitar la colaboración de los trabajadores.
5. Incentivar la cultura de la prevención de los riesgos laborales para que todos los colaboradores cumplan con las políticas establecidas.
6. La empresa debe tener empatía con los trabajadores.
7. Fomentar la retroalimentación desde los colaboradores para con la empresa en seguridad y salud en el trabajo.
8. Reconocer la proactividad de los trabajadores para mejorar continuamente la seguridad y salud ocupacional.
9. Analizar los riesgos que generen mayor impacto en la salud y seguridad.
10. Motivar a la formación y participación de las organizaciones sindicalistas.

Así mismo, existen normas internacionales que velan por la seguridad y salud de los operarios y trabajadores como las OHSAS 18001. Esta certificación ayuda a disminuir la cantidad de trabajadores accidentados a través de la prevención y el control de riesgos. Además, minimiza los accidentes graves, el control de riesgos en el área de trabajo y asegura el cumplimiento de la ley (OHSAS 18001, 2015).

Se realizó la matriz IPER para identificar los peligros y riesgos de cada etapa del proceso productivo, ya que los operarios manipulan maquinaria. Esta matriz también ayuda a evaluar la probabilidad de ocurrencia, severidad de las posibles consecuencias y acciones preventivas.

Al realizar la matriz se concluyó que solo 3 etapas del proceso, entre ellas, la agitación, el mezclado secundario y el troquelado, tuvieron un riesgo significativo mayor a 8. Esto quiere decir que, se debe tener mucho cuidado y respetar las medidas preventivas como el uso de EPP y cumplimiento de las normas de seguridad, ya que pueden ocasionar un daño irreversible e incapacitante al operario. A continuación, se muestra la Matriz IPER, para identificar peligros y riesgos de cada proceso.

Figura 7.11

Matriz IPERC

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Riesgo= Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medias de control
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
Desionización del agua		Probabilidad de golpe	1	1	1	1	4	1	4	Trivial	No	Mantener capacitados a los operarios sobre el funcionamiento de las máquinas.
Recepción y pesado de la M.T	Rocas o ramas	Probabilidad de corte	1	1	1	1	4	1	4	Trivial	No	Emplear EPP, guantes.
Desaponificación de la cáscara	Mezcladora con agitador	Probabilidad de golpe o corte	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Mantener capacitados a los operarios sobre el funcionamiento de las máquinas.
Filtrado	Filtro	Probabilidad de golpe	1	1	1	1	4	1	4	Trivial	No	Mantener capacitados a los operarios sobre el funcionamiento de las máquinas.
Concentración de la solución	Solución caliente	Probabilidad de quemadura	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Emplear EPP, guantes.
Mezclado primario	Mezcla caliente	Probabilidad de quemadura	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Emplear EPP, guantes.
Agitación	Batidora	Probabilidad de golpe	1	1	1	1	4	3	12	Moderado	Sí	Mantener capacitados a los operarios sobre el funcionamiento de las máquinas.
Mezclado secundario	Batidora	Probabilidad de golpe	1	1	1	1	4	3	12	Moderado	Sí	Mantener capacitados a los operarios sobre el funcionamiento de las máquinas.
Troquelado	Prensa	Probabilidad de golpe	1	1	1	1	4	3	12	Moderado	Sí	Emplear EPP, guantes.
Curado												
Empaquetado y encajado	Empaquetadora	Probabilidad de golpe	1	1	1	1	4	1	4	Trivial	No	Emplear EPP.
Almacenamiento												

5.8 Sistema de mantenimiento

La estrategia de mantenimiento a utilizar en la planta será del tipo Preventivo y Correctivo en algunas máquinas, ya que no solo alargan el ciclo de vida de la maquinaria sino también aseguran el buen funcionamiento. Para esto se establecieron los tiempos para cada actividad de mantenimiento, MTTR (Mean Time To Repair).

Para la elaboración del shampoo en barra, es de vital importancia mantener las máquinas en constante funcionamiento, ya que el proceso de curado dura aproximadamente 3 semanas lo que retrasa la entrega del producto a los clientes.

El mantenimiento preventivo también busca reducir las fallas de cada máquina y mejorar la calidad del producto. Además, la relación costo-beneficio de este mantenimiento es favorable respecto a los otros tipos que se podrían emplear.

A continuación, se muestra el plan de mantenimiento preventivo de las máquinas.

Figura 7.12

Mantenimiento preventivo

Máquina	Actividad	Descripción	Frecuencia	Encargado
Tamiz	Mantenimiento	Cambiar el aceite para mantener lubricada la caja vibratoria, así se prolonga la vida de la caja.	Cada 1000 horas	Técnico externo
	Verificación	Verificar el estado del motor del zaranda.	Semanal	Operario
Equipo para tratamiento del agua	Mantenimiento	Cambio de filtros	Cada 6 meses	Técnico externo
	Limpieza	Limpiar los conductos por donde entra el agua cruda y sale el agua tratada.	Semanal	Operario
Tanque con revestimiento y agitador	Limpieza	Limpiar el tanque donde se realiza la saponificación.	Cada 6 meses	Técnico externo
	Verificación	Verificar el correcto funcionamiento de los agitadores internos.	Diario	Operario
Filtro	Limpieza	Limpiar los filtros donde se quedan atrapados las cáscaras y quinua lavada.	Diario	Operario
Secador por ventana refractiva	Verificación	Verificar el coeficiente global de transferencia de calor para mantener una temperatura adecuada.	Diario	Operario
	Mantenimiento	Realizar mantenimiento preventivo del equipo	Anual	Técnico externo
Batidora industrial	Limpieza	Después de cada lote de producción	Diario	Operario
	Verificación	Verificar el correcto funcionamiento de los agitadores internos.	Diario	Operario
Troqueladora	Limpieza	Limpieza de los moldes y prensa	Diario	Operario
	Mantenimiento	Realizar cambio de aceite para mantener lubricadas las piezas de la máquina.	Cada 6 meses	Técnico externo
	Mantenimiento	Verificar el correcto funcionamiento del compresor y las piezas	Cada 6 meses	Técnico externo

5.9 Diseño de la cadena de suministro

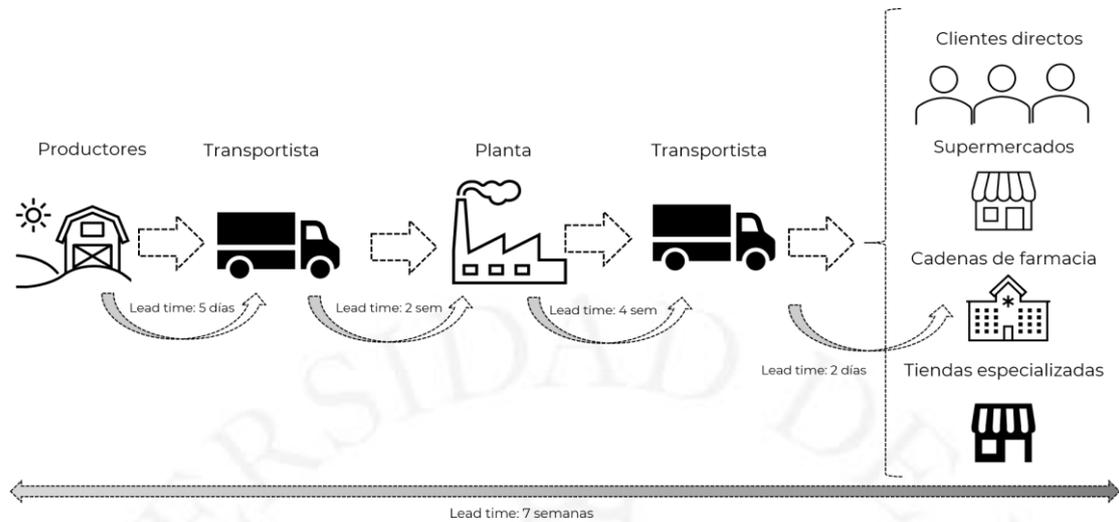
La cadena de suministro es la integración de los productores, transportistas, distribuidores, entre otros, que forman parte de la cadena de valor de un producto o servicio.

Los elementos de la cadena del shampoo en barra a base de saponinas de quinua se detalla de la siguiente manera:

- **Productores:** la materia prima principal, la cáscara de quinua cruda, proviene de los productores de la región de Ayacucho, en ella se concentra el 23.4% de la producción nacional. El lead time de entrega por parte de los productores a Lima es de 2 semanas. En cuanto a las otras materias primas, como los aceites esenciales y mantecas, encontramos a los distribuidores en Lima y el tiempo de entrega aproximado es de 5 días.
- **Transportista:** para la cadena del shampoo en barra se utilizarán dos transportistas, el primero, que lleve la cáscara de quinua cruda del campo a la planta con un lead time de 2 semanas, como ya se mencionó anteriormente. El segundo transporte utilizado será para transportar el producto final a los almacenes de los clientes potenciales (supermercados y cadenas de farmacias), si fuera el caso, esta etapa tiene un lead time de 2 días.
- **Planta:** el proceso productivo es uno de los pilares de la cadena de producción, pero también el que concentra el mayor tiempo para la cadena de suministro, ya que una de las operaciones principales, el curado, que permite que las barras mantengan sus características organolépticas, demora aproximadamente 3 semanas y adicionalmente, las otras operaciones tienen un tiempo de procesamiento de 1 semana. En total, este eslabón de la cadena tiene un lead time aproximado de 4 semanas.
- **Clientes:** el último agente de la cadena son los clientes, tanto las cadenas de farmacias como los supermercados, cuentan con almacenes, donde solo transportistas autorizados pueden dejar los productos.

Figura 7.13

Diseño de la cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Para la elaboración del programa de producción, se ha considerado un stock de seguridad para cada año, ya que al no tener datos de desviación estándar de los transportistas se tomará en cuenta el lead time de toda la cadena.

Se utilizó la demanda en unidades y cajas, para que, al sumarlo con el stock de seguridad, nos dé el programa de producción expresado en cajas al año, mes y día.

Tabla 7.23

Programa de producción

Año	Demanda del proyecto (kg)	Demanda del proyecto (unid)	Demanda del proyecto (cajas)	Stock de seguridad (cajas)	Programa de producción (cajas/año)	Programa de producción (cajas/mes)	Programa de producción (cajas/día)
2020	9,590	127,861	1,278.61	172	1450	120	4
2021	10,038	133,840	1,338.40	180	1518	126	4
2022	10,507	140,098	1,400.98	188	1588	132	4
2023	10,999	146,650	1,466.50	197	1663	138	4
2024	11,513	153,507	1,535.07	206	1741	145	4

Se concluye que la producción estimada no excede la capacidad de la planta según el tamaño tecnología hallado en el capítulo IV, por lo que es viable llevar a cabo el programa de producción.

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la elaboración del shampoo en barra, se utilizará como materia prima la cáscara de la quinua.

Sin embargo, también se utilizarán otros insumos como el agua, las mantecas de karité y cacao, los aceites de coco, jojoba y almendras, esencias de lavanda y manzanilla, colorantes naturales, proteína de quinua, tensoactivo de coco, empaques y cajas. Los requerimientos anuales para los 5 años de operación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.24

Requerimiento de insumos

Insumo	Requerimiento 2019 (kg)	Requerimiento 2020 (kg)	Requerimiento 2021 (kg)	Requerimiento 2022 (kg)	Requerimiento 2023 (kg)
Cáscara de Quinua	7 523.92	7 875.75	8 243.99	8 629.48	9 032.97
Agua	21 668.88	22 682.15	23 742.70	24 852.90	26 014.96
Manteca de karite	2 298.08	2 405.54	2 518.02	2 635.76	2 759.00
Aceite de coco	1 404.76	1 470.45	1 539.21	1 611.18	1 686.51
Manteca de cacao	2 189.64	2 292.03	2 399.20	2 511.38	2 628.81
Tensoactivo de coco	940.66	984.65	1 030.69	1 078.89	1 129.33
Aceite de almendras	159.83	167.30	175.12	183.31	191.88
Aceite de jojoba	159.83	167.30	175.12	183.31	191.88
Escencia de manzanilla	95.90	100.38	105.07	109.99	115.13
Escencia de lavanda	176.73	184.99	193.64	202.70	212.18
Colorante en polvo	93.26	97.62	102.18	106.96	111.96
Keratina vegetal	507.29	531.01	555.84	581.83	609.04
Empaques (unid)	127 862	133 841	140 099	146,650	153 507
Cajas (unid)	1 279	1 338	1 401	1 467	1 535

5.11.2 Servicios, energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc

A continuación, se detallarán los requerimientos de otros servicios indispensables para el funcionamiento de la empresa:

Energía eléctrica: El requerimiento de energía se calcula en función a la producción anual y al consumo de energía que tengan los equipos. Además, se tiene que considerar el consumo eléctrico que generan los equipos de oficina. En la siguiente tabla, se muestra el detalle:

Tabla 7.25*Energía eléctrica*

Máquina	Potencia (kW)	Energía eléctrica diaria (kW-h)	Energía eléctrica anual (kW-h)
Tamiz	0.07	0.56	146
Tanque de mezcla con chaqueta	0.37	2.96	770
Equipo de secado	3	24	6 240
Batidora Industrial	1.1	8.8	2 288
Equipo de ósmosis inversa	0.9	7.2	1 872
Total	5.44	43.52	11,315

Se calcula que se requerirán aproximadamente 11 315 kW anuales, considerando que la planta operará 8 horas al día, 5 días a la semana, 52 semanas al año.

Agua:

Según el Sistema de Estándares de Urbanismo, puede considerarse un consumo de 40 a 50 litros/persona x día para los trabajos administrativos y de oficinas. Por esta razón se considerará que cada uno de los 6 trabajadores administrativos consumen 50 litros al día. Además, se considera que hay un consumo de 80 litros de agua por operario, por cada turno de 8 horas en una planta industrial.

Tabla 7.26*Consumo de agua*

	Litros/día	m3/año
Consumo en oficinas	300	78
Consumo en planta	400	104

También se considerará en el cálculo el requerimiento de agua como insumo para la producción de la solución de saponinas.

Tabla 7.27*Requerimiento de agua como insumo*

	2019	2020	2021	2022	2023
Requerimiento de agua como insumo (m3/año)	21.6689	22.6822	23.7427	24.8529	26.0150

A continuación, se muestra el consumo de agua estimado para los próximos 5 años.

Tabla 7.28

Requerimiento total de agua

	2019	2020	2021	2022	2023
Consumo en oficinas	78	78	78	78	78
Consumo en planta	104	104	104	104	104
Agua como insumo	21.67	22.68	23.74	24.85	26.01
Total (m3)	203.67	204.68	205.74	206.85	208.01

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para el correcto desempeño de las operaciones de la planta, se necesitará de personal que se encargue de asegurar y respaldar los procesos, pero sin estar involucrado directamente en el proceso productivo. A continuación, se detallan los trabajadores indirectos requeridos:

Tabla 7.29

Determinación de los trabajadores indirectos

Función	# Trabajadores
Gerente General	1
Jefe de administración, finanzas y RRHH	1
Jefe de planta	1
Analista de ventas y marketing	1
Especialista de logística y distribución	1
Técnico de Calidad	1
Total	6

5.11.4 Servicios de terceros

Se contará con servicios de terceros para realizar algunos trabajos que no puedan ser realizados por el personal de la planta ya que se requiere de mayor especialización. Estos servicios se detallan a continuación:

Seguridad: Se contratará los servicios de una empresa para garantizar la seguridad de la planta las 24 horas del día.

Limpieza: es importante contar con una zona de trabajo ordenada y limpia para el correcto desarrollo de las actividades productivas y administrativas, por ello se contratará una empresa de limpieza.

Mantenimiento: será necesario contar con el servicio de mantenimiento de equipos preventivo y, si fuera necesario, correctivo.

Internet: se contratará con computadoras y servicio de Internet para la correcta comunicación entre áreas y con los clientes y proveedores.

Telefonía fija: será necesario contar con líneas telefónicas para facilitar la comunicación con proveedores, clientes y entre el personal.

Agua potable y electricidad: se necesitará contar con servicio de agua potable y electricidad para el funcionamiento de la planta y oficinas administrativas.

Asesoría legal: se contará con el servicio de un asesor legal para que pueda contribuir positivamente al desarrollo y crecimiento de la empresa.

Contabilidad: se terceriza la contabilidad de la empresa para llevar un mejor control y registro de los gastos e ingresos.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del Proyecto

Estudio de suelos

Según el estudio de suelos el Estudio de Vulnerabilidad y Riesgos Sísmicos de 32 distritos de Lima y Callao (DIMSE, 2014) la locación escogida, Villa el Salvador, tiene dos tipos de suelo, arenoso y con formaciones rocosas. Debido a esto, no se necesitan pilotes. Sin embargo, es necesario que los cimientos, estructura y columnas de la planta, tengan vigas interconectadas.

Edificación

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, todas las estructuras industriales se rigen bajo la Norma Técnica de Habilitaciones para Uso Industrial (TH.030), Numeral II.1 Tipos de Habitaciones del Título II Habilitaciones Urbanas del RNE, la cual señala los 4 tipos de uso.

Tabla 7.30*Tipo de industria*

Área mínima del lote	Frente mínimo	Tipo de industria
300	10	Elemental y complementaria
1 000	20	Liviana
2 500	30	Gran industria
-	-	Industria pesada básica

Nota. Adaptado de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, 2016

Así mismo, se debe considerar que cada zona del Perú tiene un grado sísmico diferente, por ello se debe tener en cuenta las condiciones mínimas de construcción establecida en la Norma Técnica de Diseño Sismorresistente (E.030), modificada y actualizada por el Decreto Supremo N°003-2016-VIVIENDA, en el Numeral III.2 Estructuras, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Para la implementación del proyecto se requerirán las siguientes áreas:

- Área de producción
- Área de acondicionamiento
- Almacén de materia prima e insumos
- Almacén de productos terminados
- Área de curado
- Oficinas administrativas
- Oficina del jefe de producción
- Servicios higiénicos administración
- Servicios higiénicos planta
- Área de control de calidad
- Área de mantenimiento
- Comedor
- Patio de maniobras y estacionamiento
- Garita de seguridad
- Área de desperdicios

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Área de producción

Para el cálculo del área de la zona de producción se utilizará el método de Guerchet y se tomarán en cuenta las siguientes máquinas: tamiz, equipo de tratamiento del agua, tanque de acero inoxidable con agitador, equipo de secado por ventana refractiva, cocina con olla industrial, batidora industrial y una máquina troqueladora que estará sobre una mesa. Además, se contará con una balanza y una mesa de selección que se encuentran en el almacén de materia prima.

Así mismo, se contará con 4 carretillas, las cuales se utilizarán para movilizar los insumos por las diferentes áreas de la planta y se guardarán en el patio de maniobras cuando estén en desuso. Además, la empresa cuenta con 5 operarios.

A continuación, se muestran los puntos de espera que se tomaron en cuenta.

Tabla 7.31

Puntos de espera

Punto de espera	Recipiente de espera	Lugar de espera	Razón de espera	Espacio requerido (m2)	Altura
PT Espera Descarga Cáscara	Contenedor de plástico	Costado del tamiz	Material no deseado	0.28	1
PT Saponinas en polvo	Contenedor de plástico	Costado del secador	Subproducto	1.2	1
PT Espera Merma Troquelado	Contenedor de plástico	Costado del troquel	Reproceso	0.28	1

Tabla 7.32

Puntos de espera independientes

Punto de espera	Área requerida	Altura	Sg (al que pertenece)	% Ocupado	Independiente
PT Espera Descarga Cáscara quinua	0.28	1	0.6728	42%	Sí
PT Saponinas en polvo	1.2	1	10.08	12%	No
PT Espera Merma Troquelado	0.28	1	3.60	8%	No

Figura 7.14

Método de Guerchet

Máquinas	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss x n x h	Ss x n
Tamiz	0.58	0.58	0.84	2	1	0.34	0.6728	0.48	1.49	0.28	0.34
Equipo de tratamiento de agua	0.31	0.23	0.43	1	1	0.07	0.0713	0.07	0.21	0.03	0.07
Tanque de acero inoxidable	0.5	0.5	0.5	2	1	0.25	0.50	0.36	1.11	0.13	0.25
Equipo de secado	1.2	2.8	1.8	3	1	3.36	10.08	6.37	19.81	6.05	3.36
Tanque Solución saponinas	0.5	0.5	1.2	1	1	0.25	0.25	0.24	0.74	0.30	0.25
Cocina con olla industrial	0.6	0.6	0.95	1	1	0.36	0.36	0.34	1.06	0.34	0.36
Batidora industrial	0.754	0.49	1.052	2	1	0.37	0.73892	0.53	1.63	0.39	0.37
Maquina Troqueladora sobre mesa	1	1.2	1.1	3	1	1.20	3.6	2.27	7.07	1.32	1.20
PT Espera Descarga Cáscara quinua	-	-	1	-	-	0.28	-	0.13	0.41	0.28	0.28
PT Saponinas en polvo	-	-	1	-	-	1.20	-	0.57	-	1.20	1.20
PT Espera Merma Troquelado	-	-	1	-	-	0.28	-	0.13	-	0.28	0.28
									33.5	10.32	7.68
Carretilla	0.9	0.7	0.9	-	4	0.63	-	-	-	2.268	2.52
Operarios	-	-	1.65	-	5	0.5	-	-	-	4.125	2.5
										6.39	5.02

Del cálculo de Guerchet se obtuvo la siguiente información:

- Altura ponderada de elementos estáticos

$$hee = 10.32 / 7.68 = 1.3438$$

- Altura ponderada de elementos móviles

$$hem = 6.39 / 5.02 = 1.2735$$

- Coeficiente de evolución

$$K = hem / (2 * hee) = 1.2735 / (2 * 1.3438) = 0.4738$$

Luego de realizar los cálculos respectivos, se obtuvo un área total mínima de producción de 33.5 m².

Almacén de Materia Prima e Insumos

En esta área se almacenarán todas las materias primas e insumos necesarios para la producción y se adecuará el tamaño según los requerimientos semanales.

En primer lugar, se almacenarán las cáscaras de quinua en parihuelas de 1m x 1.2m. El requerimiento semanal de este insumo es de casi 200 kg. Las cáscaras de quinua son traídas por los proveedores en sacos de 50 kg, los cuales miden 40cm x 40 cm x 100 cm, por lo que se pedirán 4 sacos por vez y se acomodarán en una parihuela.

Los requerimientos semanales de mantecas de karité y cacao son de casi 58 kg y 55 kg respectivamente, llegan en empaques de 5 kg los cuales miden 20 cm x 30 cm x 20 cm, estos también se almacenarán en parihuelas. En cada parihuela podrán colocarse 3 niveles de 20 paquetes cada uno; es decir, podrán almacenarse 60 paquetes, equivalentes a 300 kg. De esta manera, se necesitará 1 parihuela para colocar ambos tipos de mantecas. Las 2 parihuelas ocupan un área de 2.4 m².

El aceite de coco llega en envases de 10 kg y, al igual que el resto de los insumos (excluyendo a la cáscara de quinua y las mantecas) se almacenan en estantes pues no se requieren en tanta cantidad. En la parte inferior se colocará el aceite de coco pues es el insumo más pesado, y en el resto de los niveles se colocarán los aceites esenciales, colorante, esencias, keratina, tensoactivo, etc. Los 3 estantes necesarios ocupan un área de 1.8 m². El modelo de los estantes se muestra a continuación:

Figura 7.15

Estante almacén de materia prima e insumos



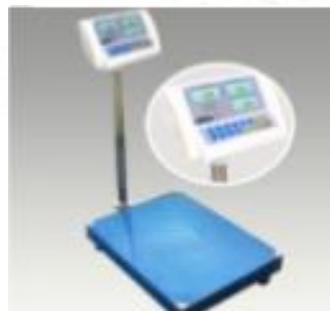
Además, en esta área habrá una balanza electrónica que permitirá pesar las cantidades requeridas para cada lote de producción y una mesa de selección. El área que ocupan la balanza y la mesa es de 2 m².

Tabla 7.33

Balanza electrónica industrial

Balanza electrónica industrial		
Capacidad: 800 Kg		
Precio: S/1 800		
Largo: 100 cm	Ancho: 80 cm	Alto: 80 cm

Sirve para el pesado de la materia prima al ingresar.



Nota. Adaptado de Imágenes Google, 2021

Considerando todos estos requerimientos, el área ocupada sería de 6.2 m², sumándole el espacio de los pasadizos para transitar, se consideró que el tamaño adecuado para el almacén de materia prima e insumos es de **12 m²**.

Almacén de Producto Terminado

El almacén de productos terminados deberá ser un ambiente donde puedan almacenarse por lo menos la cantidad requerida por semana. Para calcular el área requerida se considerará la producción de 118 cajas (cada una contiene 100 barras de shampoo). Cada caja tiene 25 cm de ancho, 25 cm de largo y 8 cm de altura. Se utilizarán estantes para almacenar las cajas. Las características de los estantes se muestran a continuación:

Figura 7.16

Estantería almacén de productos terminados



En cada estante pueden almacenarse 40 cajas, por lo que se necesitarán 3 estantes. De esta manera, se considera que un tamaño adecuado para el almacén de productos terminados es de **9 m²**.

Área de curado

La etapa de curado cumple un rol muy importante en el establecimiento de la idoneidad del producto, por esta razón, este ambiente debe mantener las condiciones necesarias para el correcto desarrollo del proceso. Debe estar bajo condiciones controladas de humedad y temperatura para evitar el desarrollo de bacterias, hongos y microorganismos. Las barras de shampoo se colocarán en bandejas, las cuales estarán sobre estantes durante los 21 días que dura el proceso. Como este es un periodo de tiempo largo, se tendrán varios

estantes para poder organizar mejor la producción y ordenarla según la fecha de entrada al área de curado. Los estantes tendrán las siguientes dimensiones:

Figura 7.17

Estantería para el área de curado



En cada estante se colocarán 63 bandejas de 25 cm de ancho x 30 cm de largo x 5 cm de alto. Cada bandeja tendrá 30 barras; es decir, cada estante podrá almacenar 1890 barras. La demanda semanal es de 3 200 barras, por lo que se necesitarán 2 estantes; sin embargo, se considerará tener 3 por si hubiera algún pedido fuera de lo estimado. De esta manera se estableció un área adecuada de **9 m²** para este ambiente.

Área de preparación

Esta es el área necesaria para que los operarios y trabajadores que ingresen a la planta planta, puedan colocarse los elementos de sanidad y seguridad necesarios como botas, mandil, red para el cabello, mascarillas, etc. Aquí también se tendrán almacenados los elementos de salubridad antes mencionados. Esta área será de **12 m²**.

Oficinas administrativas

Las oficinas administrativas están conformadas por el Gerente general, el jefe de administración, finanzas y RR.HH., el jefe de ventas y marketing y el jefe de logística y distribución.

El gerente general contará con una oficina de **16 m²** y los jefes contarán con un área común de **32 m²**.

Oficina del jefe de planta

La oficina del jefe de planta estará cerca al área de producción y oficinas administrativas y contará con un área de **8 m²**.

Servicios higiénicos

Se contará con servicios higiénicos tanto en el área administrativa como en el área de producción. Para el área administrativa, se colocará un baño para hombres y otro para mujeres, cada uno adaptado para personas con discapacidad, con un área de **6 m²** cada uno (incluye sanitario y lavatorio).

Para el área productiva, se contarán con espacios separados para hombres y mujeres. Cada baño contará con cambiadores y duchas. El área para cada baño será de **13 m²**, tanto para hombres como para mujeres.

Área de control de calidad

Dentro del área de control de calidad, se encontrará la oficina del técnico de calidad la cual será de **15 m²** para que pueda contar con los instrumentos necesarios que aseguren la calidad del producto terminado.

Área de mantenimiento

Como servicios relacionados a la maquinaria, se consideró un área de mantenimiento y un espacio para el grupo electrógeno cada uno de 13.5 m², haciendo un total de **27 m²**.

Comedor

El comedor contará con 3 mesas para 4 personas cada una y una mesa adicional con 1 microondas. El área mínima total del comedor debe ser 1.58 m² por persona, considerando que los 11 trabajadores almuercen en el mismo momento, esto resulta en 17.38 m². Se considerará un comedor de **18 m²**.

Patio de maniobras

La planta contará con un patio de maniobras de **133 m²**, la cual es una medida aceptable ya que el área de producción cuenta con accesos separados para la recepción de insumos.

Área de desperdicios

Aquí se colocarán las mermas y subproductos del proceso para luego ser desechados, como en el caso de ramas, piedras, etc. El área será de **3 m²**.

Garita de seguridad

Se considerará un área de **4 m²** para colocar la garita de seguridad.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para garantizar la seguridad de la planta, se cumplirá con lo estipulado en la Ley 29783 de seguridad y salud en el trabajo, en la cual se establecen los requisitos y las condiciones para asegurar la seguridad de los trabajadores. En cuanto a las señales de seguridad que se utilizarán en la planta, se tienen las que se muestran a continuación:

Tabla 7.34

Elementos de seguridad

Significado de la señal	Señal de seguridad
Extintor	
Salida de emergencia	
Peligro riesgo eléctrico	
Prohibido fumar	
Prohibido correr	
Zona segura en caso de sismo	
Cuidado tránsito de camiones	
Uso obligatorio de botas de seguridad	

Asimismo, para asegurar la seguridad de los trabajadores, durante la permanencia en la planta, deberán utilizar los siguientes equipos de protección personal.

Tabla 7.35

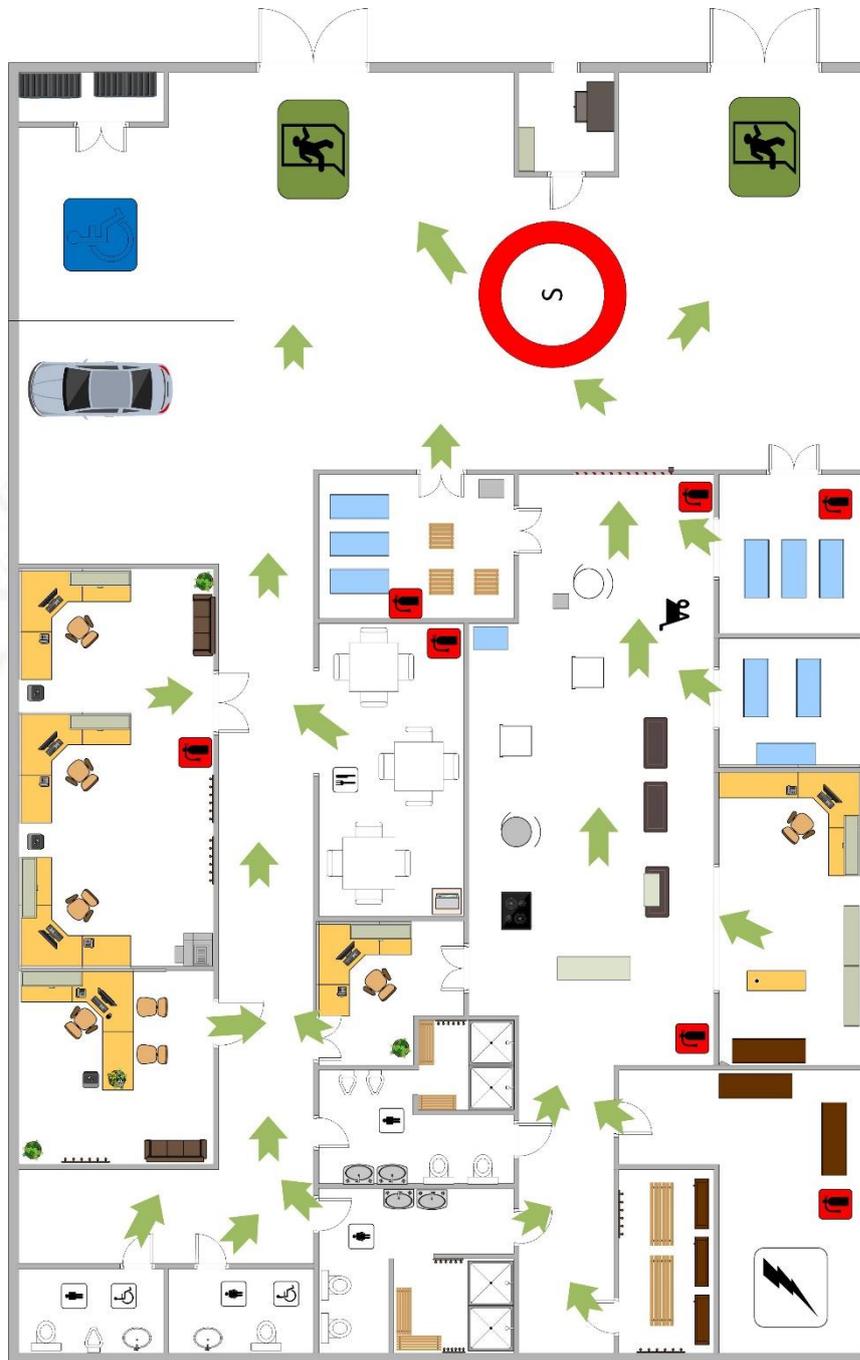
Dispositivos de seguridad industrial

Dispositivos de seguridad industrial	Alcance
Guardas de seguridad	Protege a los trabajadores de lesiones con la maquinaria
Botones de parada de emergencia	Permite el paro de la máquina ante situaciones de emergencia
Sonómetro	Permite medir el nivel de ruido (Db)
Medidores de temperatura y humedad	Monitorea temperatura y humedad
Alarma contra incendios	Permite detectar fuegos
Extintores	Permite apagar fuegos en caso de emergencia



Figura 7.18

Mapa de riesgos



Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería Industrial

PLANO DE PLANTA INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN
DE SHAMPOO EN BARRA A BASE SAPONINAS DE
QUINUA

Escala:

1:200

Fecha:

07/11/21

Área:

442 m²

Integrantes:

Cielomar Romero
Romina Rodríguez

En el mapa de riesgos se muestran las señalizaciones respectivas en caso de evacuación y emergencia. Las flechas verdes muestran las rutas de salida de todas las áreas y de la planta propiamente dicha, el círculo S indica la zona de seguridad en caso de sismos. Así mismo, se contará con 7 extintores PQS para combatir con los incendios sin deteriorar los equipos.

5.12.5 Disposición a detalle de la zona productiva

En la siguiente tabla, se muestra el detalle de la zona productiva:

Tabla 7.36

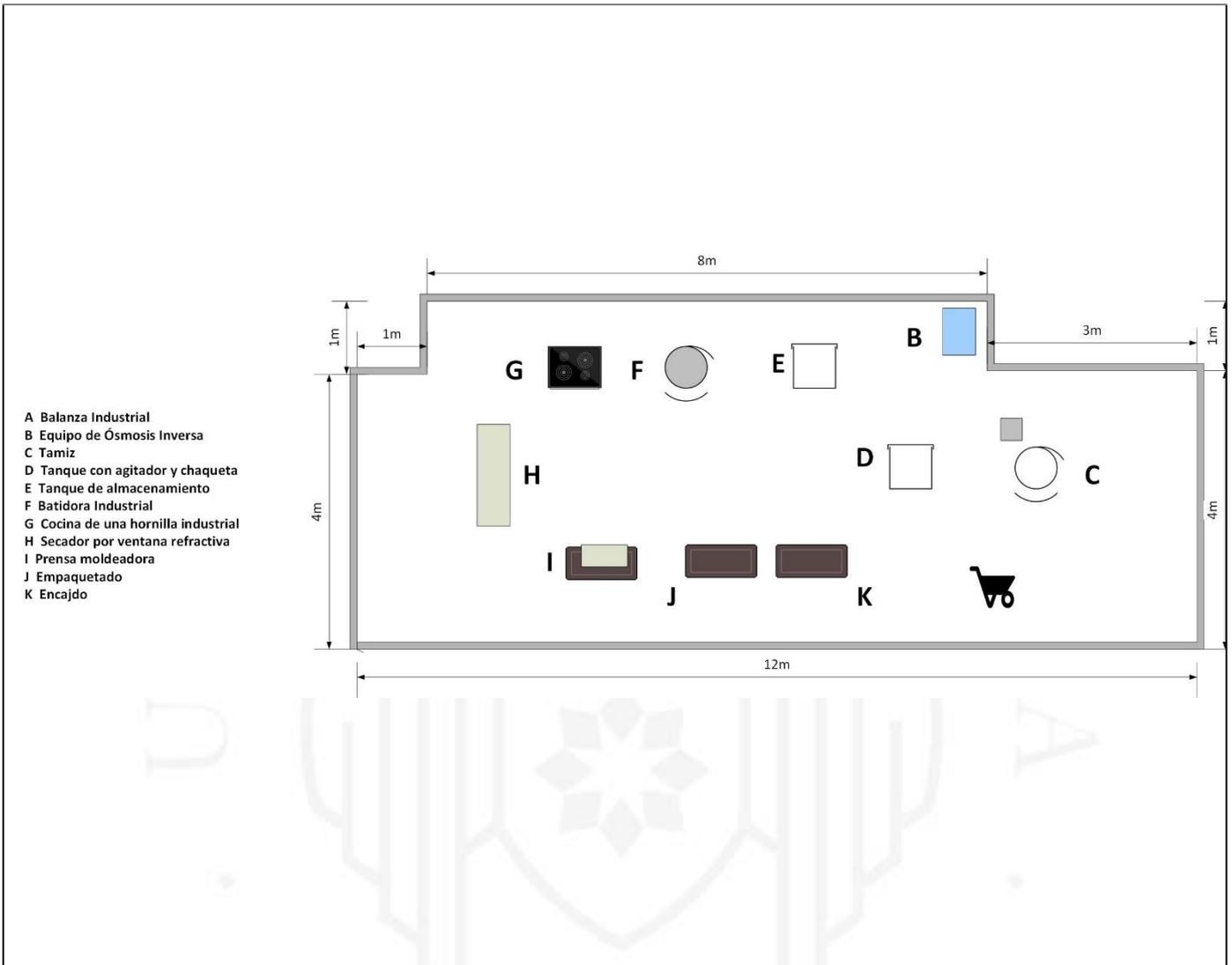
Códigos de maquinaria

Código	Maquinaria
A	Balanza industrial
B	Equipo de osmosis inversa
C	Tamiz
D	Tanque con agitador y chaqueta
E	Tanque de almacenamiento
F	Batidora industrial
G	Cocina de 1 hornilla industrial
H	Secador por ventana refractiva
I	Prensa moldeadora
J	Mesa empacado y encajado

A continuación, se muestra el plano del área de producción, el cuál según el método de Guerchet, debe tener como mínimo un área de 33.5 m²; sin embargo, se consideró un espacio de 56 m² para que los operarios tengan un espacio cómodo y espacioso para movilizarse y transportar el producto terminado.

Figura 7.19

Área de producción



- A Balanza Industrial
- B Equipo de Ósmosis Inversa
- C Tamiz
- D Tanque con agitador y chaqueta
- E Tanque de almacenamiento
- F Batidora Industrial
- G Cocina de una hornilla industrial
- H Secador por ventana refractiva
- I Prensa moldeadora
- J Empaquetado
- K Encajado

 UNIVERSIDAD DE LIMA	Universidad de Lima Facultad de Ingeniería Industrial Carrera de Ingeniería Industrial		PLANO DE ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL SHAMPOO EN BARRA A BASE DE SAPONINAS DE QUINUA	
	<u>Escala:</u> 1:200	<u>Fecha:</u> 07/11/21	<u>Área:</u> 56 m ²	<u>Integrantes:</u> Romina Rodríguez Cielomar Romero

5.12.6 Disposición general

Para la determinación de la mejor disposición de planta, se utilizará el método del análisis relacional, con el fin de evaluar la importancia de las relaciones de proximidad de todas las áreas de la planta. A continuación, se muestra la lista de símbolos, colores y actividades que se utilizarán.

Tabla 7.37

Lista de símbolos, colores y actividades

Símbolo	Color	Actividad
	Verde	Operación (montaje o sub montaje)
	Rojo	Operación (proceso o fabricación)
	Naranja	Almacenamiento
	Azul	Servicios
	Amarillo	Transporte
	Azul	Control
	Pardo	Administración

Además, se muestra el detalle de los códigos de proximidad para el diagrama relacional.

Tabla 7.38

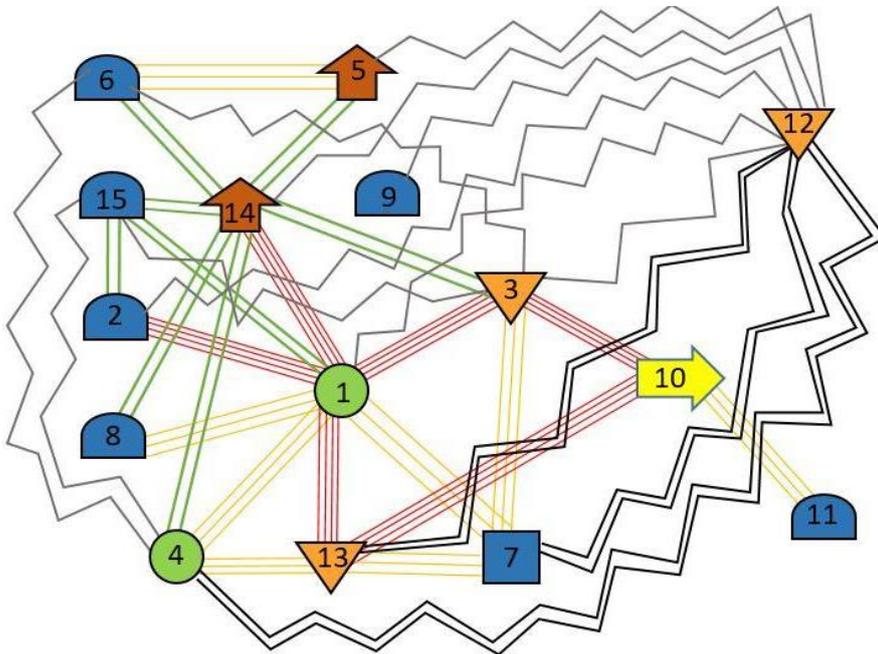
Lista de códigos

Código	Valor de proximidad	Color	Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 líneas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 líneas
I	Importante	Verde	2 líneas
O	Normal	-	-
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no recomendable	Negro	2 zigzags

Por último, se determinaron las razones o motivos para poder asignarle un código a cada relación entre áreas.

Figura 7.21

Diagrama relacional de actividades



Luego, se realizó un diagrama relacional de espacios, para tener una idea general de la disposición de la planta.

Figura 7.22

Diagrama relacional de espacios

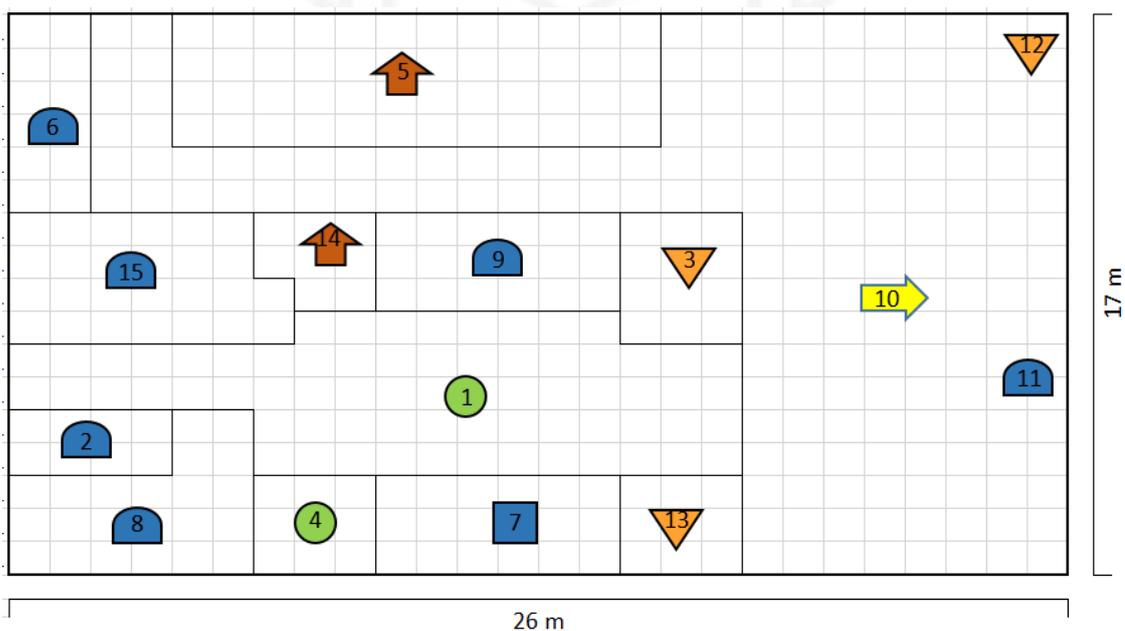


Figura 7.23

Disposición general de la planta



5.13 Cronograma de implementación

El cronograma de implementación del proyecto tiene como fecha de inicio el 1ero de enero del 2020 y como fecha de final el 10 de noviembre del 2020.

La siguiente figura muestra la fecha de inicio, la duración, el nombre de la tarea y la fecha de fin de la implementación detalladamente.

Figura 7.24

Cronograma de implementación del proyecto

	Tarea	Duración	Inicio	Fin	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov
1	Constitución de la empresa	15 días	1/01/2020	16/01/2020	■										
2	Alquiler del terreno	30 días	17/01/2020	16/02/2020	■	■									
3	Permisos de funcionamiento, municipales y trámites varios	60 días	17/02/2020	17/04/2020		■	■	■							
4	Construcción de la planta	90 días	18/04/2020	17/07/2020				■	■	■	■				
5	Acondicionamiento de áreas	15 días	18/07/2020	2/08/2020							■				
6	Compra de maquinaria y equipos	30 días	3/08/2020	2/09/2020								■	■		
7	Instalación de maquinaria y equipos	10 días	3/09/2020	13/09/2020									■		
8	Contratación del personal	30 días	14/09/2020	14/10/2020										■	■
9	Contratación de proveedores	30 días	14/09/2020	14/10/2020										■	■
10	Prueba de funcionamiento	25 días	15/10/2020	9/11/2020											■
11	Puesta en marcha	1 día	10/11/2020	10/11/2021											■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización de personal

Esta organización se constituirá como una Sociedad Anónima Cerrada (SAC), ya que es una pequeña empresa que contará con un número reducido de socios (entre 2 y 20). El capital social es definido por el aporte de los socios, las acciones son negociables y representan una parte proporcional del capital. Se escogió este tipo de organización empresarial ya que, al tratarse de una empresa pequeña, resulta favorable tanto para los socios, que no responderán personalmente por las deudas sociales, como para los accionistas que tienen derecho sobre los bienes de la sociedad anónima, lo que les permite mayor acumulación de capital.

Por otro lado, la empresa se formará con el nombre “Quinoa Touch”. El término “Quinoa” se consideró ya que el producto tiene como principal materia prima a la quinua y “Touch” para hacer referencia al cuidado y al toque especial que dejará este producto en el cabello de los consumidores.

Además, en el logo buscamos resaltar lo natural del producto y los beneficios hacia el medio ambiente, por lo que utilizamos formas que se asemejan a unas hojas y colores verdes y celestes.

Figura 8.1

Logo Quinoa Touch



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

A continuación, se muestra el requerimiento de personal para cumplir con las labores administrativas y productivas

Tabla 8.1

Requerimiento de personal

Tipo de trabajador	Cargo	Cantidad
Personal administrativo	Gerente general	1
Personal administrativo	Jefe de administración, finanzas y RRHH	1
Personal administrativo	Jefe de planta	1
Personal administrativo	Analista de ventas y marketing	1
Personal administrativo	Especialista de logística y distribución	1
Personal administrativo	Técnico de calidad	1
Mano de obra	Operario de producción	5
Total:		11

Funciones principales para cada puesto:

Gerente general:

El gerente general es el encargado de proponer los objetivos generales de la empresa y ejercer liderazgo para asegurar el cumplimiento de los mismos. Debe desarrollar las metas a corto y largo plazo y monitorear las actividades de la empresa. Establece las políticas de trabajo e incentiva el compromiso con la mejora continua. Analiza las alternativas de inversión para tomar las mejores decisiones relacionadas con los planes de producción. Se encarga de la planificación, organización y monitoreo del mercadeo del producto, así como de la determinación de las estrategias de promoción y distribución. Lidera las negociaciones con los clientes y sus acuerdos comerciales. Además, debe realizar continuamente las modificaciones necesarias en el producto para consolidar el posicionamiento de la empresa. Asimismo, es el representante legal de la empresa.

Jefe de administración, finanzas y RRHH

Será el responsable del desarrollo e implementación del planeamiento financiero de la empresa, se encargará de las negociaciones con las instituciones bancarias y de presentar los informes y Estados Financieros. Debe aprobar los presupuestos y gastos de cada área de la empresa y planificar el pago puntual de los trabajadores. Realiza las contrataciones y supervisa los trabajos tercerizados. Debe realizar la cobranza a clientes y el pago a

proveedores y, analizar y reportar sobre los principales indicadores financieros. Además, debe controlar el proceso de reclutamiento, selección e inducción del personal.

Jefe de planta

Es el encargado de supervisar el proceso productivo, es el responsable de establecer y ejecutar las políticas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales, controlando el cumplimiento de normas, especificaciones y procedimientos. Debe administrar y controlar la mano de obra para asegurar su eficiencia. Además, será el encargado del planeamiento y control de la producción, cumpliendo con las metas establecidas en cuanto a cantidad y calidad. Se encarga también del control de los inventarios y de la ingeniería del producto.

Analista de ventas y marketing

Es el encargado de preparar los presupuestos de ventas y marketing y de cumplir metas de ventas mensuales y anuales. Elabora los planes promocionales y desarrolla la gestión comercial de la empresa, asegurando el cumplimiento de las políticas de la compañía. También, debe analizar indicadores de venta y analizar la posición de la empresa y del producto en el mercado. Asimismo, es el encargado de buscar nuevos clientes e idear planes de fidelización para mantener a los actuales.

Especialista de logística y distribución

Responsable de planificar los requerimientos de materiales y de la compra de materia prima, insumos y accesorios necesarios para cumplir con el programa de producción. Debe supervisar la carga y descarga de los productos y coordinar las entregas de proveedores y clientes. Tener un control sobre los insumos y productos que ingresan y salen de los almacenes. Además, debe realizar informes para analizar los indicadores logísticos y supervisar las buenas prácticas de almacenamiento.

Técnico de calidad

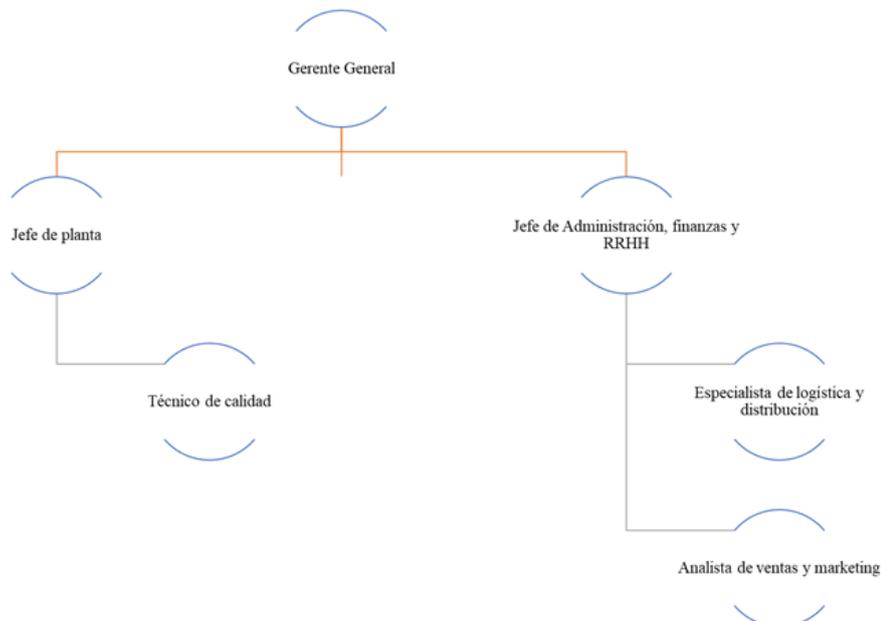
Tiene la función de realizar todas las inspecciones, pruebas y mediciones de los materiales, productos e instalaciones, necesarias para asegurar el cumplimiento de las especificaciones y los requisitos de calidad. Además, se encargará de la inspección y muestreo de los productos terminados y de identificar e informar acerca de los problemas y/defectos que puedan tener los productos con el fin de corregirlos.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

A continuación, se muestra el esquema propuesto para la organización de la empresa:

Figura 8.2

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

El monto total de la inversión para llevar a cabo el proyecto se divide en tres partes: las inversiones tangibles, las intangibles y el capital de trabajo. El resumen de estos valores se muestra en la tabla a continuación y el detalle se verá explicado a lo largo de este capítulo.

Tabla 9.1

Inversión total

Inversión activos fijos tangibles	S/	486 584
Inversión activos fijos intangibles	S/	81 834.62
Capital de trabajo	S/	439 028.71
Inversión total	S/	1 007 448

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

Las inversiones a largo plazo están conformadas por las inversiones de activos fijos tangibles y de activos fijos intangibles. Los primeros, son el conjunto de maquinaria, equipos y mobiliarios requeridos, mientras que los segundos son todas las licencias, estudios, costos de puesta en marcha, entre otros costos, requeridos para la ejecución del proyecto.

a) Activos tangibles

En primer lugar, se calculó el costo total de la maquinaria requerida para el proceso productivo.

Tabla 9.2

Costo de maquinaria y equipos

Maquinaria y equipo		Precio CIF
Tamiz vibratorio	S/	6 142
Equipo de ósmosis inversa	S/	2 050
Tanque de mezcla 1	S/	9 500

(continúa)

(continuación)

Maquinaria y equipo	Precio CIF	
Filtro	S/	840
Tanque de almacenamiento temporal	S/	1 800
Secador de ventana de refracción	S/	53 000
Olla industrial	S/	495
Cocina 1 hornilla	S/	1 000
Batidora Industrial	S/	3 200
Troqueladora	S/	5 271
Moldes (2)	S/	1 261
Carretillas	S/	1 000
Balanza industrial	S/	1 800
Parihuelas	S/	360
Mesas (3)	S/	1 530
Total maquinaria y equipos	S/	89 249
(+) 3% puesto en planta	S/	91 926.47

Dentro de la inversión tangible, también se consideran los gastos de edificación y de los equipos de oficina y el mobiliario.

Tabla 9.3

Activo fijo tangible

Activo fijo tangible	Precio	
Maquinaria y equipos	S/	91 926
Edificación planta	S/	252 540
Edificación oficinas	S/	96 000
Muebles y enseres para planta	S/	22 506
Muebles para oficina	S/	6 692
Mobiliario adicional	S/	16 920
Inversión tangible	S/	486 584

b) Activos intangibles

Para el caso de los activos intangibles, se consideraron los gastos para la constitución de la empresa, las licencias y registros necesarios, los gastos de puesta en marcha y otros gastos por organización y contingencias.

Tabla 9.4*Activo fijo intangible*

Activo fijo intangible	S/.	
Registro Sanitario	S/	1 398
Licencia de funcionamiento	S/	847
Estudios de factibilidad	S/	15 000
Costo de constitución	S/	4 219
Alquiler año 0	S/	35 371
Gastos en puesta en marcha	S/	10 000
Organización	S/	5 000
Contingencias	S/	10 000
Inversión total intangible	S/	81 835

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

El capital de trabajo es una inversión que representa la cantidad de dinero necesaria para poder cubrir con los gastos de la empresa desde el inicio de las operaciones hasta obtener los ingresos suficientes que permitan a la empresa solventarse por sí sola.

Para el cálculo del capital de trabajo, primero, se calculó el ciclo de caja, para ello se utilizó la siguiente ecuación:

$$CC = PPI + PPC - PPP$$

Donde:

PPI: Periodo promedio de inventarios

PPP: Periodo promedio de pago a proveedores

PPC: Periodo promedio de cobro a clientes

Se consideró un periodo promedio de inventario de 30 días, un periodo promedio de pago a proveedores de 30 días y un periodo promedio de cobro a clientes de 90 días, ya que tenemos clientes como cadenas de supermercados y farmacias.

De esta manera, se obtuvo un ciclo de caja de 90 días. El siguiente paso, es calcular el costo operativo anual, para poder multiplicarlo por los días del ciclo de caja y dividirlo entre el número de días por año; es decir, 360 días.

$$\text{Capital e trabajo} = \frac{\text{Ciclo de caja (días)} * \text{Costo operativo anual}}{360 \text{ días}}$$

El costo operativo anual se obtuvo sumando los costos de producción y los gastos operativos anuales (estos cálculos se detallarán a fondo en los puntos 7.3.2 y 7.3.3 sin considerar la depreciación y amortización de activos. El costo operativo anual fue de 1 756 114 soles, el cual al multiplicarlo por los 90 días operativos del ciclo de caja y dividirlo entre 360, nos da un capital de trabajo de 439 028.71 soles.

Tabla 9.5

Costo operativo anual

Costos de producción	S/	1 050 722.35
Gastos operativos	S/	739 058.31
(-) Depreciación	-S/	29 019.45
(-) Amortización	-S/	4 646.39
Costo operativo anual	S/	1 756 114.83

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costo de las materias primas

A continuación, se muestra el detalle de los precios por kilogramo de las materias primas e insumos requeridos.

Tabla 9.6

Precios por kg de materias primas e insumos

Insumo	Precios por kg	
Cáscara de quinua	S/	0.10
Manteca de karite	S/	52.00
Aceite de coco	S/	35.00
Manteca de cacao	S/	39.50
Tensoactivo de coco	S/	40.85
Aceite de almendras	S/	175.00
Aceite de jojoba	S/	210.00
Escencia de manzanilla	S/	58.00
Escencia de lavanda	S/	78.00
Colorante en polvo	S/	55.00
Keratina vegetal	S/	92.50
Empaques	S/	0.09 por unid
Cajas	S/	1.2 por unid

En la tabla 7.7, se muestra el detalle de los costos asociados a los requerimientos de materia prima e insumos para los próximos 5 años de operación.

Tabla 9.7

Costo de materias primas e insumos

Insumo	2020	2021	2022	2023	2024
Cáscara de quinua	S/ 752	S/ 787	S/ 824	S/ 862	S/ 903
Manteca de karite	S/ 119 500	S/ 125 088	S/ 130 936	S/ 137 059	S/ 143 468
Aceite de coco	S/ 49 166	S/ 51 465	S/ 53 872	S/ 56 391	S/ 59 028
Manteca de cacao	S/ 86 490	S/ 90 535	S/ 94 768	S/ 99 199	S/ 103 837
Tensoactivo de coco	S/ 38 426	S/ 40 223	S/ 42 103	S/ 44 072	S/ 46 133
Aceite de almendras	S/ 27 969	S/ 29 277	S/ 30 646	S/ 32 079	S/ 33 579
Aceite de jojoba	S/ 33 563	S/ 35 133	S/ 36 776	S/ 38 495	S/ 40 295
Escencia manzanilla	S/ 5 562	S/ 5 822	S/ 6 094	S/ 6 379	S/ 6 677
Escencia de lavanda	S/ 13 784	S/ 14 429	S/ 15 104	S/ 15 810	S/ 16 549
Colorante	S/ 5 129	S/ 5 369	S/ 5 620	S/ 5 883	S/ 6 158
Keratina vegetal	S/ 46 924	S/ 49 118	S/ 51 415	S/ 53 819	S/ 56 336
Empaques	S/ 11 507	S/ 12 045	S/ 12 608	S/ 13 198	S/ 13 815
Cajas	S/ 1 534	S/ 1 606	S/ 1 681	S/ 1 759	S/ 1 842
Costo total MP e Insumos	S/ 442 332	S/ 462 922	S/ 484 474	S/ 507 034	S/ 530 648

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa está conformada por los operarios que trabajan en la planta, en este caso se requieren 5 operarios. Cada uno de ellos, recibirá un sueldo de S/. 1100. Sin embargo deben considerarse los costos de las gratificaciones (2 medios sueldos por año), el CTS (media remuneración extra anual) y un 9% extra para el seguro de EsSalud. Esto implica un sueldo bruto anual por operario de 16 038 soles y un total por los 5 operarios de 80 190 soles.

Tabla 9.8

Costo MOD

	Sueldo mensual	Sueldos por año	Gratificación	CTS	ESSALUD (9%)	Total Anual
Operarios (5)	S/ 1 100	S/ 66 000	S/ 5 500	S/ 2 750	S/ 5 940	S/ 80 190

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

El costo indirecto de fabricación (CIF) se obtiene sumando los costos de los materiales indirectos, la mano de obra indirecta y otros costos generales de planta.

Para el cálculo de la mano de obra indirecta se consideraron sueldos mensuales de 10 000 soles para el Gerente General, 6 000 soles para el jefe de administración, 5 000 para el jefe de planta, 4 000 para el especialista de distribución y logística, 3 000 para el analista de marketing y ventas y 2 000 para el técnico de calidad. Además, al igual que para el cálculo de la mano de obra directa, se consideraron los valores adicionales por gratificaciones, CTS y seguros de salud, generando un total anual de 437 400 soles en costos de mano de obra indirecta.

Tabla 9.9

Costos Mano de obra indirecta

	Sueldo mensual	Sueldos por año	Gratificación	CTS	ESSALUD (9%)	Total Anual
Gerente General	S/ 10 000	S/ 120 000	S/ 10 000	S/ 5 000	S/ 10 800	S/145 800
Jefe de Adm y ventas	S/ 6 000	S/ 72 000	S/ 6 000	S/ 3 000	S/ 6 480	S/ 87 480
Especialista de logística y distribución	S/ 4 000	S/ 48 000	S/ 4 000	S/ 2 000	S/ 4 320	S/ 58 320
Analista de ventas y marketing	S/ 3 000	S/ 36 000	S/ 3 000	S/ 1 500	S/ 3 240	S/ 43 740
Jefe de planta	S/ 5 000	S/ 60 000	S/ 5 000	S/ 2 500	S/ 5 400	S/ 72 900
Técnico de calidad	S/ 2 000	S/ 24 000	S/ 2 000	S/ 1 000	S/ 2 160	S/ 29 160
						S/ 437 400

También se calculó el consumo y costo del agua utilizada tanto en el área administrativa como en el área de producción. Se consideró un costo fijo mensual de 5.608 soles y un costo adicional de 6.448 S/. /m³ y 6.041 S/. /m³ para cubrir gastos de agua potable y alcantarillado. El costo total anual se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 9.10

Costo de agua

	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo de agua (m ³)	203.67	204.68	205.74	206.85	208.01
Costo de agua	S/ 2 018	S/ 2 027	S/ 2 038	S/ 2 048	S/ 2 059

También, se calculó el costo de la energía requerida utilizando la tarifa BT2 de Luz del Sur, esta es de 0.2695 soles por kW utilizado. Además, se realiza un cobro fijo mensual de 5.72 soles.

Tabla 9.11*Costo de energía*

	Kw/h anual	Costo por Kw	Costo anual
Costo energía eléctrica	11 315.2	0.2695	S/ 3 138.38

Por último, se consideraron algunos costos adicionales como materiales indirectos, seguros de planta y mantenimiento de equipos de planta.

Tabla 9.12*Cálculo del costo indirecto de fabricación*

	2020	2021	2022	2023	2024
MO indirecta	S/ 437 400				
Materiales indirectos	S/ 2 624				
Agua	S/ 2 018.24	S/ 2 027.95	S/ 2 038.11	S/ 2 048.74	S/ 2 059.87
Energía eléctrica	S/ 3 138.38				
Mantenimiento	S/ 24 000				
Seguros	S/ 30 000				
Total CIF	S/ 499 180.62	S/ 499 190.32	S/ 499 200.48	S/ 499 211.12	S/ 499 222.25

7.3 Presupuesto operativo**7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas**

Para realizar el presupuesto de ventas, primero se realizó el cálculo del valor de venta unitario del producto. Se consideró un precio de venta por barra de shampoo de 30 soles.

El 50% de las ventas se realizará a través de tiendas de conveniencia y cadenas de supermercados y farmacias, las cuales cobran una comisión del 30%, es por eso que el precio para ese canal es de 21 soles. Sin embargo, el 50% restante será vendido de manera directa, evitando así el costo de la comisión. Además, es importante aclarar que el costo de despacho, para las ventas directas, es asumido por el cliente.

Tabla 9.13*Precio y valor de venta unitario*

Canal de venta	Porcentaje de las ventas	Valor de venta	% comisión	Comisión (S/.)	Precio al canal	Precio de venta por unidad
Directa	50%	S/ 25.42	-	-	S/ 30	S/ 30.00
Tiendas de conveniencia	25%	S/ 17.80	30%	S/ 9	S/ 21	S/ 30.00
Supermercados y farmacias	25%	S/ 17.80	30%	S/ 9	S/ 21	S/ 30.00

Utilizando la demanda estimada en los capítulos anteriores y los valores de venta explicados en la tabla 7.13, se realizó el presupuesto de ventas para los primeros 5 años de operación.

Tabla 9.14

Presupuesto de ventas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas (unid)	127 861	133 840	140 098	146 649	153 506
Venta directa	63 931	66 920	70 049	73 325	76 753
Tiendas de conveniencia	15 983	16 730	17 512	18 331	19 188
Venta a cadenas	31 965	33 460	35 025	36 662	38 377
Valor de venta directa	S/ 25.42				
Valor de venta a cadenas y tiendas de conveniencia	S/ 17.80				
Ventas netas	S/ 2 478 661.3	S/ 2 594 567.8	S/ 2 715 882.8	S/ 2 842 877.9	S/ 2 975 804.9

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El costo de producción se obtuvo sumando los costos de materia prima, mano de obra indirecta y costos indirectos de fabricación. El detalle se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9.15

Costos de producción

	2020	2021	2022	2023	2024
Materia prima	S/ 442 332	S/ 462 922	S/ 484 474	S/ 507 034	S/ 530 648
MO directa	S/ 80 190				
CIF	S/ 499 180	S/ 499 190	S/ 499 200	S/ 499 211	S/ 499 222
Costo de producción	S/ 1 021 702	S/ 1 042 303	S/ 1 063 864	S/ 1 086 435	S/ 1 110 061

Para realizar el presupuesto operativo de costos, debe considerarse, adicionalmente, la depreciación de los equipos. A continuación, se muestra el presupuesto de depreciación.

Tabla 9.16*Presupuesto de depreciación*

Activo fijo tangible	Importe (S/.)	% Dep.	Año					Deprec. total	Valor residual
			1	2	3	4	5		
Edificación planta	252 540	3 %	7 576	7 576	7 576	7 576	7 576	37 881	214 659
Edif. Ofic. Admin.	96 000	3 %	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	14 400	81 600
Maq. y equipos	91 926	10 %	9 193	9 193	9 193	9 193	9 193	45 963	45 963
Muebles planta	22 506	10 %	2 251	2 251	2 251	2 251	2 251	11 253	11 253
Muebles Ofic. Adm	23 612	10 %	2 361	2 361	2 361	2 361	2 361	11 806	11 806
Equipos oficinas	27 200	25 %	6 800	6 800	6 800	6 800	-	27 200	0
Imprev. fabriles	100 000	10 %	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	50 000	50 000
Imprev. no fabriles	50 000	10 %	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	25 000	25 000
Total	663 784		46 061	46 061	46 061	46 061	39 261	223 503	440 281
Deprec. Fabril			29 019	29 019	29 019	29 019	29 019	145 097	
Deprec. No Fabril			10 241	10 241	10 241	10 241	10 241	51 206	
								Valor de mercado	50.00%
								Valor de salvamento	220 141

Tabla 9.17*Presupuesto de costo de producción*

	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Producción	S/ 1 021 703	S/ 1 042 303	S/ 1 063 865	S/ 1 086 436	S/ 1 110 061
Depreciación Fabril	S/ 29 019				
Total Costo Producción	S/ 1 050 722	S/ 1 071 323	S/ 1 092 884	S/ 1 115 455	S/ 1 139 080

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

En primer lugar, se calcularon los montos a pagar por los servicios tercerizados, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9.18*Costos por servicios de terceros*

Servicios de terceros	2020	2021	2022	2023	2024
Seguridad	S/ 19 200				
Limpieza	S/ 42 000				
Internet	S/ 6 000				
Telefonía fija	S/ 6 000				
Asesoría legal	S/ 42 000				
Contabilidad	S/ 42 000				
Total costo servicio de terceros	S/ 157 200				

Para realizar el presupuesto de gastos administrativos, también se consideraron los montos de los salarios del personal administrativo, los gastos de publicidad, la energía de la zona administrativa, entre otros. El detalle de estos gastos, se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 9.19

Gastos administrativos

	2020		2021		2022		2023		2024	
Salarios	S/	437 400								
Energía administración	S/	4 200								
Publicidad	S/	48 000								
Fondo promocional cadenas	S/	42 000								
Alquiler	S/	35 371								
Servicios de terceros	S/	157 200								
Gastos administración y ventas	S/	724 171								

Por último, para el presupuesto de gastos generales, se consideraron también la depreciación no fabril y la amortización de intangibles. Esta última fue de 4 646 soles al año.

Tabla 9.20

Amortización de intangibles

Activo fijo intangible	Importe S/.	% Amortiz	Año					Amortiz total	Valor residual
			2020	2021	2022	2023	2024		
Registro Sanitario	1 398	10.00%	140	140	140	140	140	699	699
Licencia funcionamiento	847	10.00%	85	85	85	85	85	424	424
Estudios de factibilidad	15 000	10.00%	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	7 500	7 500
Costo de constitución	4 219	10.00%	422	422	422	422	422	2 109	2 109
Gastos puesta en marcha	10 000	10.00%	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	5 000	5 000
Estudios pre factibilidad	0	10.00%	0	0	0	0	0	0	0
Organización	5 000	10.00%	500	500	500	500	500	2 500	2 500
Contingencias	10 000	10.00%	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	5 000	5 000
Total	46 464		4 646	23 232	23 232				

Sumando estos montos con los gastos de administración, se obtuvo el siguiente presupuesto.

Tabla 9.21*Presupuesto de gastos generales*

	2020	2021	2022	2023	2024
Gastos Adm. Y Ventas	724 171	724 171	724 171	724 171	724 171
Depreciación No Fabril	10 241	10 241	10 241	10 241	10 241
Amortización Intangibles	4 646	4 646	4 646	4 646	4 646
Total Gastos Generales	S/ 739 058				

7.4 Presupuestos financieros**7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda**

La política de la estructura de capital de la empresa tendrá un aporte del 70% y un 30% de financiamiento.

Tabla 9.22*Estructura de financiamiento*

Inversión total	S/	1 007 447.80	%
Aporte	S/	705 213.46	70%
Deuda	S/	302 234.34	30%

Para este proyecto, se considerará una tasa de interés efectiva anual de 30.1% (BCR, 2021). Además, se consideró un período de gracia total en el año 2019 con el objetivo de obtener el financiamiento un año previo al inicio de operaciones. Además, se utilizó un cronograma de pago bajo la modalidad de cuotas decrecientes.

Tabla 9.23*Cuadro de servicio de deuda*

Años	Saldo inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo final
2019	S/ 302 234.34		S/ 90 972.54		S/ 393 206.88
2020	S/ 393 206.88	S/ 78 641.38	S/ 118 355.27	S/ 196 996.64	S/ 314 565.50
2021	S/ 314 565.50	S/ 78 641.38	S/ 94 684.22	S/ 173 325.59	S/ 235 924.13
2022	S/ 235 924.13	S/ 78 641.38	S/ 71 013.16	S/ 149 654.54	S/ 157 282.75
2023	S/ 157 282.75	S/ 78 641.38	S/ 47 342.11	S/ 125 983.48	S/ 78 641.38
2024	S/ 78 641.38	S/ 78 641.38	S/ 23 671.05	S/ 102 312.43	-

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

A continuación, se muestra el estado de resultados para los primeros 5 años de operación.

Tabla 9.24

Estado de resultados

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	2 478 661	2 594 568	2 715 883	2 842 878	2 975 805
(-) Costo de producción	1 050 722	1 071 323	1 092 884	1 115 455	1 139 080
Utilidad bruta	1 427 939	1 523 245	1 622 999	1 727 423	1 836 724
(-) Gastos generales	739 058	739 058	739 058	739 058	739 058
Utilidad operativa	688 881	784 187	883 940	988 364	1 097 666
(-) Gastos financieros	118 355	94 684	71 013	47 342	23 671
(=) UAI	570 525	689 503	812 927	941 022	1 073 995
(-) IR (29.5%)	168 305	203 403	239 814	277 602	316 829
Utilidad neta	S/402 220.41	S/486 099.34	S/573 113.66	S/663 420.68	S/757 166.52
Reserva Legal (10%)	40 222	48 610	52 211		
Utilidad Disponible	S/361 998.37	S/437 489.41	S/520 902.94	S/663 420.68	S/757 166.52

7.4.3 Presupuesto de Flujo de efectivo

En la tabla 7.25 Flujo de efectivo, se pueden apreciar las entradas y salidas de dinero para cada uno de los 12 meses del primer año de operación:

Figura 9.1

Flujo de efectivo

Actividades de operación	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20
(+) Cobro por venta a clientes	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555	206,555
(-) Pago por compras MP e insumos	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080	- 37,080
(-) Pago por servicio eléctrico	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53	- 261.53
(-) Pago por agua	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669	-168.18669
(-) Pago por servicios de producción	-2500	-2500	-2500	-2500	-2500	-14500	-2500	-2500	-2500	-2500	-2500	-14500
(-) Pago por servicio de terceros	-S/ 13,100											
(-) Pago por alquiler	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948	- 2,948
(-) Pago por publicidad y promoción	- 4,000	- 4,000	- 14,500	- 4,000	- 4,000	- 14,500	- 4,000	- 4,000	- 14,500	- 4,000	- 4,000	- 14,500
(-) Pago por gastos administrativos	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350	- 350
(-) Pago de remuneraciones	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133	- 43,133
(-) Pago de IR	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025	- 14,025
Efectivo y equivalente de efectivo utilizado en actividades de inversión	88,990	88,990	78,490	88,990	88,990	66,490	88,990	88,990	78,490	88,990	88,990	66,490
Actividades de financiamiento												
(-) Pago de cuota	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416	- 16,416
Efectivo y equivalente de efectivo utilizado en actividades de financiamiento	- 16,416											
Efectivo y equivalente de efectivo al inicio del 2020	S/ 439,029	S/ 72,574	S/ 145,148	S/ 207,222	S/ 279,795	S/ 352,369	S/ 402,443	S/ 475,017	S/ 547,591	S/ 609,665	S/ 682,238	S/ 754,812
Efectivo y equivalente de efectivo al final del 2020	S/ 72,574	S/ 145,148	S/ 207,222	S/ 279,795	S/ 352,369	S/ 402,443	S/ 475,017	S/ 547,591	S/ 609,665	S/ 682,238	S/ 754,812	S/ 804,886

7.4.4 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Figura 9.2

Estado de situación financiera

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ACTIVO						
Activo Corriente	S/ 439,029	S/ 1,463,950	S/ 1,575,580	S/ 1,692,618	S/ 1,815,335	S/ 1,937,184
Efectivo	S/ 439,029	S/ 1,243,915	S/ 888,765	S/ 975,779	S/ 1,066,086	S/ 1,159,832
Cuentas x cobrar	S/ -	S/ 826,220	S/ 864,856	S/ 905,294	S/ 947,626	S/ 991,935
Inventario	S/ -	S/ 206,555	S/ 216,214	S/ 226,324	S/ 236,906	S/ 247,984
Activo no corriente	S/ 568,419	S/ 517,712	S/ 467,005	S/ 416,298	S/ 365,591	S/ 321,684
Activos tangibles	S/ 486,584					
(-) Depreciación Acumulada	S/ -	S/ 46,061	S/ 92,121.29	S/ 138,182	S/ 184,243	S/ 223,503
Activos intangibles	S/ 81,835					
(-) Amortización acumulada	S/ -	S/ 4,646	S/ 9,293	S/ 13,939	S/ 18,586	S/ 23,232
TOTAL ACTIVO	S/ 1,007,448	S/ 1,981,662	S/ 2,042,585	S/ 2,108,916	S/ 2,180,926	S/ 2,258,867
PASIVO						
Pasivo Corriente	S/ -	S/ 481,022	S/ 536,707	S/ 594,665	S/ 655,009	S/ 717,846
Cuentas x pagar	S/ -	S/ 73,722	S/ 77,154	S/ 80,746	S/ 84,506	S/ 88,441
Tributos por pagar	S/ -	S/ 407,300	S/ 459,553	S/ 513,919	S/ 570,503	S/ 629,405
Pasivo no corriente	S/ 302,234	S/ 393,207	S/ 314,566	S/ 235,924	S/ 157,283	S/ 78,641
Deuda a largo plazo	S/ 302,234	S/ 393,207	S/ 314,566	S/ 235,924	S/ 157,283	S/ 78,641
TOTAL PASIVO	S/ 302,234	S/ 874,229	S/ 851,272	S/ 830,589	S/ 812,292	S/ 796,487
PATRIMONIO						
Capital social- Aporte	S/ 705,213					
Resultado del ejercicio		S/ 402,220	S/ 486,099	S/ 573,114	S/ 663,421	S/ 757,167
TOTAL PATRIMONIO	S/ 705,213	S/ 1,107,434	S/ 1,191,313	S/ 1,278,327	S/ 1,368,634	S/ 1,462,380
TOTAL PASIVO+PATRIMONIO	S/ 1,007,448	S/ 1,981,662	S/ 2,042,585	S/ 2,108,916	S/ 2,180,926	S/ 2,258,867

7.4.5 Flujo de fondos netos

7.4.5.1 Flujo de fondos económico

Tabla 9.25

Flujo de fondos económico

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1 007 448					
Utilidad Neta		402 220	486 099	573 114	663 421	757 167
(+) Amortización intangibles		4 646	4 646	4 646	4 646	4 646
(+) Depreciación fabril		29 019	29 019	29 019	29 019	29 019
(+) Depreciación no fabril		10 241	10 241	10 241	10 241	10 241
(+) Gastos financieros		83 440	66 752	50 064	33 376	16 688
(+) Valor residual						220 141
(+) Capital de trabajo						439 029
Flujo Neto de Fondos Económico	-S/ 1 007 448	S/ 529 568	S/ 596 759	S/ 667 085	S/ 740 704	S/ 1 476 931

7.4.5.2 Flujo de fondos financiero

Tabla 9.26

Flujo de fondos financiero

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1 007 448					
Préstamo	302 234					
Utilidad Neta		402 220	486 099	573 114	663 421	757 167
(+) Amortización intangibles		4 646	4 646	4 646	4 646	4 646
(+) Depreciación fabril		29 019	29 019	29 019	29 019	29 019
(+) Depreciación no fabril		10 241	10 241	10 241	10 241	10 241
(-) Amortización del préstamo		-78 641	-78 641	-78 641	-78 641	-78 641
(+) Capital de trabajo						439 029
(+) Valor residual						220 141
Flujo de fondos netos financiero	-S/ 705 213	S/ 367 486	S/ 451 365	S/ 538 379	S/ 628 686	S/1 381 602

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para realizar los cálculos de evaluación económica y financiera, primero se halló el COK según el método Capital Asset Pricing Model (CAPM).

Gracias al laboratorio de mercado de capitales de la Universidad de Lima pudimos hallar los siguientes datos:

- Tasa libre de riesgo (r_f) de Perú: 4.621%
- Rendimiento del mercado (r_m): 10.433%
- Beta apalancado Procter & Gamble: 0.73
- Impuesto a la renta de Estados Unidos: 21%

En primer lugar, se debe hallar el beta no apalancado de Procter & Gamble para poder hallar el beta apalancado de nuestra empresa según la ecuación que se muestra a continuación.

$$\beta_{\text{apalancado}} = \beta_{\text{no apalancado}} \times \left(1 + \frac{\text{Deuda financiera}}{\text{Patrimonio}} \times (1 - I_{\text{Renta}})\right)$$

$$0.73 = \beta_{\text{no apalancado}} \times \left(1 + \frac{10.4\%}{89.6\%} \times (1 - 0.21)\right)$$

$$\beta_{\text{no apalancado}} = 0.6687$$

En segundo lugar, reemplazamos en la misma ecuación el dato hallado para obtener el beta apalancado de nuestra empresa, utilizando los datos de deuda financiera a largo y corto plazo y el patrimonio.

$$\beta \text{ apalancad} = \beta \text{ no apalancado} \times \left(1 + \frac{\text{Deuda financiera}}{\text{Patrimonio}} \times (1 - IRenta)\right)$$

$$\beta \text{ apalancado} = 0.6687 \times \left(1 + \frac{70\%}{30\%} \times (1 - 0.295)\right)$$

$$\beta \text{ apalancado} = 1.768$$

Finalmente, con la fórmula del CAPM se hallará el COK a utilizar para la evaluación del VAN y TIR.

$$CAPM = r_f + (r_m - r_f) \times \beta \text{ apalancado}$$

$$CAPM = 4.621\% + (10.433\% - 4.621\%) \times 1.768$$

$$CAPM = 14.9\%$$

En conclusión, se obtuvo un COK del 14.9%. A continuación, se muestra la evaluación económica y financiera de los respectivos flujos de fondos.

7.5.1 Evaluación Económica: VAN, TIR, B/C, PR

De acuerdo con el flujo neto de fondos económico, presentado anteriormente, se calcularon los siguientes indicadores:

Tabla 9.27

Indicadores económicos

Indicadores económicos	Valor obtenido
VAN económico	S/1,507,670.57
TIR económico	58.30%
Relación Beneficio Costo	2.50
Periodo de recuperero	2 años, 1 meses y 22 días

Se puede concluir que el proyecto es económicamente viable ya que el VANE es mayor a cero, la tasa interna de retorno es mayor al COK y la relación beneficio – costo es mayor a 1. Además, la inversión podrá ser recuperada en un tiempo menor a los 5 años de evaluación.

7.5.2 Evaluación Financiera: VAN, TIR, B/C, PR

De acuerdo con el flujo neto de fondos financieros, se calcularon los siguientes indicadores:

Tabla 9.28

Indicadores financieros

Indicador Financiero	Valor
VAN Financiero	S/1 361 997.34
TIR Financiero	65,09%
Relación Beneficio Costo	2.9313
Periodo de recupero	2 años, 1 mes

Con respecto a la evaluación financiera, también puede afirmarse la viabilidad del proyecto, ya que el VANF es positivo, la tasa interna de retorno es mayor al COK, la relación beneficio – costo es mayor a 1 y la inversión total podrá recuperarse antes de los 5 años evaluados.

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

Análisis del resultado económico

Los indicadores económicos demuestran que el proyecto es viable. El valor actual neto del flujo de fondos económicos muestra un valor positivo de S/. 1,507,670.57. Esto indica que se generarán ganancias si el proyecto se traslada al presente.

La tasa interna de retorno económico tiene un valor de 58.3%, que, al superar al COK, calculado en 14.9%, reafirma la rentabilidad del proyecto.

En cuanto a la relación beneficio/costo, se obtuvo un resultado de 2.5, lo que significa que los beneficios del proyecto serán superiores a los costos.

Por último, el periodo de recuperación es de 2 años y 1 mes y 22 días. Este indicador señala que se recuperará el monto de la inversión, en su totalidad, en este periodo de tiempo y que, a partir de esa fecha, el proyecto podrá solventar su funcionamiento y generar utilidades.

Análisis del Resultado Financiero

Los indicadores financieros indican que el proyecto financiado también será rentable adquiriendo un préstamo; sin embargo, los valores económicos son un poco más altos. El valor actual neto del flujo de fondos financieros resultó en S/. 1,361,997.34.

La tasa interna de retorno financiera es de 65.09% (superior al COK: 14.9 %), así se confirma nuevamente la rentabilidad del proyecto bajo financiamiento.

En cuanto a la relación beneficio/costo, fue de 2.93, este valor es mayor a 1, por lo que se puede afirmar que los beneficios serán mayores a los costos.

Por último, el periodo de recuperación para este caso es de 2 años y 1 mes, tiempo en el que podrá recuperarse por completo la inversión.

Análisis de ratios de liquidez

Estos ratios evalúan la capacidad que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo, mediante el uso del activo corriente. A continuación, se evalúan 3 ratios:

Tabla 9.29

Ratios de liquidez

Análisis de liquidez:		2020	2021	2022	2023	2024
Razon corriente	<u>Activo Corriente</u>	3.04	2.94	2.85	2.77	2.70
	Pasivo Corriente					
Prueba ácida	<u>Activo Corriente - Inventario</u>	2.61	2.53	2.47	2.41	2.35
	Pasivo corriente					
Capital de trabajo	Activo corriente - Pasivo corriente	S/ 982 929	S/ 1 038 873	S/ 1 097 953	S/ 1 160 326	S/ 1 219 337

Los valores de la razón corriente y la prueba ácida son bastante altos; lo que significa que la empresa es totalmente capaz de solventar sus deudas a corto plazo. Por otro lado, el ratio de capital de trabajo, también es bastante bueno, pues un valor alto como el obtenido, muestra la capacidad económica de la empresa para realizar sus operaciones luego de haber pagado sus obligaciones de corto plazo.

Análisis de ratios de solvencia

Determinan la capacidad de una empresa para sostenerse frente al pago de sus deudas.

Tabla 9.30*Ratios de solvencia*

Análisis de solvencia		2020	2021	2022	2023	2024
Estructura de capital	<u>Pasivo total</u>	0.7894	0.7146	0.6497	0.5935	0.5447
	Patrimonio					
Razón de cobertura de intereses	<u>Utilidad Operativa</u>	5.8204	8.2821	12.4476	20.8771	46.3717
	Gastos financieros					
Razón de endeudamiento	<u>Pasivo total</u>	44,12%	41,68%	39,38%	37,25%	35,26%
	Activo total					

El ratio estructura de capital, muestra el grado de endeudamiento con terceros de la empresa. Los resultados indican que para este proyecto (para el primer año) por cada sol aportado por los accionistas, los acreedores aportaron 0.7894 soles.

El ratio de cobertura de intereses indica la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones anuales de pago de intereses. Los valores indican que, para este proyecto, la empresa tiene la capacidad suficiente para asumir estos gastos.

La razón de endeudamiento es un indicador que mide el porcentaje de participación que tienen los accionistas sobre los activos totales. Puede verse que, en este proyecto, menos del 50% de los activos son financiados por los acreedores.

Análisis de ratios de rentabilidad

Miden la eficiencia de la empresa en la utilización de sus activos y recursos en general.

Tabla 9.31*Ratios de rentabilidad*

Análisis de rentabilidad		2020	2021	2022	2023	2024
Margen bruto	<u>Utilidad bruta</u>	57,61%	58,71	59,76%	60,76%	61,72%
	Ingreso por ventas		%			
Margen neto	<u>Utilidad neta</u>	16,23%	18,74	21,10%	23,34%	25,44%
	Ingreso por ventas		%			
Rendimiento del Patrimonio	<u>Utilidad neta</u>	36,32%	40,80	44,83%	48,47%	51,78%
	Patrimonio		%			
Rendimiento del activo total	<u>Utilidad neta</u>	20,30%	23,80	27,18%	30,42%	33,52%
	Activo total		%			

Para el margen bruto y neto sobre ventas, cuanto mayor sea el ratio, mayor será la capacidad de la empresa para cumplir con todos sus costos y obtener una mayor utilidad

neto. Los resultados para los 5 años, muestran valores positivos (porcentajes adecuados) que se van incrementando año a año.

El rendimiento del patrimonio se refiere a la cantidad de utilidad neta obtenida por cada sol invertido en la empresa como patrimonio. El rendimiento del activo total mide la eficiencia y capacidad de generar utilidades utilizando los activos de la empresa. Para este proyecto, en el primer año, por cada sol invertido en activos, se genera un rendimiento de 20.3 %.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del Proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad se plantearon 3 escenarios para cada variable, con el fin de observar como se ve afectado el VAN y TIR hallados. Estas variables son: precio de venta y costo de materia prima e insumos. Para cada escenario se consideró una variación de 5% por escenario distinto al normal.

Tabla 9.32

Escenarios para el análisis de sensibilidad

Escenarios	Pesimista		Normal		Optimista	
Precio de venta	S/	28.50	S/	30.00	S/	31.50
Costo de MP e insumos	S/	464 448.90	S/	442 332.29	S/	420 215.67

En primer lugar, evaluamos el impacto que tendría un cambio en el precio de venta en la rentabilidad de la empresa. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 9.33

Estado de resultados para el escenario pesimista del precio de venta

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	2 354 728	2 464 839	2 580 089	2 700 734	2 827 015
(-) Costo de producción	1 050 722	1 071 323	1 092 884	1 115 455	1 139 080
Utilidad bruta	1 304 006	1 393 517	1 487 205	1 585 279	1 687 934
(-) Gastos generales	739 058	739 058	739 058	739 058	739 058
Utilidad operativa	564 948	654 458	748 146	846 220	948 876
(-) Gastos financieros	118 355	94 684	71 013	47 342	23 671
(=) UAI	446 592	559 774	677 133	798 878	925 205
(-) IR (29.5%)	131 745	165 133	199 754	235 669	272 935
Utilidad neta	S/ 314 847	S/ 394 640	S/ 477 378	S/ 563 209	S/ 652 269
Reserva Legal (10%)	31 485	39 464	70 094		
Utilidad Disponible	S/ 283 362	S/ 355 176	S/ 407 284	S/ 563 209	S/ 652 269

Tabla 9.34*Flujo de fondos financieros para el escenario pesimista del precio de venta*

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1 007 448					
Préstamo	302 234					
Utilidad Neta		314 848	394 641	477 379	563 209	652 269
(+) Amortización intangible		4 646	4 646	4 646	4 646	4 646
(+) Depreciación fabril		29 019	29 019	29 019	29 019	29 019
(+) Depreciación no fabril		10 241	10 241	10 241	10 241	10 241
(-) Amortización préstamo		-78 641				
(+) Capital de trabajo						439 029
(+) Valor residual						220 141
Flujo Neto de Fondos Financiero	-S/ 705 213	S/ 280 113	S/ 359 906	S/ 442 644	S/ 528 475	S/ 1 276 704

Tabla 9.35*Indicadores financieros para el escenario pesimista del precio de venta*

Indicador Financiero	Valor
VAN Financiero	S/1 043 695.18
TIR Financiero	53,30%
Relación Beneficio Costo	2.48
Periodo de recupero	2 años, 5 meses 6 días

Tabla 9.36*Estado de resultados para el escenario optimista del precio de venta*

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	2 602 594	2 724 296	2 851 677	2 985 022	3 124 595
(-) Costo de producción	1 050 722	1 071 323	1 092 884	1 115 455	1 139 080
Utilidad bruta	1 551 872	1 652 974	1 758 793	1 869 567	1 985 515
(-) Gastos generales	739 058	739 058	739 058	739 058	739 058
Utilidad operativa	812 814	913 915	1 019 734	1 130 508	1 246 456
(-) Gastos financieros	118 355	94 684	71 013	47 342	23 671
(=) UAI	694 458	819 231	948 721	1 083 166	1 222 785
(-) IR (29.5%)	204 865	241 673	279 873	319 534	360 722
Utilidad neta	S/ 489 593.22	S/ 577 557.86	S/ 668 848.53	S/ 763 632.13	S/ 862 063.64
Reserva Legal (10%)	48 959	57 756	34 328		
Utilidad Disponible	S/ 440 633.90	S/ 519 802.07	S/ 634 520.94	S/ 763 632.13	S/ 862 063.64

Tabla 9.37*Flujo de fondos financieros para el escenario optimista del precio de venta*

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1 007 448					
Préstamo	302 234					
Utilidad Neta		489 593	577 558	668 849	763 632	862 064
(+) Amortización de intangibles		4 646	4 646	4 646	4 646	4 646
(+) Depreciación fabril		29 019	29 019	29 019	29 019	29 019
(+) Depreciación no fabril		10 241	10 241	10 241	10 241	10 241
(-) Amortización préstamo		-78 641				
(+) Capital de trabajo						439 029
(+) Valor residual						220 141
Flujo de fondos netos financiero	-S/ 705 213	S/ 454 859	S/ 542 824	S/ 634 114	S/ 728 898	S/ 1 486 499

Tabla 9.38*Indicadores financieros para el escenario optimista del precio de venta*

Indicador Financiero	Valor
VAN Financiero	S/1 680 299.50
TIR Financiero	76,92%
Relación Beneficio Costo	3.3827
Periodo de recupero	1 año, 6 meses, 29 días

Luego, evaluamos el impacto que tendría un incremento (escenario pesimista) o descenso (escenario optimista) en el costo de las materias primas e insumos.

Tabla 9.39*Estado de resultados para el escenario pesimista del costo de MP e insumos*

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	2 478 661	2 594 568	2 715 883	2 842 878	2 975 805
(-) Costo de producción	1 072 839	1 094 469	1 117 108	1 140 807	1 165 613
Utilidad bruta	1 405 822	1 500 099	1 598 775	1 702 071	1 810 192
(-) Gastos generales	739 058	739 058	739 058	739 058	739 058
Utilidad operativa	666 764	761 041	859 717	963 013	1 071 134
(-) Gastos financieros	119 005	95 204	71 403	47 602	23 801
(=) UAI	547 759	665 837	788 314	915 411	1 047 333
(-) IR (29.5%)	161 589	196 422	232 553	270 046	308 963
Utilidad neta	S/ 386 170.25	S/ 469 414.96	S/ 555 761.17	S/ 645 364.54	S/ 738 369.56
Reserva Legal (10%)	38 617	46 941	56 258		
Utilidad Disponible	S/ 347 553.23	S/ 422 473.46	S/ 499 502.92	S/ 645 364.54	S/ 738 369.56

Tabla 9.40*Flujo de fondos financieros para el escenario pesimista del costo de MP e insumos*

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1 012 977					
Préstamo	303 893					
Utilidad Neta		386 170	469 415	555 761	645 365	738 370
(+) Amortización de intangibles		4 646	4 646	4 646	4 646	4 646
(+) Depreciación fabril		29 019	29 019	29 019	29 019	29 019
(+) Depreciación no fabril		10 241	10 241	10 241	10 241	10 241
(-) Amortización del préstamo		-79 073				
(+) Capital de trabajo						444 558
(+) Valor residual						220 141
Flujo de fondos netos financiero	-S/ 709 084	S/ 351 004	S/ 434 249	S/ 520 595	S/ 610 199	S/ 1 367 902

Tabla 9.41*Indicadores financieros para el escenario pesimista del costo de MP e insumos*

Indicador Financiero	Valor
VAN Financiero	S/1 301 646.59
TIR Financiero	62,58%
Relación Beneficio Costo	2.8357
Periodo de recupero	2 años, 1 mes, 23 días

Tabla 9.42*Estado de resultados para el escenario optimista del costo de MP e insumos*

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	2 478 661	2 594 568	2 715 883	2 842 878	2 975 805
(-) Costo de producción	1 028 606	1 048 177	1,068 660	1 090 103	1 112 548
Utilidad bruta	1 450 056	1 546 391	1,647 222	1 752 774	1 863 257
(-) Gastos generales	739 058	739 058	739 058	739 058	739 058
Utilidad operativa	710 997	807 333	908 164	1 013 716	1 124 199
(-) Gastos financieros	117 706	94 165	70 623	47 082	23 541
(=) UAI	593 292	713 168	837 541	966 634	1 100 657
(-) IR (29.5%)	175 021	210 385	247 074	285 157	324 694
Utilidad neta	S/ 418 270	S/ 502 783	S/ 590 466	S/ 681 476	S/ 775 963
Reserva Legal (10%)	41 827	50 278	48 163		
Utilidad Disponible	S/ 376 443	S/ 452 505	S/ 542 302	S/ 681 476	S/ 775 963

Tabla 9.43*Flujo de fondos financieros para el escenario optimista del costo de MP e insumos*

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1 001 919					
Préstamo	300 576					
Utilidad Neta		418 271	502 784	590 466	681 477	775 963
(+) Amortización intangibles		4 646	4 646	4 646	4 646	4 646
(+) Depreciación fabril		29 019	29 019	29 019	29 019	29 019
(+) Depreciación no fabril		10 241	10 241	10 241	10 241	10 241
(-) Amortización del préstamo		-78 210				
(+) Capital de trabajo						433 500
(+) Valor residual						220 141
Flujo de fondos netos financiero	-S/ 701 343	S/ 383 968	S/ 468 481	S/ 556 163	S/ 647 174	S/ 1 395 301

Tabla 9.44*Indicadores financieros para el escenario optimista del costo de MP e insumos*

Indicador Financiero	Valor
VAN Financiero	S/ 1 422 348.09
TIR Financiero	67,62%
Relación Beneficio Costo	3.028
Periodo de recupero	2 años, 9 días

A continuación, se muestran 2 tablas con el resumen de los indicadores obtenidos en este análisis de sensibilidad. La tabla 7.47 muestra los valores para las variaciones en el precio de venta, mientras que en la tabla 7.48, se pueden observar los resultados obtenidos al variar los costos de materia prima e insumos.

Tabla 9.45*Resumen de indicadores financieros para el precio de venta*

	Pesimista	Normal	Optimista
Precio de venta	S/ 28.50	S/ 30.00	S/ 31.50
VAN Financiero	S/ 1 043 695	S/ 1 361 997	S/ 1 680 300
TIR Financiero	53,30%	65,09%	76,92%
Relación beneficio-costos	2.48	2.93	3.38
Periodo de recupero	2 años, 5 meses, 6 días	2 años, 1 mes	1 año, 6 meses, 29 días

Tabla 9.46*Resumen de indicadores financieros para el costo de MP e insumos*

	Pesimista		Normal		Optimista	
Costo de MP e insumos	S/	464 448.90	S/	442 332.29	S/	420 215.67
VAN Financiero	S/	1 301 647	S/	1 361 997	S/	1 422 348
TIR Financiero		62,58%		65,09%		67,62%
Relación beneficio-costo		2.84		2.93		3.03
Periodo de recupero		2 años, 1 meses, 23 días		2 años, 1 mes		2 años, 9 días

Como podemos observar, el proyecto es viable hasta en el escenario pesimista de las 2 variables consideradas, precio de venta y costo de materia prima e insumos.

En la tabla resumen 7.48, donde evaluamos el costo de materia prima e insumos, se observa que la variación entre escenarios no es tan significativa. Sin embargo, en la tabla 7.47, donde se comparan los escenarios del precio de venta, observamos que elevando el precio en 5%, tenemos un periodo de recupero menor a los dos años y un VAN, TIR y relación beneficio costo considerablemente mayor a los dos escenarios inferiores.

Concluimos que nuestro proyecto es más sensible a un cambio en el precio de venta, lo cual nos ayudaría a definir cuál sería el precio mínimo al que podríamos comercializar nuestro producto para seguir siendo rentables y, así mismo, ver cuál sería el precio regular para generar mayor utilidad.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

8.1.1 Indicadores de empleabilidad

Valor agregado

El valor agregado representa el valor global en términos monetarios que aporta el proyecto durante un periodo determinado. Para calcular este monto, se restó el costo de materiales a los ingresos netos por ventas. Luego, se actualizaron los valores para cada uno de los 5 años, utilizando una tasa de descuento social de 8% (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017) y se sumaron los valores agregados actualizados de los 5 años, obteniendo la cifra de 8 854 966 soles.

Tabla 10.1

Valor agregado total

	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por ventas	2 478 661	2 594 568	2 715 883	2 842 878	2 975 805
(-) costo materiales	444 956	465 547	487 098	509 659	533 273
Valor Agregado	2 033 705	2 129 021	2 228 785	2 333 219	2 442 532
Valor Agregado actual	1 883 060	1 825 292	1 769 281	1 714 986	1 662 346
Valor agregado total:	S/ 8 854 966				

Densidad de capital

Este indicador se calcula al dividir la inversión total entre el número de empleos generados. La inversión total fue de 1 007 448 soles y se generaron 11 empleos, entre trabajadores de planta y administrativos.

$$\frac{1\ 007\ 448}{11} = 91\ 586.16$$

8.1.2 Indicadores de rendimiento de capital

Intensidad de capital

Se obtiene al dividir la inversión entre el valor agregado total.

$$\frac{1\ 007\ 448}{8\ 854\ 965.67} = \mathbf{0.1138}$$

Relación producto capital

Este indicador es la inversa de la intensidad de capital, es decir, el valor agregado total entre la inversión.

$$\frac{854\ 965.67}{1\ 007\ 448} = \mathbf{8.7895}$$

8.2 Interpretación de indicadores sociales

8.2.1 Indicadores de empleabilidad

Valor agregado

El valor agregado es el valor económico adicional que adquieren los bienes y servicios durante su proceso de transformación. Para este proyecto, se calculó que, a lo largo de los 5 años de operación del proyecto, se generará un valor agregado total de 8 854 965.67 soles.

Densidad de capital

El indicador densidad de capital, calculado para este proyecto, nos indica que para generar un puesto de trabajo se debe invertir en promedio S/. **91 586.16** por trabajador.

8.2.2. Indicadores de rendimiento de capital:

Intensidad de capital

El cálculo de la relación intensidad de capital, para este proyecto, indica que para generar S/.1.00 sol de valor agregado, se requieren S/. **0.1138** soles de inversión.

Relación producto – capital

El indicador producto – capital, dio como resultado un número mayor a 1. Esto indica que el proyecto es viable y que, por cada sol invertido, se obtienen **8.7895** soles de valor agregado.

CONCLUSIONES

- Se concluye que la hipótesis planteada en este proyecto es correcta: la instalación de una planta procesadora de barras de shampoo a base de las saponinas de la cáscara de la quinua, es viable a nivel de mercado, tecnológico, económico y financiero.
- El análisis del micro y macroentorno nos permite concluir que la industria del cuidado del cabello va en crecimiento, ya que, actualmente, la tendencia a la especialización dentro de la categoría ha incrementado, la economía del país sigue en constante crecimiento y la tendencia al consumo de productos naturales y ecológicos ha tomado mayor importancia. Por estas razones, desarrollar una nueva industria enfocada al cuidado del cabello en el Perú, resulta conveniente.
- Se concluye, además, que el público objetivo de esta primera etapa serán hombres y mujeres desde los 13 a 55 años, de los niveles socioeconómicos A y B, ubicados en las zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana, a quienes se les ofrecerá una barra de shampoo, fabricada a partir de las saponinas de la cáscara de la quinua, de 75 gramos a un precio tentativo de 30 soles.
- El público objetivo de este proyecto es un grupo de personas que comparten patrones de consumo similares, por lo que se utilizará publicidad por medios no tradicionales como Facebook, Instagram y página web, además de activaciones BTL y pruebas de producto. El producto será vendido en supermercados, cadenas de farmacias y ventas por internet a través de la página web propia de la empresa.
- La empresa se localizará en el distrito de Villa el Salvador, ubicado en el departamento de Lima, esta locación es de uso industrial y cuenta con agua, desagüe y servicio eléctrico. El costo del m² de alquilar un local comercial en esta zona oscila entre los 1.21 y 3.34 dólares por m².

- Luego del análisis de ranking de factores, tomando en consideración los factores como costo de inversión, costo de mano de obra y especialización de los operarios se concluyó que se optará por utilizar una tecnología semiautomatizada para el proceso de producción.
- Después de realizar las encuestas y métodos estadísticos como el coeficiente de correlación y proyección exponencial, se halló la demanda del proyecto para el año 2024 que es de 153,507 barras de shampoo a base de saponinas de la cáscara de la quinua. Además, cabe resaltar que la demanda del proyecto es menor a la capacidad total de la planta, por lo que se podría crecer más en ventas anuales.
- Los resultados de la evaluación económica y financiera del proyecto fueron positivos. Se obtuvo un Valor Actual Neto Económico de S/. 1,507,670.57 con una Tasa Interna de Retorno Económico de 58.3%; la Relación Beneficio-Costo fue de 2.5; y se calculó el recupero de la inversión en un periodo de 2 años, 1 mes y 22 días. Para el caso de la evaluación financiera, se obtuvo un Valor Actual Neto de S/. 1,361,997.34 con una Tasa Interna de Retorno Financiero de 65.09%; una Relación Beneficio-Costo de 2.93; y un Período de Recupero de 2 años y 1 mes. En ambos casos se demuestra la viabilidad del proyecto; sin embargo, se obtienen mayores beneficios de la evaluación financiera.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda definir la estrategia de segmentación, previo al desarrollo del proyecto, con el fin de analizar los patrones de consumo del público objetivo, orientar las características del producto a los requerimientos del segmento y cuantificar correctamente la demanda del proyecto.
- Es importante analizar y evaluar correctamente si existen productos sustitutos y, en dicho caso, cuáles son esos productos, para poder determinar correctamente el método de corrección de la demanda a utilizar.
- Se recomienda definir la metodología y herramientas a utilizar para cada sección del trabajo de investigación, antes del desarrollo del mismo, con la finalidad de obtener los mejores resultados para el proyecto.
- Se recomienda elaborar un plan de capacitaciones para los trabajadores de tal manera que puedan realizar de manera efectiva sus funciones. Asimismo, sería importante desarrollar un plan de mejora continua con el fin de mejorar la calidad y confiabilidad del producto y de esta manera poder reducir costos.
- Buscar entablar alianzas estratégicas con proveedores de materia prima, agricultores de quinua, para asegurar la calidad del producto y el correcto abastecimiento del mismo durante todo el año a precios justos tanto para los proveedores como para la empresa.

REFERENCIAS

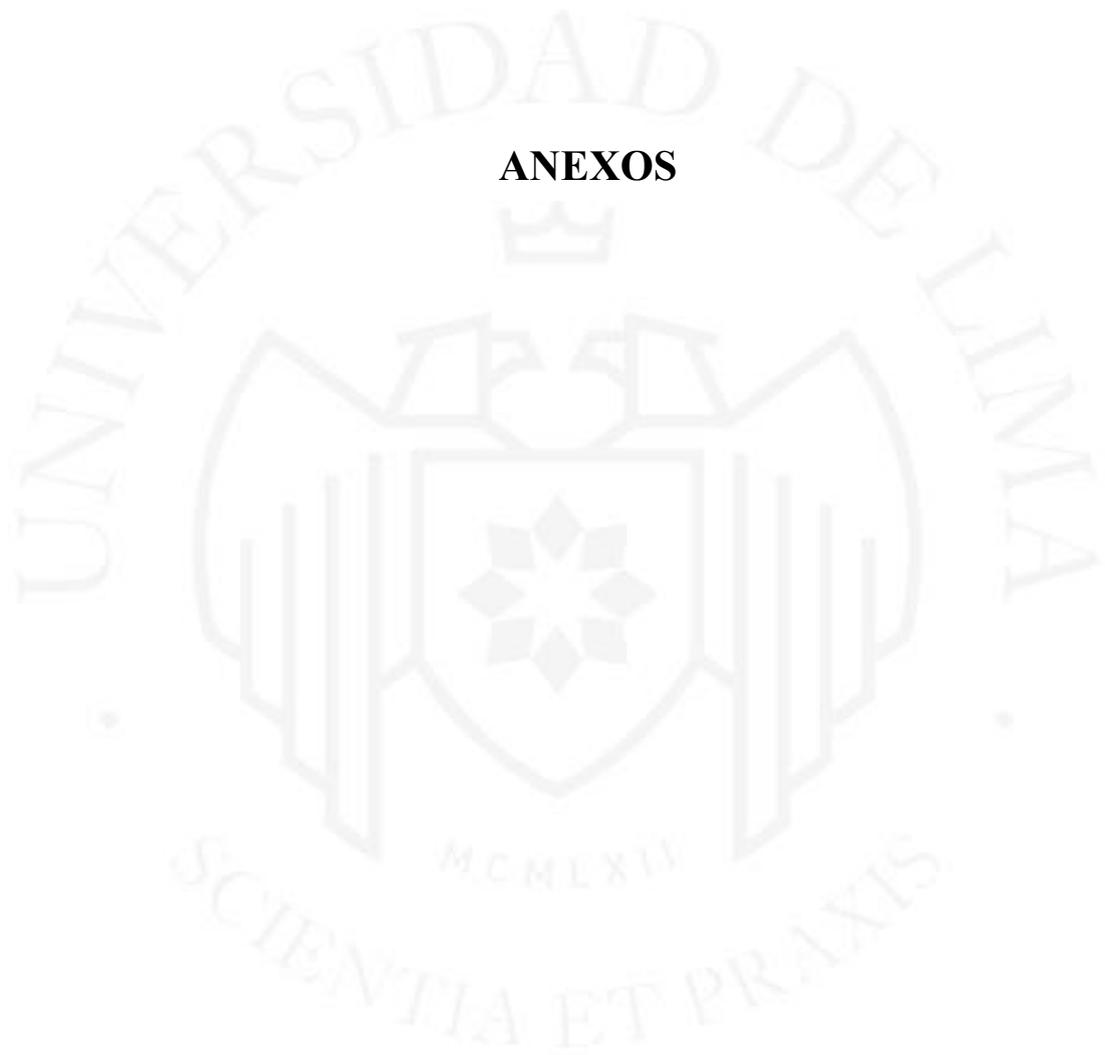
- APEIM. (2017). *NSE PERÚ 2017*. Lima.
- Asencios Lescano, F., Calderón Aldana, J., Gonzales Aliaga, G., & Mallqui Flores, J. (2018). *Bioball - Shampoo*. Lima: Universidad de Lima.
- Avalos, M., León, F., Goñi, J., Hirakawa, T., Molina, S., Power, G., Arroyo, E. (2017). *Tecnología Industrial*. Lima: Universidad de Lima.
- Bethancourt, C. (2017). 6 beneficios del aceite de jojoba para tu piel y cabello.
- Condorchem, E. (2018). *Desionización del agua*. Obtenido de <https://condorchem.com/es/desionizacion-de-agua/>
- Consejo Oleícola Nacional. (2018). En *Consejo Oleícola Nacional*. Recuperado de <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/83-designations-and-definitions-of-olive-oils>
- DIGEMID. (10 de noviembre de 2018). *Perú: Ministerio de Salud - Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas*. Obtenido de <http://www.digemid.minsa.gob.pe/Main.asp?Seccion=474>
- DIGESA. (2017). *DIGESA*. Obtenido de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/institucional1/institucional.asp>
- DIMSE. (2014). *Escenario de sismos Tsunami Lima y Callao*. Recuperado de <https://dimse.cenepred.gob.pe/er/sismos/ESCENARIO-SISMO-TSUNAMI-LIMA-CALLAO.pdf>
- Dongo Caycho, P. (2007). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una industria que elabore champú con extracto de jojoba*. Lima: PUCP.
- Euromonitor. (2018). *Hair Care in Perú*. *Euromonitor Internacional*. (Septiembre de 2018). Recuperado de <https://www.euromonitor.com/>
- FAO. (2001). *NORMA PARA LA MANTECA DE CACAO CÓDEX STAN 86-1981, Rev. 1-2001*.
- FAO. (Septiembre de 2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 9 de abril de 2019 de <http://www.fao.org/quinoa/es/>
- Franco, S., Ribadeneira, G., Mendoza, H., & Miranda, J. (2015). *Introducción al mercado del "shampoo en barra" para la clase media y media baja de Guayaquil, que incluye plan de marketing y análisis de la rentabilidad y factibilidad*. Guayaquil.
- Gestión. (31 de Diciembre de 2016). Saponina de quinua peruana: un ingrediente de la cosmética. *Gestión*.
- Gestión. (Noviembre de 2016). Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta. *Gestión*.
- Gobierno regional de Puno. (2018). *Gobierno regional de Puno*. Recuperado el 25 de octubre de 2018 de <http://www.regionpuno.gob.pe/>
- INACAL. (30 de Mayo de 2017). *LAS NORMAS TÉCNICAS TE GARANTIZAN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA*. Obtenido de INACAL.
- INDECOPI. (2011). *Guía Informativa - Normativa Productos Cosméticos*.
- INEI. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme*. Lima.
- INEI. (2017). *Compendio Estadístico Perú*. Lima.

- INEI. (2017). *Estadísticas. Población económicamente activa*. Recuperado el 23 de setiembre de 2018 de <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- INEI. (2017). *Instituto Nacional de Información y Estadística*. Recuperado el 23 de setiembre de 2018 de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/tecnologias-de-la-informacion-y-telecomunicaciones/>
- INIA, & IICA. (2015). *El mercado y la producción de quinua en el Perú*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Arequipa Compendio Estadístico 2017*. Arequipa.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Ayacucho Compendio Estadístico 2017*. Ayacucho.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingresos por Departamento 2007-2016*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Provincia de Lima Compendio Estadístico 2017*. Lima.
- Instituto Peruano de Economía (IPE). (2018). *INCORE 2018 - Índice de Competitividad Nacional*. Lima.
- IPSOS. (2015). *Liderazgo en productos de cuidado personal y limpieza del hogar 2015*.
- Jambeck, J. (2015). *El mundo tira ocho millones de toneladas de plástico al mar cada año*. El País.
- Larousse. (2018). Manzanilla. Mexico.
- Lebreton, L., Slat, B., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., . . . Schwarz, A. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Nature*.
- Lush. (s.f.). *LUSH Fresh Handmade Cosmetics*. Recuperado el 13 de setiembre de 2018 de <https://es.lush.com/>
- Luz del Sur. (2019). *Tarifaria de luz 2019*. Lima.
- Martinez, A. (2003). *Aceites Esenciales*. Medellín.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Análisis Económico de la Producción Nacional de la Quinua*. Lima.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *Parámetros de Evaluación Social*. Lima.
- Ministerio de Vivienda. (2012). *Norma IS.010. Instalaciones sanitarias para edificaciones*. Lima.
- Montalvo Ponce, B., & Rondan Escalante, L. (2017). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CHAMPÚ DE QUINUA EN LIMA METROPOLITANA*. Lima.
- Municipalidad de Villa el Salvador. (2019). *Municipalidad de Villa el Salvador*. Recuperado de <http://www.munives.gob.pe>
- Pajuelo, R. (2016). *Posibilidades de la saponina de quinua en la industria cosmética, Lima*
- Paz Campuzano, O. (23 de Ferbrero de 2017). Planta La Chira ya está descontaminando el mar de Lima. *El Comercio*.
- RAE. (2018). *Diccionario de la Real Academia Española*.
- Rojas Vargas, A. (2010). *Aplicación de aceites esenciales (Rosmarinum Officinallis) en la formulación para productos de cosmética capilar*. Lima: UNI.
- Stanislaw, M. (2011). *Solid shampoo composition in compact needle form with water as a binder*.
- Tibbets, H., & Gupta, M. (2010). *Bar shampoo and skin soap*.

BIBLIOGRAFÍA

- Asencios Lescano, F., Calderón Aldana, J., Gonzales Aliaga, G., & Mallqui Flores, J. (2018). *Bioball - Shampoo*. Lima: Universidad de Lima.
- Avalos, M., León, F., Goñi, J., Hirakawa, T., Molina, S., Power, G., Arroyo, E. (2017). *Tecnología Industrial*. Lima: Universidad de Lima.
- Dongo Caycho, P. (2007). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una industria que elabore champú con extracto de jojoba*. Lima: PUCP.
- Franco, S., Ribadeneira, G., Mendoza, H., & Miranda, J. (2015). *Introducción al mercado del "shampoo en barra" para la clase media y media baja de Guayaquil, que incluye plan de marketing y análisis de la rentabilidad y factibilidad*. Guayaquil.
- INEI. (2017). *Compendio Estadístico Perú*. Lima.
- INIA, & IICA. (2015). *El mercado y la producción de quinua en el Perú*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Arequipa Compendio Estadístico 2017*. Arequipa.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Ayacucho Compendio Estadístico 2017*. Ayacucho.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Provincia de Lima Compendio Estadístico 2017*. Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Análisis Económico de la Producción Nacional de la Quinua*. Lima.
- Montalvo Ponce, B., & Rondan Escalante, L. (2017). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CHAMPÚ DE QUINUA EN LIMA METROPOLITANA*. Lima.
- Rojas Vargas, A. (2010). *Aplicación de aceites esenciales (Rosmarinum Officinallis) en la formulación para productos de cosmética capilar*. Lima: UNI.
- Instituto Peruano de Economía. (14 de Mayo de 2021). *Pobreza 2020: El Perú retrocede 10 años*. Obtenido de Instituto Peruano de Economía: <https://www.ipe.org.pe/portal/pobreza-2020-el-peru-retrocede-10-anos/>
- Zarate Sullca, S. E. (2016). *EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE EXTRACCIÓN SÓLIDO – LÍQUIDO DE LA SAPONINA DE 5 CULTIVARES DE QUINUA (Chenopodium Quinoa Willd), SU ENCAPSULAMIENTO Y UTILIZACIÓN EN LA ALIMENTACIÓN*. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Leiton Ramirez, Y. M. (2012). *Evaluación del método por ventana de refractancia en pulpa de guayaba*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Loo Salinas, A., & Molina Valiente, F. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de shampoo a base de saponina de quinua como tensoactivo natural*. Lima: Universidad de Lima.
- Chichizola Chaves, A., & Peña Morays, A. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una empresa de producción de champú de coco en barra*. Lima : Universidad de Lima.
- Del Aguila Saldaña, N., & Mansilla García, S. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de shampoo sólido con efecto reacondicionador a base de aceite de mango y esencia de vainilla*. Lima: Universidad de Lima.

ANEXOS



Anexo 1 Encuesta

Somos estudiantes de la Universidad de Lima, estamos interesadas en conocerlos y saber un poco sobre sus hábitos de consumo en productos de higiene y cuidado del cabello. Deseamos desarrollar un nuevo producto y por ello, nos gustaría saber acerca de las características que influyen en su decisión de compra.

1. Edad:

- 13-17 años
- 18-25 años
- 26-30 años
- 31-35 años
- 36-45 años
- 46-55 años
- 56 a más años

1. Sexo:

- Femenino
- Masculino

2. Lugar de residencia:

- 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 (9 Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)
- Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla y Mi Perú)
- Zona 11 (Cieneguilla y Balnearios)

Higiene y cuidado del cabello

3. ¿Utiliza shampoo como parte de su higiene personal?
 - Sí
 - No

4. ¿Quién decide sobre la marca y tipo de shampoo a comprar?
 - Usted mismo
 - Padre o madre
 - Hermanos

5. ¿En qué tipo de establecimiento realiza regularmente la compra del shampoo?
 - Supermercados
 - Cadenas de farmacias (Mifarma, Inkafarma)
 - Farmacias independientes
 - Bodegas
 - Spa's, peluquerías, barberías

6. ¿Qué marcas de shampoo conoce?
 - Head & Shoulders
 - Pantene
 - Konzil
 - Dove
 - Sedal
 - Herbal Essences
 - Redken
 - Fructis
 - Elvive
 - TreSEMMÉ
 - Marcas profesionales (Kerastase, Eucerin, Bed Head, etc)

7. ¿En qué presentación compra el shampoo?
 - Sachets
 - Presentación pequeña (90 ml)
 - Presentación mediana (250 - 500 ml)

- Presentación grande (550 - 900 ml)
8. ¿Cuánto tiempo dura la botella de shampoo comprada?
- 2 semanas
 - 3 semanas
 - 4 semanas
 - 6 semanas
 - Más de 6 semanas
9. ¿Cuántas personas utilizan esa botella de shampoo en su hogar?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - Más de 4 personas
10. ¿Con que frecuencia utiliza el shampoo?
- Diario
 - Interdiario
 - 1-2 veces por semana
 - Menos de una vez por semana
11. ¿Cada cuánto tiempo cambia de marca y/o tipo de shampoo?
- Cada mes
 - Cada 2 a 3 meses
 - Cada 4 a 6 meses
 - Cada año
 - Cada 2 años a más
 - Nunca
12. ¿Cuándo viaja o se tiene que duchar fuera de casa, lleva consigo su botella de shampoo?
- Si

- No
- Utilizo sachets

13. ¿Qué características buscas al comprar un shampoo?

- Precio
- Marca
- Calidad
- Insumos
- Beneficios ofrecidos
- Facilidad de transporte
- Empaque libre de plástico
- Que sea 2 en 1 (shampoo y acondicionador)

Nuestro producto es un shampoo en barra 2 en 1, que busca eliminar los químicos comúnmente utilizados reemplazándolos por saponinas de Quinoa, que tienen el mismo efecto de limpieza; además, contiene aceites de oliva, manzanilla, almendras y lavanda que brindan al cabello nutrición, brillo y suavidad.

Así mismo, gracias a su empaque biodegradable, elaborado de papel de arroz, ayuda a disminuir la contaminación generada por las botellas plásticas.

Cada barra equivale a 80 lavadas (aprox 3 meses y 3 botellas de plástico de 500 ml) y por su tamaño compacto, serán de fácil transporte y podrán ser llevadas como equipaje de mano.

Su modo de uso es práctico, ya que solo se necesita frotar la barra en las manos hasta obtener espuma y aplicarlo en el cabello.

14. Luego de conocer el producto, ¿Estaría dispuesto a comprarlo?

- Sí
- No

15. ¿Qué tan probable es que compre nuestro producto?

De 1(Poco importante) a 10 (Muy importante):.....

16. ¿Qué tan importante considera que el empaque sea libre de plástico?

De 1(Poco importante) a 10 (Muy importante):.....

17. ¿Con que frecuencia lo compraría?

- Cada 1 o 2 meses
- Cada 3 o 4 meses
- Cada 6 meses
- Anualmente
- Menos de una vez al año

18. ¿Cuántas unidades compraría por vez?

- 1
- 2
- 3
- Más de 3

19. ¿Cuál es el precio mínimo que estaría dispuesto a pagar, considerando que una barra de shampoo equivale a 80 lavadas (aproximadamente 3 meses de uso)?

- 15 soles
- 20 soles
- 25 soles
- 30 soles
- 35 soles
- Más de 35 soles

20. ¿Cuál es el precio máximo que estaría dispuesto a pagar?

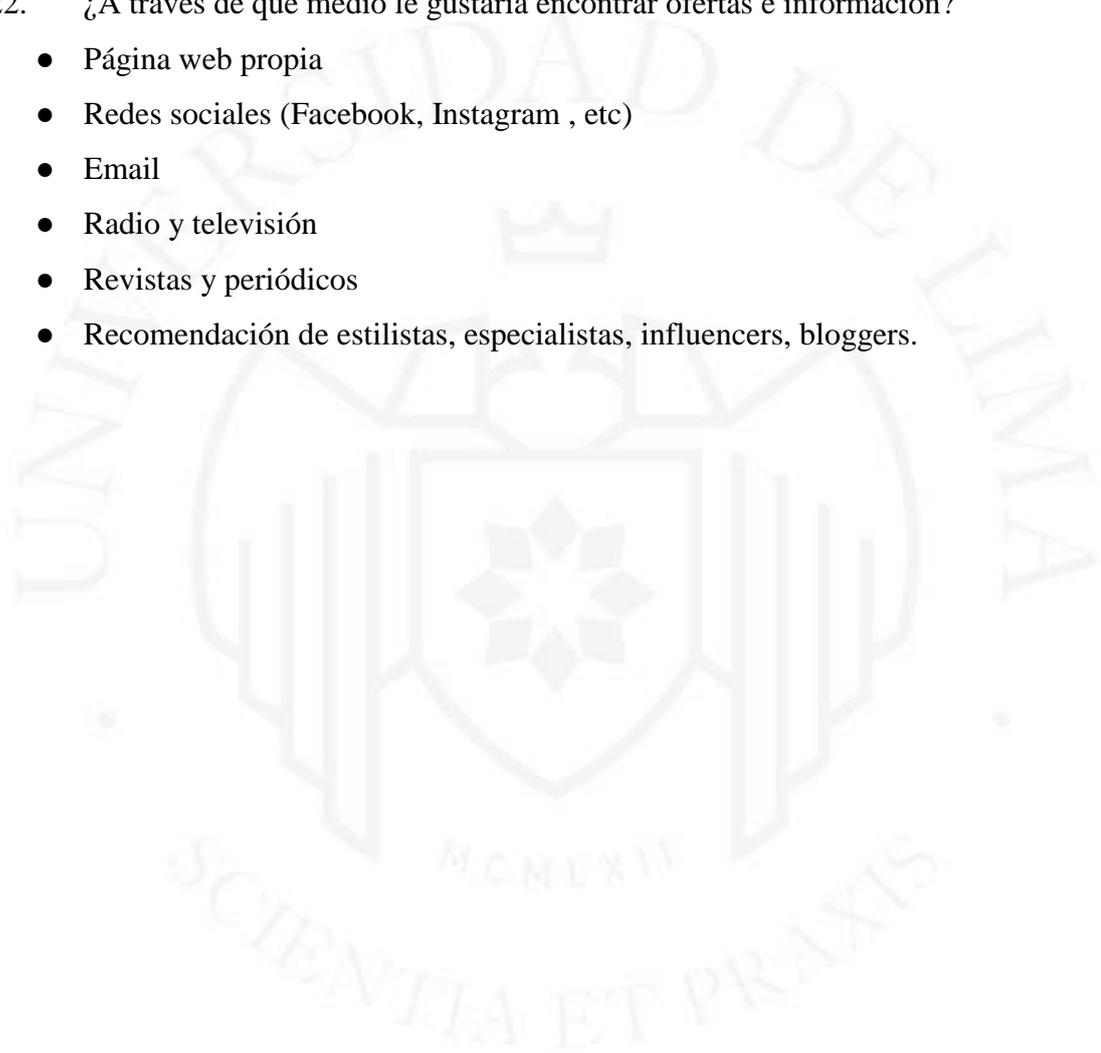
- 20 soles
- 25 soles
- 30 soles
- 35 soles
- 40 soles
- 45 soles
- Más de 45 soles

21. ¿Dónde le gustaría encontrar el producto?

- Supermercados
- Cadenas de farmacia (Inkafarma y Mifarma)
- Bodegas
- Farmacias independientes
- A través de la página web o redes sociales (delivery)
- Spa's, Peluquerías, Barbería

22. ¿A través de qué medio le gustaría encontrar ofertas e información?

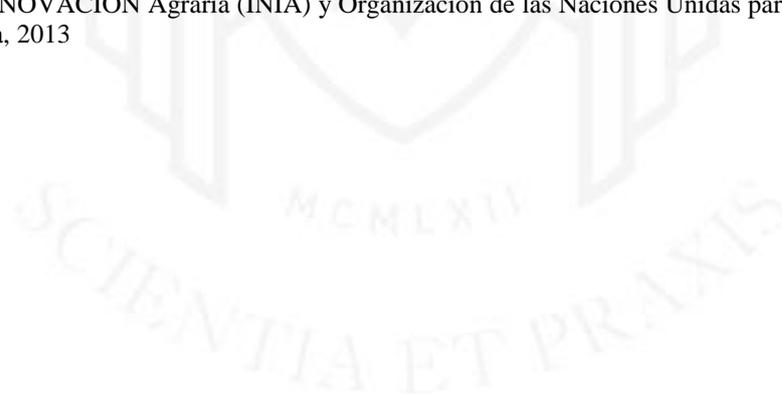
- Página web propia
- Redes sociales (Facebook, Instagram , etc)
- Email
- Radio y televisión
- Revistas y periódicos
- Recomendación de estilistas, especialistas, influencers, bloggers.



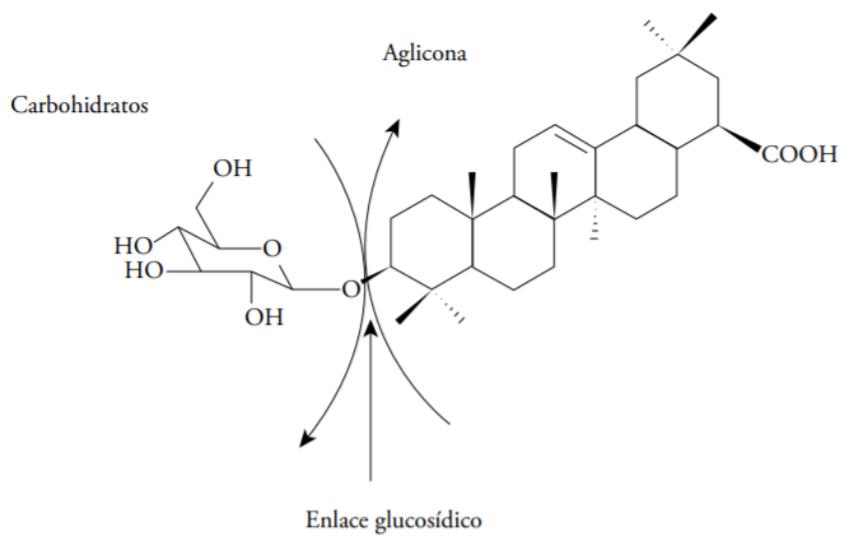
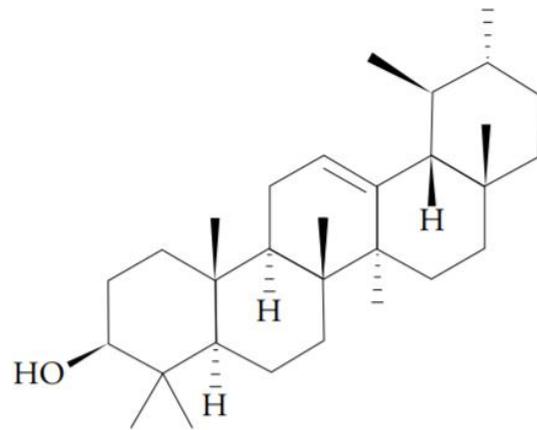
Anexo 2 Variedades de quinua en el Perú

Nombre de la variedad	Efluación de saponina	Color de pericarpio	Color de episperma	Tamaño de grano	Zonas de producción
INIA 431 - Altiplano	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Costa
INIA 427 - Amarilla Sacaca	Mucha	Amarillo	Blanco	Grande	Valles Interandinos
INIA 420 - Negra Collana	Nada	Gris	Negro	Pequeño	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
INIA 415 - Pasankala	Nada	Gris	Rojo	Mediano	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Ilpa INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Salcedo INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Quillhuaman INIA	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Ayacuchana INIA	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Amarilla Marangani	Mucha	Anaranjado	Blanco	Grande	Valles Interandinos
Blanca de Juli	Poca	Crema	Blanco	Pequeño	Altiplano
Blanca de Junín	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos, Costa
Cheweca	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Huacariz	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Hualhuas	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Huancayo	Regular	Crema	Crema	Mediano	Valles Interandinos
Kankolla	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Mantaro	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Rosada de Junín	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Rosada Taraco	Mucha	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Rosada de Yanamango	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos

Nota. De CATÁLOGO DE VARIEDADES COMERCIALES DE QUINUA EN EL PERÚ, por Instituto Nacional de INNOVACIÓN Agraria (INIA) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013

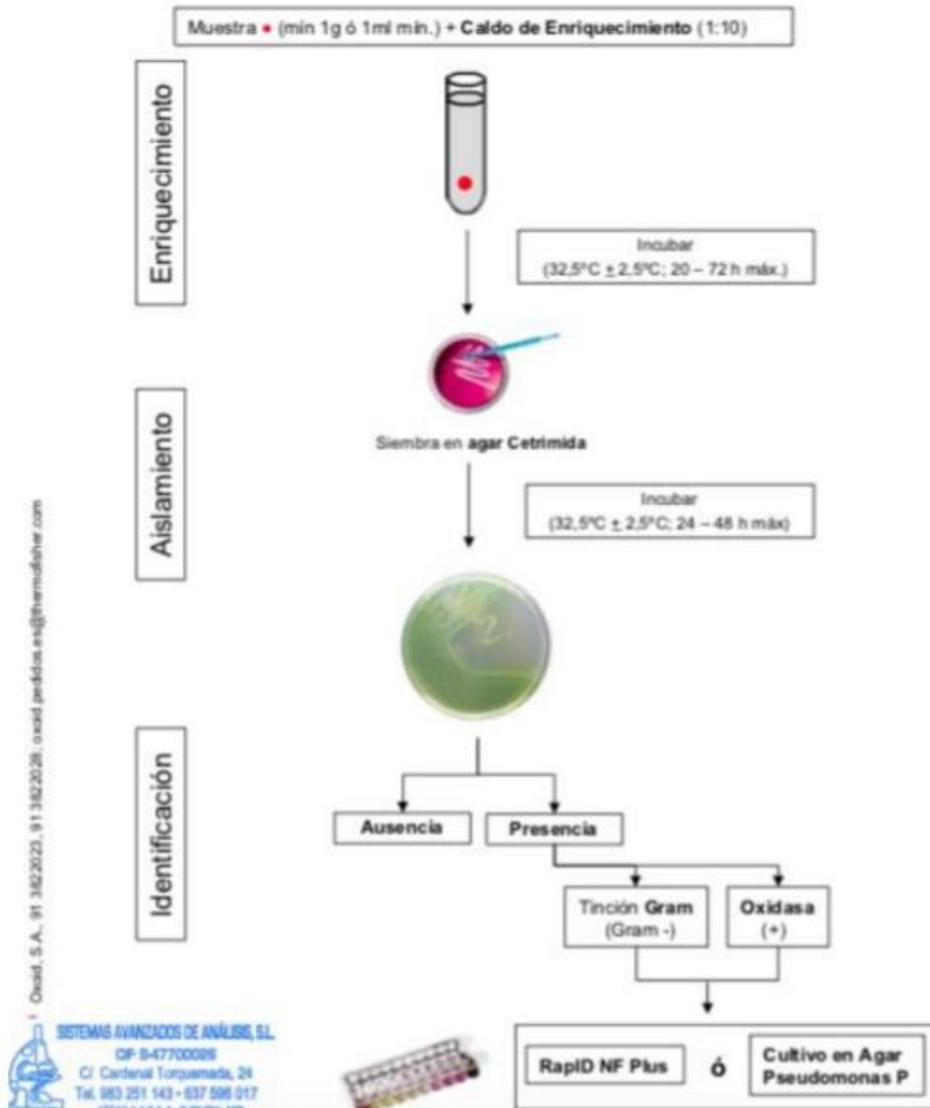


Anexo 3 Estructura de las saponinas



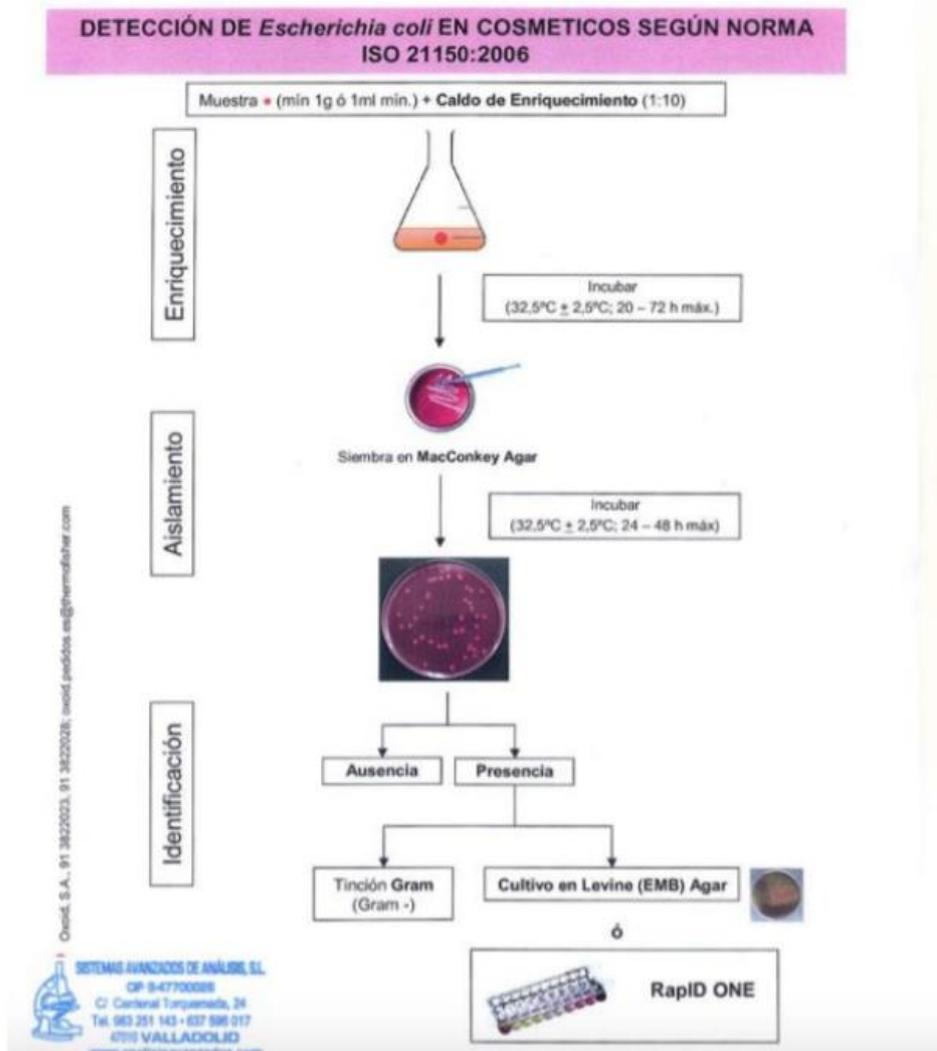
Anexo 4 Detección de *Pseudomonas aeruginosa*

DETECCIÓN DE *Pseudomonas aeruginosa* EN COSMÉTICOS SEGÚN NORMA ISO 22717:2006



Nota. De ISO 22717:2006.

Anexo 5 Detección de *Escherichia coli*



Nota. Obtenido de ISO 22717:2006.

Anexo 6 Hoja de seguridad de un Extracto vegetal de saponinas de Chenopodium Quinoa

- Señal de seguridad según NCh1411/4:



- Clasificación específica (Res. Exenta SAG N°2195): Clase IV. Producto que normalmente no ofrece peligro.
- Distintivo específico: Banda color verde
- Peligros: No presenta.
- Peligros específicos: No presenta.
- Otros peligros: No presenta.

3.- Composición/información de los componentes.

- Componentes principales de la mezcla: Extracto vegetal de saponinas de Chenopodium Quinoa
- Concentración (%): Extracto de saponinas 35% SL

- Componente de la mezcla:

	Componente 1	Componente 2
Denominación química sistemática	Extracto de saponinas	Agua
Nombre común o genérico	Extracto de saponinas	Agua
Rango de concentración	35 % p/v SL	99,95 % p/v
Número CAS	-	7732-18-5

Nota. De Anasac, 2021

Anexo 7 Hoja de seguridad Tensoactivo de coco

Ficha de Datos de Seguridad

BASF Ficha de Datos de Seguridad de acuerdo con el Reglamento CE N° 1907/2006 y sus posteriores modificaciones.
Fecha / actualizada el: 28.01.2019 Versión: 5.0
Producto: **Sodium Coco-Sulfate**
Sulfopon 1216 G/MB (ID N° 30528495/SDS GEN ES/ES)
Fecha de impresión 10.10.2019

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia/mezcla y de la sociedad/empresa

1.1. Identificador del producto

Sodium Coco-Sulfate -Sulfopon 1216 G/MB

Nombre químico: Sulfuric acid, mono-C12-18-alkyl esters, sodium salts

Número de registro REACH: 01-2119490225-39-0000

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos pertinentes identificados: tensoactivos

Para información detallada sobre el uso identificativo del producto, véase el anexo de la Ficha de Datos de Seguridad.

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Conforme al Reglamento CE N° 1272/2008 [CLP]

Skin Corr./Irrit. 2
Eye Dam./Irrit. 1
Aquatic Chronic 3

H318, H315, H412

Límites de concentración específicos conforme al Reglamento UE N° 1272/2008 (CLP)

Eye Dam./Irrit. 2: 10 - < 20 %
Eye Dam./Irrit. 1: >= 20 %

El texto completo de las clasificaciones mencionadas en este apartado está especificado en el capítulo 16.

2.2. Elementos de la etiqueta

Conforme al Reglamento CE N° 1272/2008 [CLP]

Pictograma:



Palabra de advertencia:
Peligro

Indicaciones de peligro:
H318 Provoca lesiones oculares graves.
H315 Provoca irritación cutánea.
H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia (prevención):
P280 Llevar guantes/gafas/máscara de protección.
P273 Evitar su liberación al medio ambiente.
P264 Lavarse con agua y jabón concienzudamente tras la manipulación.

P305 + P351 + P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.
P303+ P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o con el pelo): Lavar abundantemente con agua y jabón.
P332 + P313	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico.
P362 + P364	Quitar las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas.
Consejos de prudencia (eliminación): P501	Eliminar el contenido/el recipiente en un punto de recogida de residuos especiales.

Conforme al Reglamento CE N° 1272/2008 [CLP]

Componente(s) peligroso(s) que determina(n) el etiquetado: Sulfuric acid, mono-C12-18 (even numbered)-alkyl esters, sodium salts

2.3. Otros peligros

Conforme al Reglamento CE N° 1272/2008 [CLP]

El polvo fino producido por fricción puede formar mezclas inflamables con el aire.

SECCIÓN 3: Composición/Información sobre los componentes

3.1. Sustancia

Descripción Química

ácido sulfúrico, mono-C12-18-alkil ésteres, sales de sodio
Número CAS: 68955-19-1
Número CE: 273-257-1

Para la clasificación no detallada en su totalidad en esta sección, incluyendo las clases y las frases de peligro, el texto completo aparece en la sección 16.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Consulte con un médico si las molestias persisten.

Tras inhalación:
Aire fresco.

Tras contacto con la piel:
En caso de contacto con la piel, lávese inmediatamente con abundante agua. Cambiarse la ropa y calzado contaminados.

Tras contacto con los ojos:
Lavar inmediatamente bajo agua corriente (durante 10 min), acudir al médico especialista.

Tras ingestión:
Beber 1-2 vasos de agua, no provocar el vómito, sino proporcionar un agente antiespumante (Sab Simplex), consultar al médico.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Síntomas: Los efectos y síntomas conocidos más importantes se describen en la etiqueta (ver sección 2) y/o en la sección 11., No se conocen (otros) síntomas y/o efectos hasta el momento

Peligros: No se espera ningún peligro si se usa y se manipula adecuadamente.

4.3. Indicación de cualquier atención médica inmediata y de los tratamientos especiales que se requieran.

Tratamiento: tratamiento sintomático

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

Medios de extinción adecuados:
agua pulverizada, extintor de polvo, espuma

Medios de extinción no adecuados por motivos de seguridad:
dióxido de carbono

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Vapores nocivos
Formación de humo/niebla. En caso de incendio las sustancias/grupos de sustancias citadas pueden desprenderse.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Información adicional:
Eliminar los restos del incendio y el agua de extinción contaminada respetando las legislaciones locales vigentes.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

Forma con agua capas resbaladizas.

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Utilizar ropa de protección personal.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Evitar el vertido en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Para pequeñas cantidades: Recoger con maquinaria adecuada y eliminar.

Para grandes cantidades: Recoger con maquinaria adecuada y eliminar.

Evitar la formación de polvo. Eliminar el material recogido teniendo en consideración las disposiciones locales.

6.4. Referencia a otras secciones

Las informaciones referidas a controles de exposición/protección personal y consideraciones para la eliminación, se pueden encontrar en las secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos.

Protección contra incendio/explosión:

Evitar la formación de polvo. Evítese la acumulación de cargas electrostáticas. Evitar todas las fuentes de ignición: calor, chispas, llama abierta.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Materiales adecuados: papel, Polipropileno, Polietileno de alta densidad (HDPE)

Otras especificaciones sobre condiciones almacenamiento: Mantener los envases cerrados

herméticamente y en un lugar seco; almacenar en un lugar fresco.

Almacenar protegido de la congelación.

Estabilidad durante el almacenamiento:

Temperatura de almacenamiento: 0 - 30 °C

Proteger de temperaturas inferiores a: 0 °C

Si se desciende del límite de temperatura, el producto no puede bombearse.

Proteger de temperaturas superiores a: 50 °C

Las propiedades del producto se ven modificadas de forma irreversible al sobrepasar la temperatura límite.

Protección de las manos:

Son adecuados los guantes de protección con la siguiente especificación. La recomendación es válida para condiciones de laboratorio. Deben tomarse en consideración aparte las condiciones específicas del lugar de trabajo.

Materiales adecuados para un contacto directo y prolongado (se recomienda: factor de protección 6, que corresponde a > 480 minutos de tiempo de permeabilidad según EN 374):

Elastómero de fluor (Viton)

Protección de los ojos:

gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro (gafas cesta) (EN 166)

Protección corporal:

Seleccionar la protección corporal dependiendo de la actividad y de la posible exposición, p.ej. delantal, botas de protección, traje de protección resistente a productos químicos (según EN 14605 en caso de salpicaduras o bien EN ISO 13982 en caso de formación de polvo)

Medidas generales de protección y de higiene

Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos. No comer, beber o fumar en el lugar de trabajo. Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos.

Control de exposición ambiental

No permitir el vertido de forma incontrolada en el medio ambiente.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Forma:	granulado	
Color:	blanco	
Olor:	inodoro	
Umbral de olor:	no aplicable	
Valor pH:	10 - 11 (agua, 20 °C)	(DGF-H-III 1)
Temperatura de fusión:	36 - 183 °C	(Directiva 102 de la OCDE)
punto de descomposición:	> 208 °C	
	La sustancia / el producto se descompone	
Punto de ebullición:	208 °C	(Directiva 103 de la OCDE)
Punto de inflamación:	160 °C	(Directiva 84/449/CEE, A.9)
Velocidad de evaporación:	El producto es un sólido no volátil.	
Inflamabilidad:	no inflamable	(Directiva 84/449/CEE, A.10)
Inflamabilidad de los productos aerosoles:	no aplicable, el producto no genera aerosoles inflamables	

Límite inferior de explosividad: Para sólidos no relevantes para la clasificación y el etiquetado.
Límite superior de explosividad: Para sólidos no relevantes para la clasificación y el etiquetado.
Temperatura de ignición: 250 °C
Presión de vapor: < 0,001 mbar (calculado)
(25 °C)
Densidad relativa de vapor (aire): no aplicable
Solubilidad en agua: soluble (Directiva 105 de la OCDE)
> 250 g/l
(20 °C)
Solubilidad (cualitativo) Disolvente(s): Agua destilada
soluble
Coeficiente de reparto n-octanol/agua (log Kow): -2,1 (Directiva 107 de la OCDE)
(20 °C)
Autoinflamabilidad: Temperatura: 220 °C
Descomposición térmica: Ninguna descomposición, si se almacena y aplica como se indica/está prescrito.
Viscosidad, dinámica: no aplicable, el producto es un sólido
Viscosidad, cinemática: no aplicable, el producto es un sólido
Riesgo de explosión: no existe riesgo de explosión
Propiedades comburentes: no es comburente

9.2. Información adicional

Capacidad de calentamiento propio: No es una sustancia susceptible de ser autoinflamable.
Peso específico: 550 - 650 kg/m³ (DGF-H-II 1b)
Otra información:
Si es necesario, en esta sección se indica información sobre otras propiedades físico-químicas.
No hay más información disponible.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Ninguna reacción peligrosa, si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

10.2. Estabilidad química

El producto es estable si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

Nota. De La Despensa del jabón, 2021

Anexo 8 Reglamentación europea aplicable a saponinas

6. Reglamentación europea aplicable a saponinas

Un ingrediente está sometido únicamente a la reglamentación REACH de la Unión Europea, si este es vendido por más de una tonelada al año. Puede ser objeto de alguna restricción o prohibición de uso en un marco regulador específico (cosmético, biocida, detergente,...). En este caso las saponinas no están afectadas por ningún tipo de restricción

Para más información: <http://echa.europa.eu/fr/regulations/reach>.

A los ingredientes para la industria cosmética se le reconoce con la nomenclatura INCI (Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos), los cuales deben figurar en todo productos cosmético (véase foto de abajo) donde aparece la lista de los INCIs..

Los nombres INCI son desarrollados por el Comité de Nomenclatura Internacional (INC) y publicados en el Diccionario Internacional de Ingredientes Cosméticos y Manual. Los nombres INCI son asignados por el INC a través de un proceso de solicitud electrónica. Para obtener información adicional acerca de información INCI Nombres y el proceso de solicitud INCI, se debe consultar en la siguiente página web www.personalcarecouncil.org, en el cuadro de Enlaces rápidos.



Nota. De Posibilidades de la saponina de quinua en la industria cosmética, por Euro Ecotrade, 2016

Anexo 9 Características de las saponinas de laboratorios europeos

4.5 Laboratorios europeos y características de sus saponinas

LABORATORIOS/ EMPRESAS	PLANTA	SAPONINAS	PROPIEDADES	USOS	MERCADO OBJETIVO	PRECIO REF.
Naturex Francia (en Chile : Chile Botanics)	Quillay (Chile)	Quillaja saponaria	Suavizante, antipruriginoso. Espumante, detergente, emulsificante. Producto: SAPNOV	Lesiones dermatológicas (grietas, rasguños, picaduras de insectos). Higiene y cosmética (champú y productos para el tratamiento del cabello, productos para ducha, desmaquillantes, máscaras...)	Europa	< 25 kg 45,8€/kg (sin impuestos) DDP Francia
Greentech (Francia)	Ziziphus joazeiro (Rhamnaceae) procedente de Brasil	Glicosido sulphaté de la jujubogénine	Calmante reduce picazón e irritación Producto: Dandrilys	Productos para el cabello y cuero cabelludo sensibles. Tratamientos regulares anticaspa	Europa, Asia	50 €/kg Francia
Berkem (Francia)	Centella asiática	Saponinas triterpénicas (asiaticoside, madécassoside)	Regenerante, anti-edad mejora la micro-circulación			De 26 a 50kg: 14,00 €/Kg
Berkem (Francia)	Madreselva - Lonicera Caprifolium –Extracto (planta europea)	Saponinas triterpénicas (lonicérosidos A, B, C)	Astringente, regenerante, suavizante			De 26 a 50kg: 19,90 €/Kg
Berkem (Francia)	Cola de caballo - Equisetum arvense	Saponinas equisetoninas	Fortificante, seborregulador, remineralizante			De 26 a 50kg: 13,00 €/Kg
IES Labo (Francia)	Quillay (Chile)	Quillay	Suavizante, anti-pruriginoso. Espumante, detergente, emulsificante.	Lesiones dermatológicas (grietas, rasguños, grietas, picaduras de insectos). Higiene y cosmética (champú y productos para el tratamiento del cabello, productos para ducha, desmaquillantes, máscaras...)		25 à 45 kg: 20,3€/Kg (sin impuestos)
IES Labo (Francia)	Saponaria officinalis o jabonera (del sur de Europa y sudeste Asiático)	Extracto hidro-alcoólico de Saponaria	limpiador y cuidado de la piel			25 à 45 kg: 13,28€/Kg (sin impuestos)
IES Labo (Francia)	Saponaria officinalis-BIO	Extracto hidro-alcoólico de Saponaria	limpiador y cuidado de la piel			25 à 45 kg: 20,09€/Kg (sin impuestos)
INDENA (Italia)	Castaña de Indias (Europa)	16.0 % el ≈22.0 % de saponins expresado como escin por spectrophotometry	Anti-edema	Cremas anti-ojeras, cremas anti-celulitis, protectores capilares		350-550€/ Kg
Quinoa Brasil (Brasil)	Quinoa (de Brasil)	Saponine A, B, C (derivadas del ácido oleánico, de l'hédérágénine, del phytolaccagenico)	Espumante, detergente	Champús, acondicionadores, cremas hidratantes, desmaquillantes, detergentes, productos para animales entre otros.	Nacional y Europa	5\$ FOB/Kg 20 Reales/Kg en mercado nacional
CHIMEX –L'OREAL (Francia)	Quinoa (Bolivia)	Salvado de Quinoa				

Nota. De Posibilidades de la saponina de quinoa en la industria cosmética, por Euro Ecotrade, 2016

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE SHAMPOO EN BARRA A BASE DE LAS SAPONINAS DE LA QUINUA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	9%
2	doi.org Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	1%
6	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1%
8	www.minsa.gob.pe Fuente de Internet	<1%