

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE CREMA ANTICAÍDA Y
REPARADORA CAPILAR A BASE DE ALOE
VERA (*Aloe barbadensis Miller*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Johan Tsuyoshi Gamio Simauchi

Código 20141822

Enrique Arturo Mendoza Chambilla

Código 20102540

Asesor

Ronny Fischer

Lima – Perú

Abril de 2023

**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF AN ANTI HAIR LOSS
AND REPAIR CREAM PRODUCTION PLANT
BASED ON ALOE VERA (*Aloe Barbadensis*
Miller)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.4 Justificación del tema	3
1.5 Hipótesis de trabajo	5
1.6 Marco referencial.....	6
1.7 Marco conceptual	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	8
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	8
2.1.1 Definición comercial del producto	8
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	9
2.1.3 Determinación de área geográfica que abarcará el estudio	10
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	10
2.1.5 Modelo de negocios CANVAS	13
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	14
2.3 Demanda potencial	14
2.3.1 Patrones de consumo: aspectos culturales	14
2.3.2 Determinación de la demanda potencial.....	14
2.4 Determinación de la demanda de mercado.....	15
2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica.....	15
2.5 Análisis de la oferta	19
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	19
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	20
2.5.3 Competidores potenciales.....	21
2.6 Definición de la estrategia de comercialización	21
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	21
2.6.2 Publicidad y promoción.....	21

2.6.3	Análisis de precios	22
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		25
3.1	Identificación y análisis de los factores de localización.....	25
3.1.1	Macro localización	25
3.1.2	Micro localización	26
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	26
3.2.1	Alternativas de macro localización.....	26
3.3	Evaluación y selección de localización	27
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	27
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	30
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		35
4.1	Relación tamaño-mercado	35
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	35
4.3	Relación tamaño-tecnología	35
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	36
4.5	Selección del tamaño de planta	36
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		38
5.1	Definición técnica del producto.....	38
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	38
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	40
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	41
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	41
5.2.2	Proceso de producción.....	42
5.3	Características de las instalaciones y equipos	48
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	48
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	48
5.4	Capacidad instalada	53
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	53
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	56
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	57
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto...57	
5.6	Estudio de impacto ambiental.....	60
5.7	Seguridad y salud ocupacional	62
5.8	Sistema de mantenimiento	65

5.9	Diseño de la cadena de suministro	66
5.10	Programa de producción	66
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	67
5.12	Disposición de planta.....	69
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	69
5.12.2	Determinación de las zonas físicas y requeridas	70
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	72
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	74
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	75
5.12.6	Disposición general	79
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	80
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		81
6.1	Formación de la organización empresarial	81
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	81
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	83
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		85
7.1	Inversiones.....	85
7.1.1	Estimación de inversiones de largo plazo.....	85
7.1.2	Estimación de inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	86
7.2	Costos de producción.....	87
7.2.1	Costos de las materias primas.....	87
7.2.2	Costos de la mano de obra directa	88
7.2.3	Costo Indirecto de fabricación.....	89
7.3	Presupuestos Operativos.....	90
7.3.1	Presupuesto de ingresos de ventas	90
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	90
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	91
7.4	Presupuestos financieros.....	91
7.4.1	Presupuesto de servicio de seuda.....	91
7.4.2	Presupuesto de estado de resultados	92
7.4.3	Presupuesto de estado de situación financiera.....	93
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	94
7.5	Evaluación económica y financiera	95
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		99

8.1	Indicadores sociales	99
8.2	Interpretación de indicadores sociales	100
	CONCLUSIONES	101
	RECOMENDACIONES	102
	REFERENCIAS.....	103
	BIBLIOGRAFÍA	107
	ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Habitantes de Lima Metropolitana proyectada 2021-2025	10
Tabla 2.2 CANVAS	13
Tabla 2.3 Habitantes de Lima Metropolitana proyectada 2021-2025	15
Tabla 2.4 Distribución por edad (Lima Metropolitana, 2021).....	16
Tabla 2.5 Demanda del proyecto 2021-2025.....	19
Tabla 2.6 Compañías comercializadoras y marcas	20
Tabla 2.7 Participación en el mercado de los principales competidores	20
Tabla 2.8 Precios actuales.....	23
Tabla 3.1 Matriz de enfrentamiento de factores macro localización	28
Tabla 3.2 Escala de calificación	28
Tabla 3.3 Cercanía al mercado objetivo	28
Tabla 3.4 Puntuación disponibilidad de materia prima	29
Tabla 3.5 Puntuación disponibilidad de fuerza laboral.....	29
Tabla 3.6 Clasificación de la Red Vial Nacional.....	29
Tabla 3.7 Ranking de factores de macro localización	30
Tabla 3.8 Matriz de enfrentamiento de factores micro localización.....	31
Tabla 3.9 Puntuación de cobertura de agua potable	33
Tabla 3.10 Precio por metro cuadrado en dólares	33
Tabla 3.11 Índice de percepción de inseguridad por distrito	34
Tabla 3.12 Distancia en kilómetros de almacenes a distritos	34
Tabla 3.13 Ranking de factores de micro localización.....	34
Tabla 4.1 Capacidad de procesamiento	36
Tabla 4.2 Selección del tamaño de planta.....	37
Tabla 5.1 Composición de la crema capilar.....	39
Tabla 5.2 Especificaciones de la crema capilar	39
Tabla 5.3 Actividades y maquinaria	48
Tabla 5.4 Mezclador emulsificador	48
Tabla 5.5 Mezclador	49
Tabla 5.6 Balanza industrial	49
Tabla 5.7 Lavador industrial.....	50

Tabla 5.8 Banda transportadora	50
Tabla 5.9 Cortador de aloe vera.....	51
Tabla 5.10 Máquina etiquetadora	51
Tabla 5.11 Máquina envasadora	52
Tabla 5.12 Máquina taponadora	52
Tabla 5.13 Máquina homogenizadora	53
Tabla 5.14 Cálculo de capacidad instalada.....	56
Tabla 5.15 Identificación de puntos críticos de control.....	58
Tabla 5.16 Control de puntos críticos	59
Tabla 5.17 Matriz Leopold	61
Tabla 5.18 Matriz IPER	64
Tabla 5.19 Cronograma de mantenimiento.....	66
Tabla 5.20 Programa de producción	67
Tabla 5.21 Requerimiento de materia prima e insumos	67
Tabla 5.22 Consumo de energía en kW	68
Tabla 5.23 Consumo de agua en m ³	68
Tabla 5.24 Trabajadores indirectos.....	69
Tabla 5.25 Servicios terceros.....	69
Tabla 5.26 Áreas administrativas y almacenes	72
Tabla 5.27 Fórmulas para el cálculo de superficie	73
Tabla 5.28 Valores de hem, hee y k.....	73
Tabla 5.29 Dimensiones de las máquinas	73
Tabla 5.30 Método de Guerchet	73
Tabla 5.31 Dispositivo de seguridad para incendios	74
Tabla 5.32 Tabla relacional	77
Tabla 5.33 Código para tabla relacional	77
Tabla 5.34 Lista de motivos.....	77
Tabla 6.1 Sueldos empleados etapa preoperativa	83
Tabla 7.1 Costo de la maquinaria	85
Tabla 7.2 Activos tangibles en soles.....	86
Tabla 7.3 Activos intangibles en soles.....	86
Tabla 7.4 Cálculo del ciclo de caja	86
Tabla 7.5 Gastos operativos anuales.....	87
Tabla 7.6 Costo de las materias primas	87

Tabla 7.7 Costo de la mano de obra directa.....	88
Tabla 7.8 Costos indirecto de fabricación	89
Tabla 7.9 Cálculo del costo de producción.....	89
Tabla 7.10 Presupuesto de ingresos de ventas	90
Tabla 7.11 Presupuesto de costo de ventas	90
Tabla 7.12 Presupuesto de gasto de ventas	91
Tabla 7.13 Presupuesto de gastos administrativos.....	91
Tabla 7.14 Presupuesto de servicio de deuda	91
Tabla 7.15 Estado de resultados (2021-2025)	92
Tabla 7.16 Estado de situación financiera (2021-2025)	93
Tabla 7.17 Flujo de fondo económico	94
Tabla 7.18 Flujo de fondo financiero.....	94
Tabla 7.19 Variables del CAPM.....	95
Tabla 7.20 Evaluación económica	95
Tabla 7.21 Evaluación financiera	96
Tabla 7.22 Ratios de liquidez	96
Tabla 7.23 Ratios de solvencia	97
Tabla 7.24 Ratios de rentabilidad	97
Tabla 8.1 Calculo de la tasa de descuento	99
Tabla 8.2 Cálculo del valor agregado	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Nivel socioeconómico de Lima Metropolitana medido en porcentaje.....	16
Figura 2.2 Intención de compra	18
Figura 2.3 Intensidad de compra.....	18
Figura 2.4 Frecuencia de compra.....	19
Figura 2.5 Rango de precios	24
Figura 3.1 Mapa de cobertura de agua Villa el Salvador.....	32
Figura 3.2 Mapa de cobertura de agua Lurín.....	32
Figura 3.3 Mapa de cobertura de agua Puente Piedra.....	33
Figura 4.1 Selección del tamaño de planta en kg	37
Figura 5.1 Crema capilar de aloe vera	40
Figura 5.2 Rotulado del envase de la crema	40
Figura 5.3 Diagrama de operaciones del proceso	45
Figura 5.4 Balance de materia	47
Figura 5.5 Cadena de suministro	66
Figura 5.6 Señales fotoluminiscentes	75
Figura 5.7 Tabla relacional de actividades	76
Figura 5.8 Diagrama relacional de actividades.....	78
Figura 5.9 Plano de planta	79
Figura 5.10 Cronograma de implementación	80
Figura 6.1 Organigrama preoperativo.....	83
Figura 6.2 Organigrama período operativo.....	84
Figura 7.1 Resultados Risk Simulator	97
Figura 7.2 Gráfico tornado.....	98
Figura 7.3 Pronóstico del simulador de riesgo	98

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	109
Anexo 2: Cotización	114

RESUMEN

Con el presente trabajo, se tiene como finalidad determinar la viabilidad de la instalación de una planta productora de crema anticaída y reparadora capilar a base de aloe vera, teniendo como público objetivo todas aquellas personas de 18 a 55 años, que deseen prevenir y detener el avance de la caída de cabello, reparando y nutriendo los folículos capilares. La crema capilar se comercializará en potes de vidrio con un contenido neto de 250 ml.

El precio estimado de venta unitario, según lo recopilado y analizado de las encuestas, será de 26 soles para el consumidor final. Los principales canales de venta serán darkstores de aplicativos, supermercados y farmacias.

Se determinó una demanda de 755 655 unidades para el último año del proyecto gracias al análisis de las encuestas realizadas al público objetivo obteniendo intensidad, intensidad y frecuencia de compra, además de realizar una segmentación geográfica y demográfica.

Se definió la localización de la planta productora gracias al ranking de factores, resultando en el distrito de Puente Piedra en la provincia de Lima, la cual tendrá un área total de 525,35 m² comprendiendo las áreas de almacenaje, proceso productivo, comedor, oficinas, servicios higiénicos, patio de maniobras, tópico y taller de mantenimiento.

El tamaño de la planta es de 209 664 kg. de producto. La capacidad de planta del proyecto es de 838 656 unidades de producto terminado, teniendo como operación de cuello de botella al encajado de los productos terminados.

Gracias al análisis de los ratios financieros se confirma que el presente proyecto es rentable debido al valor del COK, el cual es 20,76%, frente a la TEA de 11,28%. Por otro lado, se obtuvo un ratio beneficio costo económico de 2,20 con un periodo de recuperado de 3 años, 0 meses y 24 días, además el VAN es S/ 1 910 855 y TIR de 54,54%.

Palabras clave: crema capilar, aloe vera, anticaída, reparadora

ABSTRACT

With the present work, the purpose is to determine the viability of the installation of a production plant of hair loss cream and hair repairer based on aloe vera, having as a target audience all those people from 18 to 55 years old, who wish to prevent and stop hair loss. advance hair loss, repairing and nourishing the hair follicles. The hair cream will be marketed in glass pots with a net content of 250 ml.

The estimated unit sale price, as compiled and analyzed from the surveys, will be 26 soles to the final consumer. The main sales channels will be app dark stores, websites, supermarkets and pharmacies.

A demand of 755 655 units was determined for the last year of the project thanks to the analysis of the surveys carried out on the target audience, obtaining the intention, intensity and frequency of purchase, in addition to carrying out a geographic and demographic segmentation.

The location of the production plant was defined thanks to the ranking of factors, resulting in the district of Puente Piedra in the province of Lima, which will have a total area of 525,35 m² including the storage areas, production process, dining room, offices, hygienic services., maneuvering yard, topic and maintenance workshop.

The plant size is 209 664 kg of product. The plant capacity of the project is 838 656 units of finished product, with the bottleneck operation being the packing of finished products.

Thanks to the analysis of the financial ratios, it is confirmed that this project is profitable due to the value of the COK, which is 20,76%, compared to the TEA of 11,28%. On the other hand, a cost-benefit ratio economic of 2,20 was obtained with a payback period of 3 years, 0 month and 24 days, in addition VAN is S/ 1 910 855 and TIR 54,54%.

Keywords: hair cream, aloe vera, hair loss, repairing.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La caída y resequeidad del cabello es un problema común de hombres y mujeres. Lo normal es perder aproximadamente entre 80 y 100 cabellos al día (Paz Pellús, 2017), pero si la generación natural de nuevo cabello no equipara esta pérdida, se crea un problema, que se reflejará con una posible calvicie si no se trata a tiempo. Además, la necesidad de aceptación social por estética es relevante hoy en día, ya sea por autoestima, reuniones, trabajo, ocio, entre otros (Magill, 2010).

Las causas principales de la alopecia se deben a factores ambientales, factores inmunológicos, estrés emocional y con mayor frecuencia a factores genéticos, este último respaldado por tres tipos de estudios, entre ellos ligamiento basado en familias, estudios con gemelos monocigóticos y estudios basados en heredabilidad en parientes de primer grado (Juárez-Rendón et al., 2017).

Gracias al aloe vera, el principal activo del presente producto es que se puede ofrecer una solución mitigante a la caída de cabello, puesto que el aloe vera contiene vitaminas (A, B1, B3, B6, Ácido Fólico, C y E), además de minerales (calcio, cinc, cobre, hierro, magnesio, manganeso) y aminoácidos (lisina), todos muy beneficios para el crecimiento de los folículos (Mardones, 2014).

El presente producto es de procedencia totalmente natural para evitar efectos secundarios al usuario.

Si bien es cierto que la alopecia no es una enfermedad, esta tiene consecuencias que afectan directamente la autoestima y el bienestar personal. Por ello, con la presente investigación se busca una solución eficaz y económica que genere resultados efectivos previniendo la caída capilar y reparando los folículos capilares.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica, social y ambiental para la instalación de una planta de producción de crema anticaída y reparadora capilar a base de aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller).

Objetivos específicos

- Realizar el estudio de mercado respectivo, analizar a los competidores existentes y determinar la demanda del proyecto.
- Determinar la mejor localización para la planta productora.
- Determinar el tamaño de la planta de producción.
- Definir el proceso productivo óptimo para la crema capilar a base de aloe vera y diseñar la disposición de planta para optimizar los procesos productivos.
- Calcular la inversión total para la instalación de la planta productora.
- Realizar el análisis y la evaluación económico – financiera para la instalación de una planta de producción de crema anticaída y reparadora capilar a base de aloe vera.
- Determinar los indicadores de la evaluación social del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

- **Unidad de análisis:** Todas aquellas personas de 18 a 55 años, que deseen prevenir y detener el avance de la caída de cabello, reparando y nutriendo los folículos capilares.
- **Población:** Toda persona de 18 a 55 años, que muestre interés por el cuidado de imagen personal y la prevención de la caída y daño del cabello, del nivel socioeconómicos B, quienes tienen un gasto promedio del 3,46% de su ingreso promedio familiar mensual en cuidado personal (Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2021).
- **Espacio:** El área geográfica en el que se desarrollará el presente proyecto para la comercialización del producto se enfocará en Lima Metropolitana.
- **Tiempo:** El periodo de desarrollo para el presente proyecto será de 5 años.

1.4 Justificación del tema

Técnica

Para el proceso de producción de la crema a base de aloe vera, se necesitará realizar las siguientes operaciones: licuado, molienda, filtración, desaireación, pasteurización, enfriamiento, envasado, entre otros (Bonilla Bonilla & Jiménez Herrera, 2016). Estas operaciones, al ser comunes y conocidas en la elaboración de diversos productos, se puede ubicar fácilmente la tecnología especializada existente para cada operación.

Económica

La industria de productos para el cuidado del cabello, como los tratamientos capilares y productos cosméticos presentaron para el año 2020 ingresos cercanos a los USD 13,7 billones en Estados Unidos, el mercado más grande para esta industria. En el Perú, las ventas sufrieron una caída del 13% con respecto al año anterior debido a la pandemia COVID-19.

Según el informe en la categoría cuidado del cabello en el Perú (Euromonitor, 2021)

Se espera un escenario positivo en relación con las ventas con una tasa de crecimiento anual compuesto del 7%, este pronóstico se extiende hasta el año 2025.

Los champús medicados y los tratamientos para la pérdida de cabello registraron un crecimiento constante de valor más fuerte en 2020, aunque estas son todavía áreas de productos relativamente pequeñas, los consumidores con problemas de cuero cabelludo y pérdida de cabello se están beneficiando claramente de estos productos y las ventas no se vieron afectadas significativamente por la pandemia del COVID-19, ya que los principales canales minoristas para estos productos, como los supermercados y las farmacias han permanecido abiertos durante todo el confinamiento.

En términos de distribución, se prevé que las ventas en el cuidado del cabello sean impulsadas por el canal de minoristas especializados en belleza en expansión durante el período del pronóstico. El minorista especializado en belleza Aruma prevé abrir varias tiendas nuevas en 2021, lo que ayudará a impulsar las ventas de productos para el cuidado del cabello.

El cuidado del cabello está listo para ver una creciente competencia durante el período de pronóstico, los nuevos actores en el área de productos realizarán una competencia de precios más agresiva. Los consumidores con restricciones presupuestarias buscarán productos de precio económico y que se ajusten a las necesidades de toda la familia, mientras que los consumidores con mayores ingresos exigirán productos para el cuidado del cabello que sean específicos para las necesidades de cada uno.

Hoy en día existen una creciente preocupación por el cuidado personal y la necesidad de llevar un estilo de vida saludable consumiendo productos naturales, además, la caída y daño de cabello es un problema común en las personas desde la juventud, por lo tanto y en validez con la información presentada con respecto al perfil del consumidor y tasa de crecimiento de las ventas se puede afirmar que existe un mercado rentable para esta industria.

Social

La caída y daño del cabello son problemas comunes en los hombres y mujeres a partir de la juventud. Estos problemas desencadenan dos grandes consecuencias, la primera de ellas es el deterioro en la estética, pero la más importante es el de la autoestima, existe evidencia que la condición puede ser emocional, psicológica y socialmente devastadora.

En una investigación realizada tanto a hombres como mujeres dio como resultado que a medida que la pérdida de cabello empeoró y la apariencia física se volvió cada vez más "diferente", las cuestiones de identidad y yo pasaron a primer plano, haciendo que los afectados sintieran que la esencia de su personalidad estaba bajo amenaza. Con el tiempo algunos se adaptaron con más éxito que otros, aunque los más celosos en sus esfuerzos por mantenerlo oculto a los demás sin duda llevaron las vidas más restringidas, además las mujeres invirtieron más en "normalizar" su apariencia (West, 2010).

Algunos medios para revitalizar el cuero cabelludo son costosos, deben pasar por evaluaciones médicas, durante un largo periodo de tiempo y ser constantes para que funcione el tratamiento (Robinson Rodríguez et al., 2016). Por todo ello, con el presente proyecto, se busca reducir los efectos negativos de la caída y daño del cabello de una forma más accesible para las personas. Además, con la instalación de una nueva fábrica,

se van a generar diversos puestos de trabajo. De esta manera, se espera impactar de forma positiva en la sociedad.

Ambiental

Con respecto al cuidado del medio ambiente, en primer lugar, el presente proyecto se enfocará en el tratamiento de residuos sólidos provenientes de la operación de fileteado, para este caso es el epicarpio de la penca de aloe vera, que se almacenará en un recipiente tipo bidón, junto al aserrín. Estos bidones serán retirados semanalmente por parte de empresas especializadas en realizar compost a partir de materiales orgánicos. El compost está listo para ser usado luego de 2 meses retirado de las instalaciones de la planta, este compost, en coordinación con la empresa tercera, será donado a un huerto comunitario en un asentamiento humano en el distrito de Puente Piedra.

En cuanto al uso del agua, para el presente proyecto la operación que utiliza mayor cantidad es el lavado, el agua retira las impurezas que vienen junto con la penca de sábila, puesto que este efluente está libre de agentes químicos o metales pesados, previo a un filtrado para separar la arena del agua se almacenara en un tanque para su posterior uso en los servicios higiénicos.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de crema anticaída y reparadora capilar a base de aloe vera (*Aloe Barbadensis* Miller) es viable, debido a la existencia de un mercado para el producto y es factible técnica, económica, social y ambientalmente.

1.6 Marco referencial

Robinson et al. (2016) presentan un estudio sobre bioestimulación capilar con plasma rico en plaquetas contra la caída del cabello.

- **Similitudes:** El estudio muestra como reparar y regenerar el cuero cabelludo para que de esta manera el cabello crezca en una base sólida. Muestra como darle fuerza y vitalidad al cabello para evitar su quiebre y posterior caída. Muestra el uso del aloe vera como complemento al tratamiento capilar (masajes al cuero cabelludo con la pulpa de aloe vera)
- **Diferencias:** Su proceso principal no depende de aplicar un producto superficialmente, como placentas o cremas. Es un tratamiento médico, por ende, tiene requisitos, hay evaluaciones médicas que el paciente debe seguir antes de iniciar el tratamiento.

Jiménez et al. (2012) publican un libro sobre aloe vera, sábila, su cultivo y utilización.

- **Similitudes:** El libro describe las propiedades curativas del aloe vera con respecto al cabello. Destaca el uso natural del aloe vera, que no sea tratada químicamente para su comercialización.
- **Diferencias:** No hace referencia a la creación de un producto, por el contrario, propone el mayor uso del aloe vera como agente curativo y su utilización en diversas industrias.

Collazos y Valencia (2018) realizan un estudio de prefactibilidad para la implementación de una fábrica para la elaboración de bebida de aloe vera.

- **Similitudes:** El estudio presenta el uso del aloe vera como materia prima principal para la elaboración del producto. El área para la comercialización del producto es la ciudad de Lima. Similitud de una parte del proceso productivo. Se destacan los beneficios del aloe vera para el ser humano.
- **Diferencias:** Diferentes rubros del producto: bebida frente a crema capilar. Uno está dirigido al cuidado del estómago y el otro al cuero cabelludo, tienen un distinto mercado objetivo.

Tartor et al. (2020) publican un estudio sobre el uso terapéutico del extracto de gel de aloe vera.

- **Similitudes:** Presenta los resultados eficaces del uso del extracto de gel de aloe vera en el tratamiento antidermatofítico en terneros, además, se expone la ventaja que posee el extracto de gel de aloe vera (fuente ilimitada de componentes bioactivos) frente a otros componentes bioactivos aislados, puesto que estos últimos pueden cambiar sus propiedades en presencia de otro componente bioactivo.
- **Diferencias:** No menciona la creación de un producto industrial a base de aloe vera para su comercialización. No hay un proceso productivo a gran escala.

1.7 Marco conceptual

Las cremas capilares son principales herramientas de cuidado estético y están elaboradas principalmente a base de insumos naturales como coco, aloe vera, palta. Una de las características de la crema capilar de aloe vera, a diferencia de otras, es que además de poder aplicarla a las puntas del cabello, también se puede aplicar al cuero cabelludo. Esta característica se da gracias a que la principal propiedad del aloe vera es facilitar la absorción de nutrientes a través de la raíz de cada folículo, limpiando y extrayendo toxinas, dejando así, al cuero cabelludo listo para la absorción de vitaminas y nutrientes.

Al ser el producto de la presente investigación, uno sin sales, se debe realizar una clara identificación de los elementos que diferencian este producto de los ya existentes en el mercado nacional.

El presente trabajo de investigación se basa en información obtenida de revistas científicas, estudios clínicos, libros académicos y tesis relacionadas al desarrollo de productos similares.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Producto básico

La crema capilar a base de aloe vera es un producto cosmético que brinda beneficios reparadores y preventivos a la caída y daño capilar gracias a las propiedades del principal activo, aloe vera.

Producto real

- Crema elaborada a base de productos naturales y de origen vegetal como el aloe vera.
- Previene la caída capilar, nutre e hidrata el cabello y cuero cabelludo, además previene la formación de caspa.
- Se comercializará el producto listo para aplicar.
- El producto tendrá una presentación de 250 gramos en envases cilíndricos de vidrio y tapa plástica.
- Contará con etiquetado de acuerdo con la ley, brindando la siguiente información:
 - Nombre de la empresa
 - Nombre del producto
 - Breve descripción del producto y sus beneficios
 - Contenido neto
 - Ubicación de la planta de producción
 - SKU (Stock keeping unit) del producto con código de barras
 - Ingredientes
 - Registro sanitario
 - Número de lote
 - Fecha de producción
 - Fecha de vencimiento
 - Modo de uso y precauciones

Producto aumentado

Se ofrecerá contacto directo con los clientes a través de una línea telefónica y redes sociales, medios por los cuales se les brindará la atención requerida por ellos, ya sea desde consultas hasta oportunidades de mejora referentes al producto, su correcta forma de uso y sus productos complementarios. Además, se creará una página web en la que se compartirán consejos y recomendaciones para el beneficio de los clientes con la ayuda de las redes sociales con el objetivo de crear una comunidad alrededor de la empresa y el producto.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos del producto

El producto tiene una clasificación industrial internacional uniforme (CIU) 4772 - Venta al por menor de productos farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador en almacenes especializados.

La crema capilar a base de aloe vera del presente proyecto tiene por finalidad reparar el cabello dañado y prevenir la caída de este mediante la facilitación de absorción de nutrientes en el cuero cabelludo, además de exfoliar el cabello, eliminando los agentes dañinos.

Bienes sustitutos

Al ser un producto que se enfoca en el cuidado del cabello, existen varios sustitutos que podrían dar una solución mucho menor a lo que se ofrece, tales como los champús, acondicionadores, cremas para peinar, queratina líquida, etc. También existen productos que buscan evitar la caída del cabello, como las ampollas capilares y cremas nutritivas.

Bienes complementarios

Los bienes complementarios para el producto serían las cremas hidratantes de cabello para eliminar en su totalidad la sensación sequedad por el uso del producto, que fue mencionada por algunos usuarios preliminares.

2.1.3 Determinación de área geográfica que abarcará el estudio

La región de Lima es el área geográfica en donde se desarrollará el proyecto puesto que, como se muestra en la Tabla 2.1, cuenta con una población de 10 815 500 personas; que representa el 32,74% de la población total y, al ser el mercado más amplio, hay más posibilidades de consumo del producto.

Tabla 2.1

Habitantes de Lima Metropolitana proyectada 2021-2025

Región	Capital	Población
Lima	Lima	10 815 500
Piura	Piura	2 077 000
La Libertad	Trujillo	2 048 500
Arequipa	Arequipa	1 526 700
Cajamarca	Cajamarca	1 455 200
Cusco	Cusco	1 369 900
Junín	Huancayo	1 369 000
Lambayeque	Chiclayo	1 325 900
Puno	Puno	1 233 300
Ancash	Huaraz	1 188 400
Callao	Callao	1 151 500
Loreto	Iquitos	1 037 100
Ica	Ica	998 100
San Martín	Moyobamba	912 700
Huánuco	Huánuco	758 400
Ayacucho	Ayacucho	670 000
Ucayali	Pucallpa	602 400
Apurímac	Abancay	430 600
Amazonas	Chachapoyas	428 500
Tacna	Tacna	377 800
Huancavelica	Huancavelica	358 400
Pasco	Cerro de Pasco	270 800
Tumbes	Tumbes	255 700
Moquegua	Moquegua	195 200
Madre de Dios	Puerto Maldonado	179 700

Nota. De Perú: Estado de la Población en el año del Bicentenario, por Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2021

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1803/libro.pdf)

2.1.4 Análisis del sector industrial

Amenaza de nuevos participantes

Para ingresar como competidor en el mercado de las cremas capilares, se requiere altos estándares de calidad de producción, certificaciones, un periodo de tiempo para el desarrollo tecnológico y encontrar la formulación ideal del producto.

En tal sentido muchas empresas nuevas no encuentran atractivo el ingresar a este rubro por las características actuales del mercado que presenta muchos competidores

entre ellos marcas grandes, poderosas y bien posicionadas como L'Oreal Paris, Pantene y Schwarzkopf (Euromonitor, 2021).

A continuación, se analizarán algunas barreras de entrada para la elaboración del presente proyecto:

- Canal de distribución: ya que no existe requisitos o restricciones para ingresar a algún canal de distribución, esta barrera se considera baja.
- Diferenciación: debido a que es un producto cosmético, las características y propiedades que tenga el producto será decisivo para el comprador. Por consecuente, esta barrera se considera media.
- Capital a invertir: formar una planta productora implica una gran inversión tanto para la operatividad como para el crecimiento en el mercado del producto. Por lo último expuesto, se considera una barrera media.

Poder de negociación de los proveedores

Actualmente, en el Perú, no hay gran cantidad de productores de aloe vera (principal insumo del producto) para el consumo y producción interna, los principales proveedores son países como China, India y Egipto con precios muy competitivos y accesibles. La mayoría de lo que se produce, se vende o exporta a empresas dedicadas al rubro cosmético o fabricantes nacionales de otros productos que tienen como ingrediente el aloe vera (Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, s.f.).

En la actualidad el comercio internacional es una opción viable para la obtención de materia prima y debido a la alta oferta es factible acceder a mejores precios; sin embargo, la presente investigación tiene como fin impulsar el comercio nacional por lo que se promoverá planes que incentiven una mayor producción en comunidades donde se produzca aloe vera, ampliando este mercado y mejorando la calidad del producto mediante capacitaciones. Se concluye que el poder de los proveedores es bajo.

Poder de negociación de los compradores

Los compradores serían aquellas personas de Lima Metropolitana, que presentan problemas de caída de cabello o padecen alopecia en un rango de edad de 18 a 55 años, entre los cuales el 60% de los casos son antes de los 25 años (Juárez et al., 2017) del sector socioeconómico B, con poder adquisitivo.

Así también, se espera a las farmacias, supermercados y darkstores por aplicativos como compradores potenciales, ya que dichos establecimientos se encargarán de la distribución y generar la presencia del producto en el mercado, convirtiéndose estos en las principales ventanas de venta y exhibición.

A causa de que actualmente no existe un producto que reúna todas las características y beneficios que brinda el producto propuesto (totalmente natural, de fácil uso y adquisición y precio económico), el poder de negociación se podría considerar bajo, debido a que existen pocas alternativas efectivas y los tratamientos especializados son de altos costos.

Amenaza de los sustitutos

Actualmente, en el mercado nacional, se pueden encontrar diversos productos referentes al cuidado del cabello, los cuales ofrecen principalmente nutrición, hidratación, facilitar el manejo, fortalecimiento y reparación del cabello, entre otros beneficios. Según las características del producto propuesto, los principales sustitutos que se asemejan en propiedades ofrecidas son los siguientes:

- Elvive Reparación Total 5 Extreme Crema de Tratamiento (L’Oreal Professionnel)
- Mascarilla reparadora capilar (Seytú)
- Mascarilla BC Repair Rescue (Schwarzkopf)

Por la variedad de opciones en el mercado, se concluye que la amenaza de los productos sustitutos es media.

Rivalidad entre competidores

Debido a la creciente demanda de productos de belleza y cuidado personal por la necesidad de lucir estéticamente bien para toda ocasión en el día a día (de hecho, en un cuero cabelludo sano crece cabello fuerte, brillante, sedoso y manejable), se ha generado la oportunidad de invertir más en este tipo de industria y satisfacer a este creciente mercado.

Es así como, actualmente, la lista de competidores para la categoría de *Hair care* es amplia, además, cada uno posee una extensa línea de productos. Se llega a la conclusión de que la rivalidad entre ellos es alta.

2.1.5 Modelo de negocios CANVAS

Tabla 2.2

CANVAS

ALIADOS CLAVES Proveedores nacionales confiables y calificados. Distribuidores y vendedores nacionales. Banco financiador del proyecto.	ACTIVIDADES CLAVES Adquisición de materiales e insumos. Procesos tecnológicos de producción. Control de calidad en cada estación de trabajo.	PROPUESTA DE VALOR Composición totalmente natural. Resultados rápidos en un tiempo aproximado a 2 semanas. Uso de tecnología de vanguardia y calidad de materiales.	RELACIONES CON LOS CLIENTES Asistencia virtual individual. Directa a mayoristas.	SEGMENTO DE CLIENTES Se enfocará en captar a los consumidores de Lima metropolitana, de 18 a 55 años, del sector socioeconómico B.
	RECURSOS CLAVES Maquinaria especializada para cada proceso. Softwares necesarios para operación. Personal calificado para cada área. Redes sociales.		CANALES DE DISTRIBUCIÓN Mayoristas. Farmacias. Supermercados.	
ESTRUCTURA DE COSTOS Compra de materiales directos e indirectos. Costos operacionales. Costos fijos: almacén, oficinas, etc. Costos variables: Servicios básicos y tecnológicos. Pagos a trabajadores en general e impuestos.			FLUJO DE INGRESOS Por venta mayoristas (pago al crédito a 90 días).	

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Método de investigación

El presente proyecto tendrá el método de investigación cuantitativo, puesto que se analizará principalmente información numérica que será recopilada a través de la técnica de encuestas.

Instrumentos

Uso de encuestas a través de plataformas digitales con el fin de recolectar los datos numéricos para el análisis respectivo y obtención de indicadores relevantes para el estudio de mercado.

Recopilación de datos

- **Fuentes primarias:** Las fuentes primarias de la presente investigación serán las encuestas realizadas a la muestra de la población objetivo.
- **Fuentes secundarias:** Como fuentes de información secundaria se tendrá bases de datos certificadas, que han sido proporcionadas por diversas instituciones, artículos de revistas, libros, tesis y sitios webs.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: aspectos culturales

Hoy en día, el aspecto y presencia física toma un rol importante, esto último en consecuencia al papel que juegan las redes sociales, tratando de mostrar un perfil lo más perfecto posible (Romo, 2020).

En respuesta a esta tendencia, se abre una oportunidad de mercado para el ingreso del producto del presente proyecto, puesto que, gracias a los beneficios mencionados anteriormente, con el uso de la crema capilar a base de aloe vera se reparará y prevendrá la caída del cabello ayudando así a tener una mejor apariencia física y confianza en el usuario.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

La población en el Perú para el año 2021 es de 33 035 300 habitantes (INEI, 2021) y el Consumo Per Cápita (CPC) en la categoría *Hair Care* fue de \$10,4 por habitante

(Euromonitor, 2021). Para determinar la demanda potencial se empleó el CPC ecuatoriano, país vecino con una tendencia histórica de consumo muy similar al Perú, el CPC para Ecuador fue de \$15,7 por habitante.

$$\textit{Demanda potencial} = \textit{Población total del Perú} * \textit{CPC}$$

$$\textit{Demanda potencial} = 33\ 035\ 300 \textit{ habit} * 15,7 \frac{\$}{\textit{habit}}$$

$$\textit{Demanda Potencial Peru} = 518\ 654\ 210 \textit{ USD}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

La determinación de la demanda del presente proyecto se realizará en base a los datos obtenidos en la encuesta, segmentación de mercado y población, no se utilizó la DIA (demanda interna aparente), debido a la falta de datos con respecto a la producción.

a. Cuantificación y proyección de la población

Para determinar la proyección de los habitantes del mercado objetivo, Lima Metropolitana, se usará los datos estadísticos recuperados del portal oficial del Instituto Nacional de Estadística e informática.

Tabla 2.3

Habitantes de Lima Metropolitana proyectada 2021-2025

Año	Habitantes
2021	10 814 450
2022	10 986 006
2023	11 147 924
2024	11 304 993
2025	11 461 995

Nota. De Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones, por INEI, s.f. (<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>)

b. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

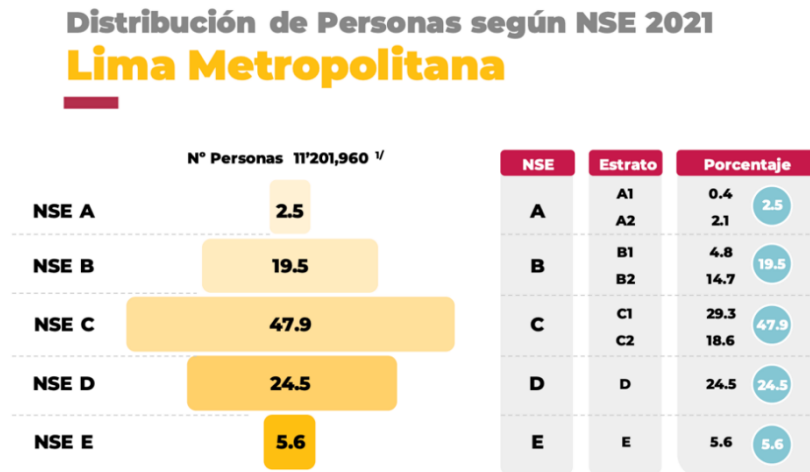
El presente proyecto definirá su mercado objetivo a través de la segmentación demográfica.

Segmentación demográfica

El nivel socioeconómico objetivo será el B de Lima Metropolitana, el cual representa el 19,50%.

Figura 2.1

Nivel socioeconómico de Lima Metropolitana medido en porcentaje



Nota. De Niveles Socioeconómico, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [APEIM], 2021 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2021/10/niveles-socioeconomicos-apeim-v2-2021.pdf>)

La unidad de análisis del presente proyecto tiene como rango de edad de 18 a 55 años, los cuales representan el 53%.

Tabla 2.4

Distribución por edad (Lima Metropolitana, 2021)

Edad	Total
<= 12	18,1%
13-17	8,6%
18-25	13,4%
26-30	7,5%
31-35	6,5%
36-45	13,4%
46-55	12,2%
56 +	20,4%

Nota. De Niveles Socioeconómico, por APEIM, 2021 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2021/10/niveles-socioeconomicos-apeim-v2-2021.pdf>)

c. Diseño y Aplicación de Encuestas

Para determinar el número de encuestas a realizar, se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{e^2 * N + z^2 * p * q}$$

Donde:

- N: Tamaño de la población
- z: Valor en la distribución normal
- p: Posibilidad de respuesta positiva
- q: Posibilidad de respuesta negativa
- e: Error probabilístico

Reemplazando:

$$n = \frac{5\,427\,225 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * 5\,427\,225 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 385$$

Se obtiene como resultado 385 como número de encuestas a realizar, en las que se encuentran preguntas relevantes (Anexo 1) para determinar patrones de consumo que indiquen intención, intensidad y frecuencia de compra.

- d. Resultados de las encuestas: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

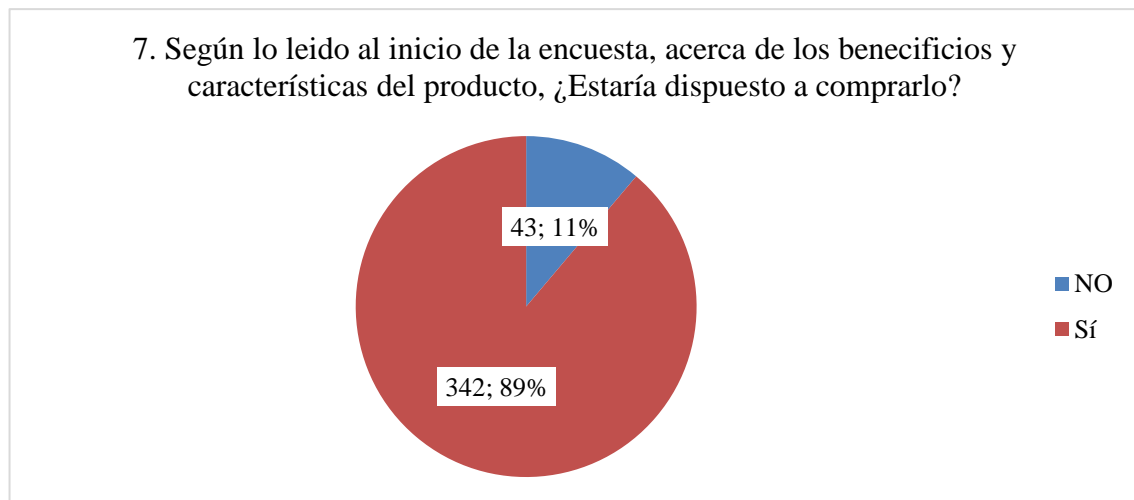
Según lo calculado en el punto anterior, se realizó la encuesta a 385 personas y así poder obtener indicadores que ayudarán en el cálculo de la demanda del presente proyecto. La encuesta cuenta con una breve descripción del producto del presente proyecto presentando las características y beneficios, para luego proseguir con la serie de preguntas. A continuación, se presenta el resultado de las principales preguntas sobre intención, intensidad y frecuencia de compra.

Intención de compra

La finalidad de la siguiente pregunta en la encuesta es conocer si el cliente, luego de leer las propiedades y características del producto, está o no está dispuesto a adquirirlo. El 89% de un total de 385 encuestados, respondió de manera afirmativa.

Figura 2.2

Intención de compra

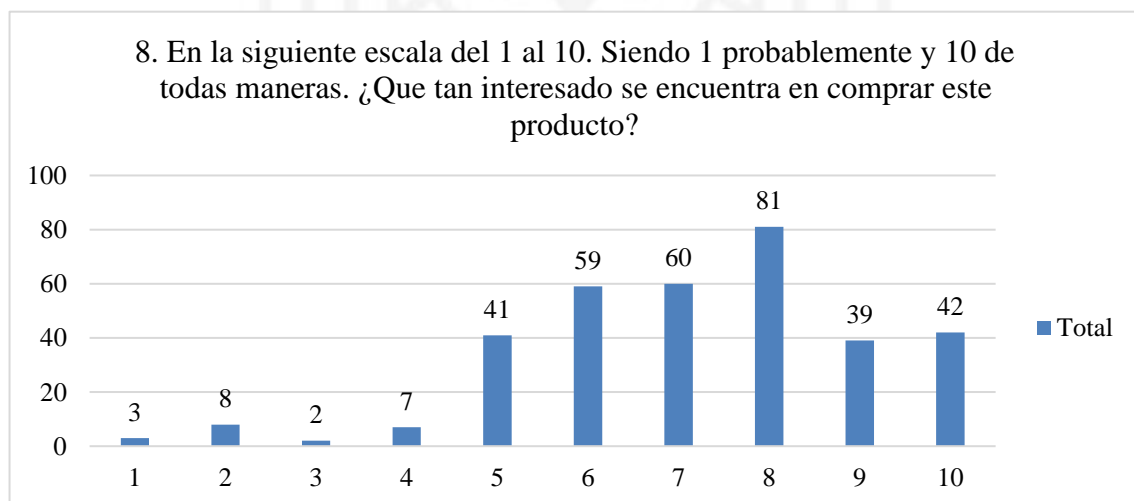


Intensidad de compra

La finalidad de la siguiente pregunta en la encuesta es conocer el porcentaje de probabilidad que tiene el posible cliente de concretar la compra de la crema capilar a base de aloe vera. El porcentaje obtenido de las 342 personas encuestadas que respondieron afirmativamente es 71,67%.

Figura 2.3

Intensidad de compra

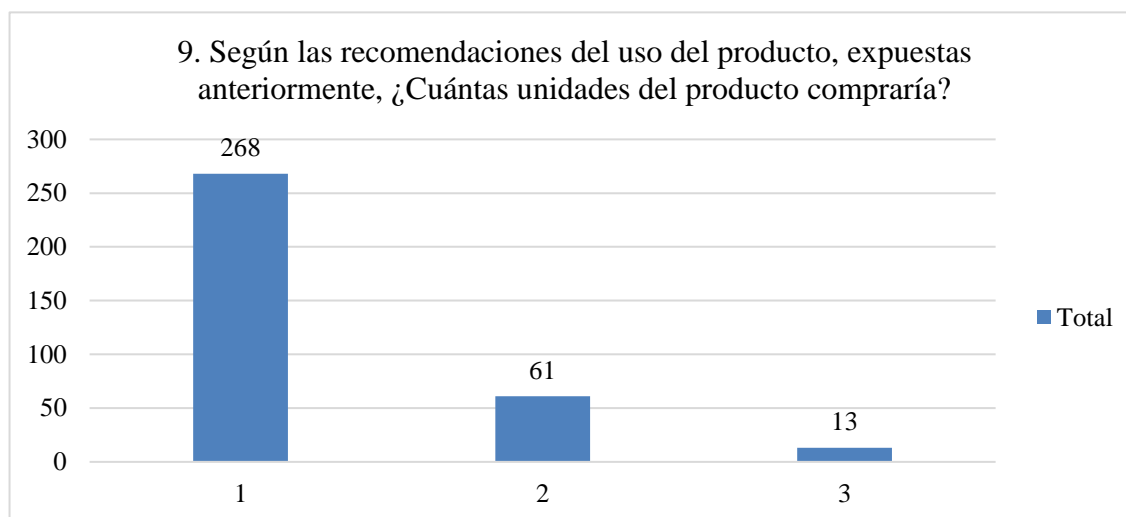


Frecuencia de compra

La finalidad de la siguiente pregunta es obtener un número promedio de compras en unidades de producto en un rango de tiempo definido, en el caso de la presente encuesta, un año. La cantidad promedio de compra de los encuestados es de 1 producto al año.

Figura 2.4

Frecuencia de compra



e. Determinación de la Demanda del proyecto

Con el fin de determinar la demanda del proyecto, se procede a operar los distintos datos obtenidos en los puntos anteriores.

Tabla 2.5

Demanda del proyecto 2021-2025

Año	Habitantes Lima Metropolitana	Nivel socioeconómico B (%)	Hab. de 18 a 55 años (%)	Factor de corrección (%)	Cant. (und)	Frec. (veces)	Demanda proyecto (unidades)	Demanda proyecto (kg)
2021	10 814 450	19,50%	53%	63,79%	1	1	712 964	178 241
2022	10 986 006	19,50%	53%	63,79%	1	1	724 275	181 069
2023	11 147 924	19,50%	53%	63,79%	1	1	734 949	183 737
2024	11 304 993	19,50%	53%	63,79%	1	1	745 304	186 326
2025	11 461 995	19,50%	53%	63,79%	1	1	755 655	188 914

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En el Perú, las siguientes compañías son las que comercializan la categoría de *Hair Care*, las cuales cuentan con sus respectivas marcas en el mercado:

Tabla 2.6*Compañías comercializadoras y marcas*

Marca y compañía	Participación de mercado (%)
Head & Shoulders (Procter & Gamble Co, The)	14,4
Sedal (Unilever Group)	7,8
Pantene (Procter & Gamble Co, The)	7,8
Esika (Corporación Belcorp)	6,1
Savital (Unilever Group)	5,8
Natura (Natura&Co)	4,1
Elsève (L'Oréal Groupe)	3,3
Garnier Nutrisse (L'Oréal Groupe)	3,2
L'Oréal Paris Excellence (L'Oréal Groupe)	3,1
Head & Shoulders Men (Procter & Gamble Co, The)	2,6
Konzil (Henkel AG & Co KGaA)	2,6
Dove (Unilever Group)	2,2
L'Oréal Paris Casting (L'Oréal Groupe)	1,9
Schwarzkopf Igora Vital (Henkel AG & Co KGaA)	1,3
Cyzone (Corporación Belcorp)	1,2
Avon Advance Techniques (Natura&Co)	1,2
Seytú (Omnilife SA de CV, Grupo)	1,1
Clear (Unilever Group)	1,1
Naturals (Natura&Co)	1,0
Clear Men (Unilever Group)	1,0
Schwarzkopf Palette (Henkel AG & Co KGaA)	1,0
Others	16,8

Nota. De *Hair Care. Country report*, por Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/>)

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

A continuación, se muestra la participación en el mercado de las principales compañías de la categoría *Hair Care* para el año 2021.

Tabla 2.7*Participación en el mercado de los principales competidores*

Nombre de la compañía	Participación de mercado (%)
Procter & Gamble Perú SRL	25,1%
Unilever Andina Perú SA	17,8%
L'Oreal Perú SA	12,7%
Cetco SA	7,7%
Henkel Peruana SA	5,1%
Natura Cosméticos SA	4,1%
Productos Avon SA	2,2%
Plus Cosmética SA	1,5%
Omnilife SA de CV, Grupo	1,1%
Others	16,8%

Nota. De *Hair Care. Country report*, por Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/>)

2.5.3 Competidores potenciales

Actualmente, no existe en el mercado peruano un competidor potencial que ofrezca exactamente los mismos beneficios, usos, características e insumos que el producto propuesto en el presente trabajo de investigación.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Gracias al *boom* de los nuevos canales de distribución tales como Rappi, PedidosYa, Fazil, entre otros, es accesible llegar a una mayor cantidad de público, sin tener que invertir en un canal de distribución propio, es una opción de gran ayuda para iniciar operaciones y de rápida exposición gracias a los diferentes paquetes promocionales que ofrecen estos tipos de aplicativos. Por ello, además de los canales tradicionales como farmacias y supermercados, se ingresará al mercado por aplicativos *delivery*, administrados por propias empresas que distribuyen el producto.

- Política de comercialización indirecta: se realizará la venta indirecta al consumidor a través de terceros tales como supermercados, farmacias, aplicativos y *darkstores*, quienes tendrán un precio diferenciado puesto que, en promedio, solicitan 30% de comisión sobre el precio final al cliente.

2.6.2 Publicidad y promoción

El producto final, es presentado en un envase de vidrio circular, con un diseño estético agradable, en el cual se muestra serigrafiado el logo de la marca; la tapa es de plástico con un diseño de características ergonómicas que facilitan su manipulación y protección.

Gracias a la rápida digitalización de los mercados, por la pandemia covid-19, el uso de *influencers* y redes sociales es una forma probada y eficiente de expandir la audiencia y llegar al público objetivo de cada proyecto que utilice estos medios. Por lo último mencionado, se priorizarán los medios digitales tales como Facebook, Instagram, TikTok y Whatsapp, así como Páginas Web y publicidad en TV con el fin de construir una comunidad con los consumidores del producto.

2.6.3 Análisis de precios

a. Tendencias de precios




En este sector los precios se han mantenido estables a lo largo del tiempo, son pocas las diferencias significativas en el precio final.

b. Precios actuales

En la actualidad el catálogo para este tipo de producto no es extenso, sin embargo, se optó por elegir productos con un comportamiento y características similares.



Tabla 2.8*Precios actuales*

Producto	Precio	Contenido	Imagen
Tonno Control caída	S/ 28,90	400 mL	
Biocres Evolution Loción capilar Hombre	S/ 59,90	200 mL	
Biocres Evolution Loción capilar Mujer	S/ 39,90	200 mL	

Nota. De Shampoo, por Plaza Vea, 2021 (https://www.plazavea.com.pe/search/?_query=shampoo)

2.6.3.1 Estrategia de precios

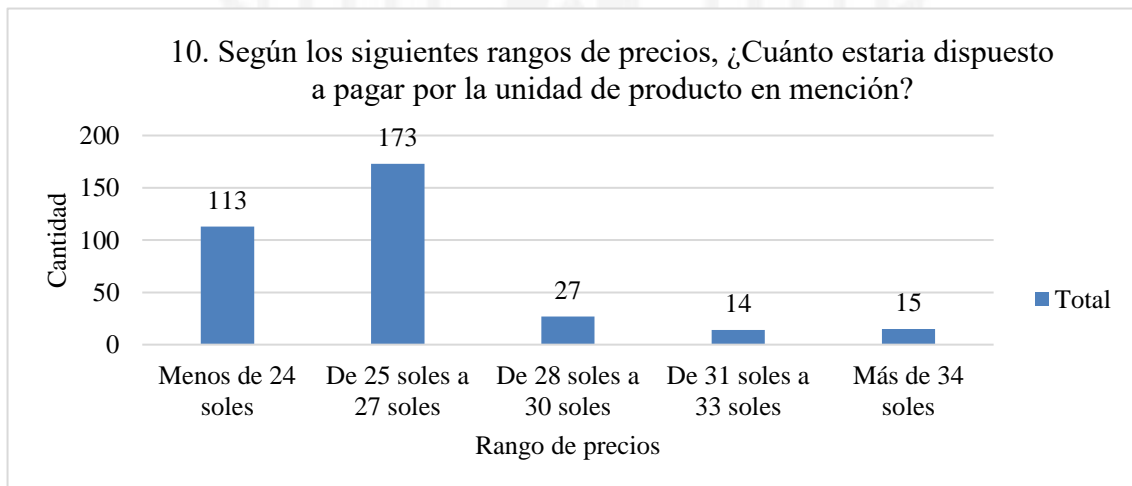
Para el desarrollo de la estrategia de precio se optará por la fijación de precios basada en la competencia, para este punto se debe analizar las estrategias que llevan a cabo los competidores, además de sus costos, precios y ofertas en el mercado actual (Kotler, 2013).

Además de la estrategia anteriormente mencionada, se utilizará el análisis del precio promedio que estaría dispuesto a pagar el público objetivo del proyecto, el cual se obtuvo de la encuesta realizada. Se obtuvo como resultado que más del 50% de los encuestados estarían dispuestos a pagar un rango de precios de entre 25 soles a 27 soles por una unidad de producto por lo que se manejará un precio de venta unitario sugerido de 26 soles, el cual es muy competitivo en comparación con productos similares que se encuentran en el mercado.

El precio para ventas indirectas a través de terceros será de 15,43 soles puesto que, en promedio, estos canales de distribución tienen una comisión del 30% sobre el precio de venta al cliente final (26 soles) sin considerar el impuesto general a las ventas (IGV) y tienen una política de pago de 60 días.

Figura 2.5

Rango de precios



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Determinar la localización de la planta, tanto macro y micro localización, es una de las partes más importantes en un proyecto de prefactibilidad debido a que según sea la localización de la planta se desprenderán los costos envío, tiempos de aprovisionamiento de materias primas, mano de obra, entre otros.

3.1 Identificación y análisis de los factores de localización

3.1.1 Macro localización

Cercanía al mercado objetivo

Con respecto a la cercanía al mercado objetivo se considera que representa el factor más importante, la corta distancia genera una ventaja competitiva, se podrá responder de forma rápida a las necesidades de los clientes y dirigir los recursos de la empresa en con alto potencial de crecimiento de ventas e interés el producto.

Disponibilidad de materia prima

En el presente proyecto se concluye que este factor es muy importante puesto que determina la capacidad de producción por región para la satisfacción de la demanda del proyecto. La materia prima es el aloe vera debido a las propiedades medicinales que contiene esta planta ancestral.

Disponibilidad de fuerza laboral

Este factor se calculará tomando en cuenta a la población económicamente activa de cada región candidata a macro localización.

Vías de acceso

Según el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (2006), la Red Vial Nacional tiene entre sus principales objetivos reducir los tiempos y costos logísticos que implica el transporte, mejorar el nivel de infraestructura vial para la integración interna y externa de nuestro país, de esta forma se facilita el comercio nacional e internacional,

debido a que extiende la red de transporte a puertos, aeropuertos, vías férreas y centros de producción.

Es importante para el desarrollo de la cadena de suministros estar establecidos en la región con el más alto porcentaje de vías de acceso que faciliten el intercambio comercial.

3.1.2 Micro localización

Abastecimiento de agua

Factor importante para el proceso productivo de la crema capilar, además, de suma importancia para el uso del personal, tanto en los servicios higiénicos como en el comedor.

Precio de metro cuadrado

Es importante considerar este factor pues de ello dependerá el monto del capital necesario a invertir para poder realizar el presente proyecto.

Seguridad ciudadana

Se debe considerar este factor en la elección de la micro localización, pues, es importante dar seguridad a nuestros colaboradores, tanto al ingresar a trabajar como al retirarse de las instalaciones.

Cercanía a los almacenes

La relevancia de este factor consiste en la estrategia de rutas de distribución para una rápida entrega del producto de la planta hacia los almacenes.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

3.2.1 Alternativas de Macro Localización

Lima

- Capital del país, cuenta con la mayor población urbana.
- Tiene la mayor concentración de la población económica activa.

- Es la región con mayor cobertura de servicios básicos como el agua y energía eléctrica.
- Lima es la región con mayor cantidad de hectáreas de plantación de aloe vera.
- El mercado objetivo del proyecto es lima metropolitana por lo que los costos de transporte serán los mínimos.

Lambayeque

- Ubicado al noroeste del país, a una distancia de 800 km de la capital peruana.
- Ocupa el octavo lugar de las regiones más pobladas.
- Es el segundo departamento con territorio menos extenso.
- Cuenta con un clima semitropical, alta humedad atmosférica y muy poca precipitación.
- Cuenta con abundante agua subterránea, pero es muy poca empleada por el alto costo que conlleva su extracción.
- La ciudad cuenta con dos puertos marítimos, Eten y Pimentel.
- Cuenta con un aeropuerto internacional.

Tacna

- Ciudad ubicada al sur del Perú, a 1245 km de Lima Metropolitana.
- Ocupa el décimo lugar de las regiones más pobladas del Perú.
- Cuenta con un clima subtropical y desértico.
- Se integra al sistema de carreteras nacional a través de la Panamericana Sur y la vía costanera.
- La ciudad de Tacna, además, cuenta con ferrocarril, aeropuerto y puerto.

3.3 Evaluación y selección de localización

Se tomará la siguiente escala de calificación a usar en la matriz de enfrentamiento de los factores, tanto para hallar la ponderación en la macro como micro localización.

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Se procede a realizar el enfrentamiento de factores para poder obtener la ponderación de cada factor utilizado para determinar la macro localización.

Factores de macro localización

- A: Cercanía al mercado objetivo
- B: Hectáreas de plantación de materia prima
- C: Disponibilidad de fuerza laboral
- D: Vías de acceso

Tabla 3.1

Matriz de enfrentamiento de factores macro localización

Factores	A	B	C	D	Puntaje	Ponderación
A	X	1	1	1	3	37,50%
B	0	x	1	0	1	12,50%
C	0	1	x	0	1	12,50%
D	1	1	1	x	3	37,50%
Total					8	100%

Procedemos a mostrar el análisis de las regiones que tenemos como propuesta de macro localización con respecto a los factores anteriormente mencionados, a continuación, se muestra una tabla con escala de calificación:

Tabla 3.2

Escala de calificación

Escala	Puntuación
Bueno	3
Regular	2
Deficiente	1

Cercanía al mercado objetivo

Se asignará la puntuación máxima a la región que cuente con la menor distancia en km al mercado objetivo y la menor puntuación a quien se encuentra más lejana al mercado objetivo.

Tabla 3.3

Cercanía al mercado objetivo

Región	Kilómetros	Puntuación
Lima	0	3
Lambayeque	799,7	2
Tacna	1 245	1

Nota. De *Mapas*, por Google Maps, 2021

(<https://www.google.com/maps/@-12.0979883,-%2077.0324773,11.48z>)

Hectáreas de plantación de materia prima

Se asignará la puntuación máxima a la región que cuente con la mayor cantidad de hectáreas de plantación de aloe vera y la menor puntuación a quien cuente con la menor cantidad de hectáreas de plantación de aloe vera.

Tabla 3.4

Puntuación disponibilidad de materia prima

Región	Hectáreas	Puntuación
Lima	7,7	3
Lambayeque	0,01 – 2,4	1
Tacna	0,01 – 2,4	1

Nota. De *Censo Nacional Agropecuario*, por el INEI, 2014

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1198/libro.pdf).

Disponibilidad de fuerza laboral

Se asignará la puntuación máxima a la región que cuente con la mayor cantidad de población económicamente activa y la menor puntuación a quien cuente con la menor cantidad de población económicamente activa.

Tabla 3.5

Puntuación disponibilidad de fuerza laboral

Región	PEA	Puntuación
Lima	5 032 974	3
Lambayeque	651 619	2
Tacna	191 651	1

Nota. De *Población económicamente activa*, por el INEI, 2017

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/03.pdf).

Vías de acceso

A continuación, se calificará con mayor puntaje a la región con mayor cantidad de carreteras pavimentadas:

Tabla 3.6

Clasificación de la Red Vial Nacional

Región	% Pavimentado	Puntaje
Lima	81%	1
Lambayeque	96%	3
Tacna	92%	2

Nota. De *Plan Operativo Institucional 2021*, por el MTC, 2021

(<https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2021/02/poi-2021-pvn-web.pdf>).

Ranking de factores

Se procede a multiplicar la ponderación de cada factor, previamente calculado, por la puntuación obtenida por cada región en cada factor, con el fin de determinar la región de macro localización.

Tabla 3.7

Ranking de factores de macro localización

Región		Lima		Lambayeque		Tacna	
Factores	Ponderación	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	37,5%	3	1,125	2	0,750	1	0,375
B	12,5%	3	0,375	1	0,125	1	0,125
C	12,5%	3	0,375	2	0,250	1	0,125
D	37,5%	1	0,375	2	0,750	3	1,125
Total			2,250		1,875		1,750

Como resultado del ranking de factores obtuvimos como ganador al departamento de Lima, quien obtuvo la mayor suma de puntajes.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Se procede a realizar el enfrentamiento de factores para poder obtener la ponderación de cada factor utilizados para determinar la micro localización, teniendo en cuenta la mejor ubicación para el transporte del producto y el lugar indicado con los recursos necesarios para el desarrollo de las operaciones.

Alternativas de micro localización

Villa el Salvador

- Ubicado a 20 km al sur de Lima Metropolitana.
- En los últimos años se ha incrementado el acondicionamiento de parques industriales atractivos para empresas micros, pequeñas y medianas.

Lurín

- Ubicado a 32 km al sur de Lima Metropolitana.
- Se encuentra cerca de río Lurín por lo que se puede aprovechar para el abastecimiento de agua.

Puente piedra

- Se ubica en la parte norte de Lima Metropolitana medianamente más cerca a los clientes potenciales debido a que en diferencia de otros distritos, este concentra el 2,8% de la población total de Lima Metropolitana.
- La presencia de parques industriales está en aumento con proyectos que ofrecen mejores oportunidades para nuevas empresas.

Factores de micro localización

- A: Abastecimiento de agua
- B: Costo de metro cuadrado
- C: Seguridad ciudadana
- D: Cercanía a almacenes de clientes

Tabla 3.8

Matriz de enfrentamiento de factores micro localización

Factores	A	B	C	D	Puntaje	Ponderación
A	X	1	1	1	3	30%
B	1	X	1	0	2	20%
C	1	0	X	1	2	20%
D	1	1	1	X	3	30%
Total					10	100%

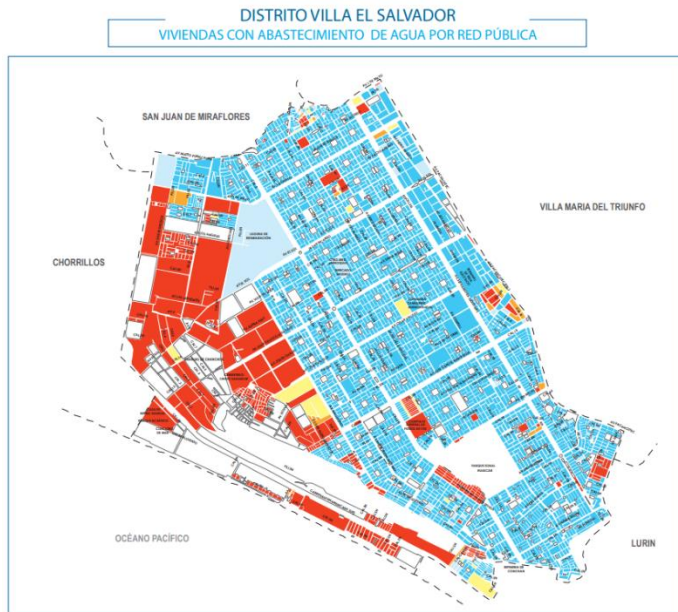
Procedemos a mostrar el análisis de los distritos que tenemos como propuesta de micro localización con respecto a los factores anteriormente mencionados.

Abastecimiento de agua

Será la mejor opción el distrito que posea mayor cobertura de agua potable.

Figura 3.1

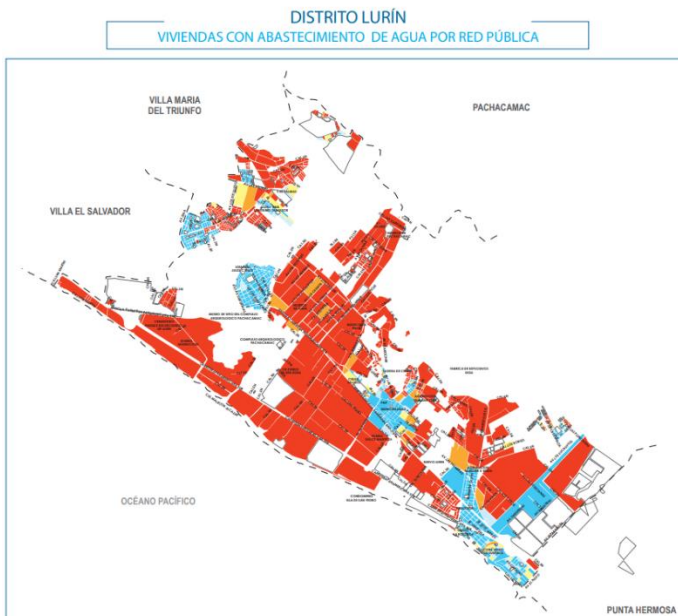
Mapa de cobertura de agua Villa el Salvador



Nota. De *Viviendas con abastecimiento de agua por Red Pública*, por INEI, 2013
(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1411/cap01_01.pdf)

Figura 3.2

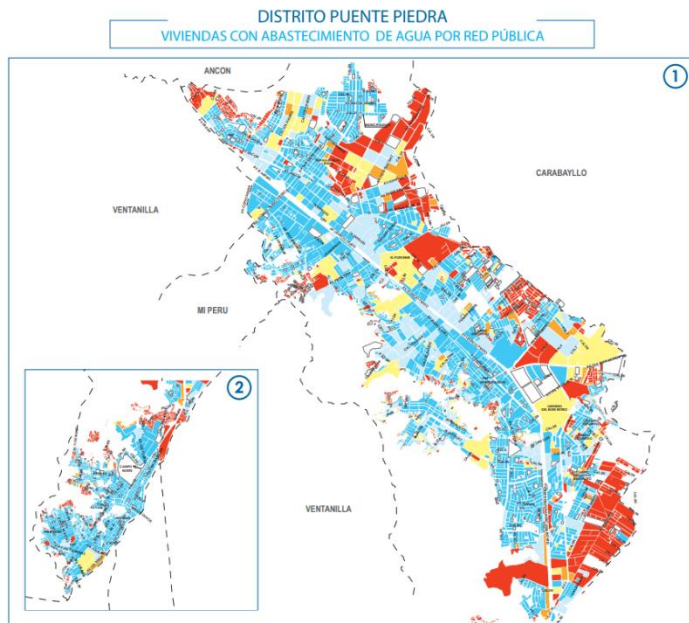
Mapa de cobertura de agua Lurín



Nota. De *Viviendas con abastecimiento de agua por Red Pública*, por INEI, 2013
(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1411/cap01_01.pdf)

Figura 3.3

Mapa de cobertura de agua Puente Piedra



Nota. De *Viviendas con abastecimiento de agua por Red Pública*, por INEI, 2013
(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1411/cap01_01.pdf)

Tabla 3.9

Puntuación de cobertura de agua potable

Distrito	Cobertura (%)	Puntuación
Villa El Salvador	70	2
Lurín	15	1
Puente piedra	85	3

Costo de metro cuadrado

Se asignará la puntuación máxima al distrito que cuente con el menor costo por metro cuadrado y la menor puntuación a quien cuente con el mayor costo por metro cuadrado.

Tabla 3.10

Precio por metro cuadrado en dólares

Distrito	\$ / m²	Puntuación
Villa el Salvador	350	1
Lurín	180	2
Puente Piedra	120	3

Nota. De *Reporte Industrial Stand-alone*, por Binswanger Perú, 2020
(<https://binswanger.com.pe/servicios/consultoria-inmobiliaria/reportes-inmobiliarios/>).

Seguridad ciudadana

Se asignará la puntuación máxima al distrito que cuente con el menor índice de percepción de inseguridad y la menor puntuación a quien cuente con el mayor índice de percepción de inseguridad.

Tabla 3.11

Índice de percepción de inseguridad por distrito

Distrito	%	Puntuación
Villa el salvador	90,5 %	1
Lurín	87,7 %	3
Puente Piedra	89,3 %	2

Nota. De *Percepción de inseguridad*, por INEI, 2017, en Encuesta Nacional Especializada sobre Victimización 2017

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1540/cap07.pdf).

Cercanía a los almacenes de clientes

Se asignará la puntuación máxima al distrito que cuente con la menor distancia promedio a los almacenes de los principales clientes y la menor puntuación a quien cuente con la mayor distancia promedio a los almacenes de los principales clientes.

Tabla 3.12

Distancia en kilómetros de almacenes a distritos

Cliente	Ubicación	Villa el Salvador	Lurín	Puente Piedra
Cencosud	Huachipa	34,7	48	45
Super mercados peruanos	Punta negra	23	19	55
Tottus	Huachipa	34,7	48	45
Makro	Punta negra	23	19	55
Intercorp (farmacias)	Punta negra	23	19	55
Pedidosya	Lurín	11,5	0	40
	Distancia promedio	24	25	49
	Puntuación	3	2	1

Nota. De *Mapas*, por Google Maps, 2021

(<https://www.google.com/maps/@-12.0979883,-%2077.0324773,11.48z>)

Tabla 3.13

Ranking de factores de micro localización

Distritos		Villa el Salvador		Lurín		Puente Piedra	
Factores	Ponderación	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	30%	2	0,60	1	0,3	3	0,9
B	20%	1	0,20	2	0,4	3	0,6
C	20%	1	0,20	3	0,6	2	0,4
D	30%	3	0,90	2	0,6	1	0,3
Total			1,9		1,9		2,2

Luego de utilizar el ranking de factores, se obtuvo como ganador el distrito de Puente Piedra como nuestra la micro localización.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Como se desarrolló en el capítulo 2, la definición de la demanda es uno de los factores de mayor relevancia para determinar el tamaño del proyecto, debido a que con este dato se determinará la capacidad de producción a lo largo de la vida útil del proyecto.

La demanda del proyecto es de 188 914 kg de producto en el periodo de tiempo que comprende los años del 2021 al 2025.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

La materia prima para la elaboración del producto final es el aloe vera, por las propiedades esta planta es comúnmente utilizada en la industria de cosméticos y medicinal, es importante resaltar que en los últimos años tiene una mayor presencia en la industria cosmética, para la preparación de cremas, lociones, jabones y champús (Domínguez-Fernández et al., 2012).

Para el Perú, la producción nacional se estima en 164 000 plantas sembradas, todas listas para la cosecha, a lo largo de regiones asilvestradas en las vertientes occidentales desde Piura hasta Tacna. En la cual se puede realizar cortes hasta 4 veces por año, en condiciones ideales se cosecha 4 hojas por planta, con un peso promedio de 400 gr por hoja; con estos datos se puede determinar la producción anual en 1 049 600 kg (Comisión Nacional de las Zonas Áridas, 1994).

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para el cálculo del tamaño tecnología, se ha considerado el valor de la maquinaria y equipos principales, factor no limitante debido a que existen diversos proveedores alrededor del mundo, aunque para el presente proyecto en su gran mayoría provienen de China por los bajos costos, mayor diversidad, innovación y mejoras en la calidad demostrada en los últimos años. Las máquinas que se usarán en el proceso de producción se muestran a continuación.

Tabla 4.1*Capacidad de procesamiento*

Máquina	Capacidad de procesamiento	N° Máquinas
Banda transportadora	250 kg/h	1
Balanza industrial	2 000 kg/h	1
Lavador industrial	400 kg/h	1
Cortador de Aloe Vera	600 kg/h	1
Triturador	800 kg/h	1
Mezcladora cosmética	400 kg/h	2
Mezclador emulsificador	400 kg/h	1
Máquina envasadora	200 kg/h	1
Máquina Taponadora	780 kg/h	1
Máquina Etiquetadora	200 kg/h	1

Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

La operación cuello de botella se encuentra en la parte final de proceso en la máquina envasadora y etiquetadora puesto que su capacidad de procesamiento es la más baja de todo el proceso 200 kg/h.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio, se toma en cuenta tres variables indispensables como el precio de venta unitario, costo variable unitario y los costos fijos totales.

$$P.E. = \frac{COSTOS FIJOS TOTALES}{P.V. - C.V.U}$$

$$P.E. = \frac{4\,303\,471}{15,42 - 7,07}$$

$$P.E. = 51\,386 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio para el proyecto es de 51 386 unidades, lo cual equivale a 12 846,5 kg, por lo que no representa un factor limitante para el proyecto.

4.5 Selección del tamaño de planta

Para la elección del tamaño de planta se considera como tamaño mínimo el punto de equilibrio, para el presente proyecto está por debajo del tamaño mercado, lo que indica que los resultados son satisfactorios debido que la demanda proyectada supera el punto de equilibrio.

Con respecto al tamaño-tecnología presenta como cuello de botella a las operaciones de envasado y etiquetado; sin embargo, no representa ningún limitante para la capacidad de producción.

Por último, el tamaño-recurso producto se encuentra muy por encima tanto de la demanda como del punto de equilibrio, por lo que se descarta cualquier tipo de desabastecimiento que perjudique la producción de la crema capilar.

Figura 4.1

Selección del tamaño de planta en kg

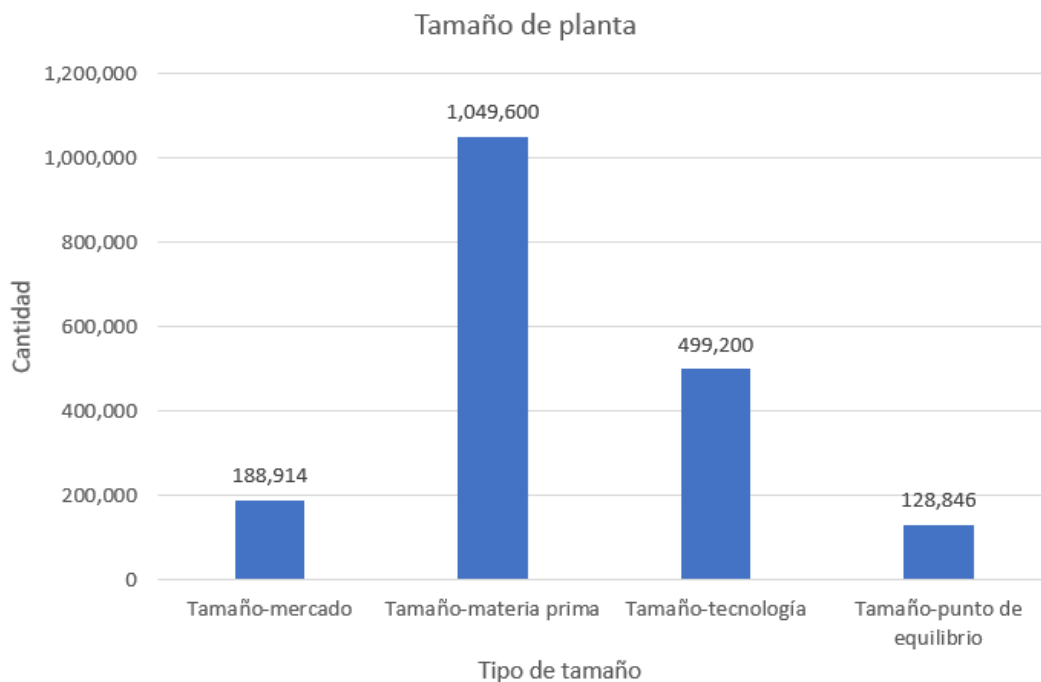


Tabla 4.2

Selección del tamaño de planta

Tamaño	kg
Tamaño-mercado	188 914
Tamaño-materia prima	1 049 600
Tamaño-tecnología	499 200
Tamaño-punto de equilibrio	128 846

En conclusión, el tamaño de planta para el presente proyecto estará determinado por la demanda.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

Según la Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (DIGEMID, 2016), una crema es:

La preparación semisólida, de dosis única o multidosis de aspecto homogéneo que consiste en una fase lipófila y una fase acuosa, una de las cuales se dispersa finamente en la otra. El ingrediente farmacéutico activo se disuelve o dispersa en la base, que puede ser hidrófila o hidrófoba. Se pueden formular a partir de una variedad de aceites, minerales y vegetales, y de alcoholes grasos, ácidos y ésteres grasos. Los excipientes sólidos se funden en el momento de la preparación. La crema, entendiéndose como CREMA TÓPICA, está destinada a su administración sobre un punto en particular en la superficie exterior del cuerpo (se aplican directamente sobre la superficie de la piel y mucosas). En ciertos casos, la administración transdérmica puede ser obtenida.

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Envase

El envase del producto en el presente proyecto tendrá forma cilíndrica, elaborado en vidrio transparente. La tapa del envase será elaborada en plástico y de igual forma tendrá forma cilíndrica. El envase dispone de las medidas necesarias para poder almacenar 250 g del producto.

Etiqueta

Los envases de vidrio llevarán etiquetado auto adhesivos con datos requeridos por ley como nombre de la empresa, nombre del producto, breve descripción del producto y sus beneficios, contenido neto, código de barras, ingredientes, registro sanitario, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento, modo de uso y precauciones.

Crema

las cremas de uso tópico son semisólidas, contienen una o más sustancias farmacéuticas disueltas o dispersas, de fácil aplicación y remoción (lavable con agua) y que puede dejar una sensación de frescura en el área aplicada (Buhse et al., 2005).

Para poder elaborar y comercializar productos cosméticos en primer lugar se debe obtener la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO), la cual registra al fabricante como establecimiento farmacéutico, droguería y laboratorio. Posteriormente, se debe inscribir el producto en el registro sanitario, lo cual es un procedimiento obligatorio para poder obtener, por parte de las autoridades sanitarias del Perú, autorización para comercializar productos farmacéuticos, previa evaluación de la información técnica del producto que garantice su seguridad, eficacia y calidad.

Tabla 5.1

Composición de la crema capilar

Producto	Crema capilar a base de aloe vera 250 g
Agua desionizada	50%
Aloe vera	35%
Ácido cítrico	2,5%
Vitamina E	5%
Alcohol cetílico	2,5%
Alcohol estearílico	2,5%
Cloruro de cetrimonio	2,5%

Tabla 5.2

Especificaciones de la crema capilar

Parámetro	Nivel de criticidad	Medio de control	Especificaciones
% Humedad	Crítico	Prueba de laboratorio	57,57%
pH	Crítico	Prueba de laboratorio	6 – 7
Olor	Crítico	Sensorial	Característico
Textura	Crítico	Sensorial	Cremosa
Color	Medio	Sensorial	Blanco verdoso

Figura 5.1

Crema capilar de aloe vera



Figura 5.2

Rotulado del envase de la crema



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El producto en estudio se elaborará de acuerdo con las Normas Técnicas Peruanas (NTP) que hagan referencia a la elaboración de cosméticos capilares, que en este caso son:

- **NTP ISO 21150:2017:** Establece directrices generales para la detección e identificación del microorganismo especificado *Escherichia coli* en productos cosméticos.
- **NTP ISO 21149:2019:** Establece directrices generales para la enumeración y detección de bacterias aerobias mesófilas presentes en cosméticos.

- **NTP ISO 18416:2021:** Establece directrices generales para la detección e identificación del microorganismo especificado *Candida albicans* en productos cosméticos.

A su vez, se tomará en cuenta los puntos establecidos en la Decisión 516 de la DIGEMID, que hace referencia a aquellas legislaciones en materia de Productos Cosméticos (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI], 2011).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Descripción de las tecnologías existentes

En la actualidad existen distintas tecnologías y métodos para la fabricación de cremas capilares a base de aloe vera, como la que se utiliza en el presente proyecto, por lo que es necesario definir la etapa principal del proceso, para este caso están representadas por las operaciones de mezcla (fase liposoluble e hidrosoluble) y emulsificación, siendo estas las más importantes para la definición de la tecnología a utilizar.

En base a lo mencionado anteriormente, es importante mencionar que la emulsificación resulta de la mezcla de dos fases líquidas no miscibles en el que uno de ellos está finamente dispersado en la otra, para este proceso a continuación se detallará las técnicas existentes:

- **Emulsiones O/W:** En esta forma de emulsión, las gotas de aceite están dispersas en una fase externa de agua. Las emulsiones O/W son ideales para mantener la hidratación y son de fácil remoción solo necesita agua.
- **Emulsiones W/O:** A diferencia de las emulsiones agua en aceite, las emulsiones (W/O) son gotas de agua dispersas en una fase externa de aceite, presentan repelencia al agua por lo que no se puede remover con facilidad (Matsumoto et al, 1976).

Selección de la tecnología

La tecnología elegida para el desarrollo del proyecto de elaboración de una crema capilar, la cual requiere mantener una adecuada hidratación como parte del proceso de

recuperación del cuero cabelludo y generar la adecuada composición para mantener las propiedades del aloe vera se opta por la emulsión O/W, mediante un mezclador homogeneizador que garantiza la continuidad mediante un proceso en serie para la mezcla de la fase liposoluble con la materia prima y posteriormente con la fase hidrosoluble para generar la emulsificación obteniendo en la fase final la crema lista para ser envasada.

Además del proceso de emulsión, se cuenta con actividades que deben realizarse de manera manual como el pesado, lavado, selección y control, por lo que el proyecto tendrá un proceso productivo semiautomático.

5.2.2 Proceso de producción

a. Descripción del proceso

A continuación, se presenta el proceso para la elaboración de la crema capilar a base de aloe vera.

Recepción de la materia prima

El proveedor trasladará las pencas de aloe vera hacia la ubicación de la planta de producción donde se realiza una breve inspección de la materia para luego proceder con su almacenaje.

Selección, pesado y lavado

Se procede con la selección de la materia prima (penca de aloe vera), en esta operación, el material ingresa mediante la banda transportadora, en las cuales el operario va descartando las pencas que no cumple con los estándares de calidad, después de esto se procede con el pesado, el cual se realiza en la balanza industrial. Inmediatamente después del pesado, se procede al lavado y desinfección en la cual se retiran las impurezas gracias al sistema automático de lavado a través de chorros de agua a presión y una solución bactericida.

Fileteado

Las pencas lavadas son procesadas en la máquina de corte en la que se realiza la operación de fileteado que consiste en separar el exocarpio o corteza que representa alrededor del

30% del peso total de la penca, lo que significa que el rendimiento para la obtención del gel es aproximadamente entre 65% o 80% por cada hoja.

Homogenizado

En esta etapa del proceso los filetes de gel se homogenizan en un triturador de alta velocidad a temperatura ambiente, durante un tiempo aproximado de 10 a 20 minutos para evitar el oscurecimiento debido a las reacciones de pardeamiento enzimático.

Fase liposoluble

Una vez obtenido el gel de aloe vera se trabaja la fase liposoluble (oleosa), que involucra en el proceso la dosificación de componentes como el alcohol estearílico utilizado como estabilizante en la preparación de cremas, alcohol cetílico como agente emulsificador para dar consistencia y estabilidad a las emulsiones y vitamina E por sus propiedades antioxidantes que ayudan a mantener el crecimiento del cabello; para ser mezclados con el gel de aloe a una temperatura de 80° C esto genera una pérdida del 2% para obtener la fase liposoluble final (Febles Fernández et al., 2002).

Fase hidrosoluble

De igual forma como se trabajó la fase liposoluble, se procede con la fase hidrosoluble que contiene los componentes como el agua desionizada utilizada en la elaboración de cremas cosméticas por su baja carga microbiológica y que no contiene aditivos que puedan interferir en la formulación del producto, ácido cítrico por sus propiedades antioxidantes y antienvjecimiento que estimulan la regeneración de las células sanas y cloruro de cetrimonio que evita el crecimiento de bacterias en soluciones líquidas, ayudando así a que el producto dure más tiempo, todo esto es mezclado y calentado a una temperatura de 80°C con una pérdida del 0,5%, dando origen a la fase hidrosoluble.

Emulsificación

Una vez terminados estos 2 procesos se procede con la emulsificación entre ambos, tanto la fase liposoluble e hidrosoluble para esto la mezcla se lleva a una temperatura de 75°C con una pérdida del 3%, para posteriormente ser enfriado a una temperatura entre 25°C y 30°C, todo esto ocurre en la maquina emulsificadora.

Envasado

Ya terminada la emulsificación, y habiendo obtenido la crema capilar se da inicio al proceso de envasado, los envases a utilizar son de material de vidrio para mantener un mayor nivel de inocuidad y un acabado estético, junto con el envase ingresarán también las etiquetas, y las tapas para el sellado que son de material de plástico.

Encajado

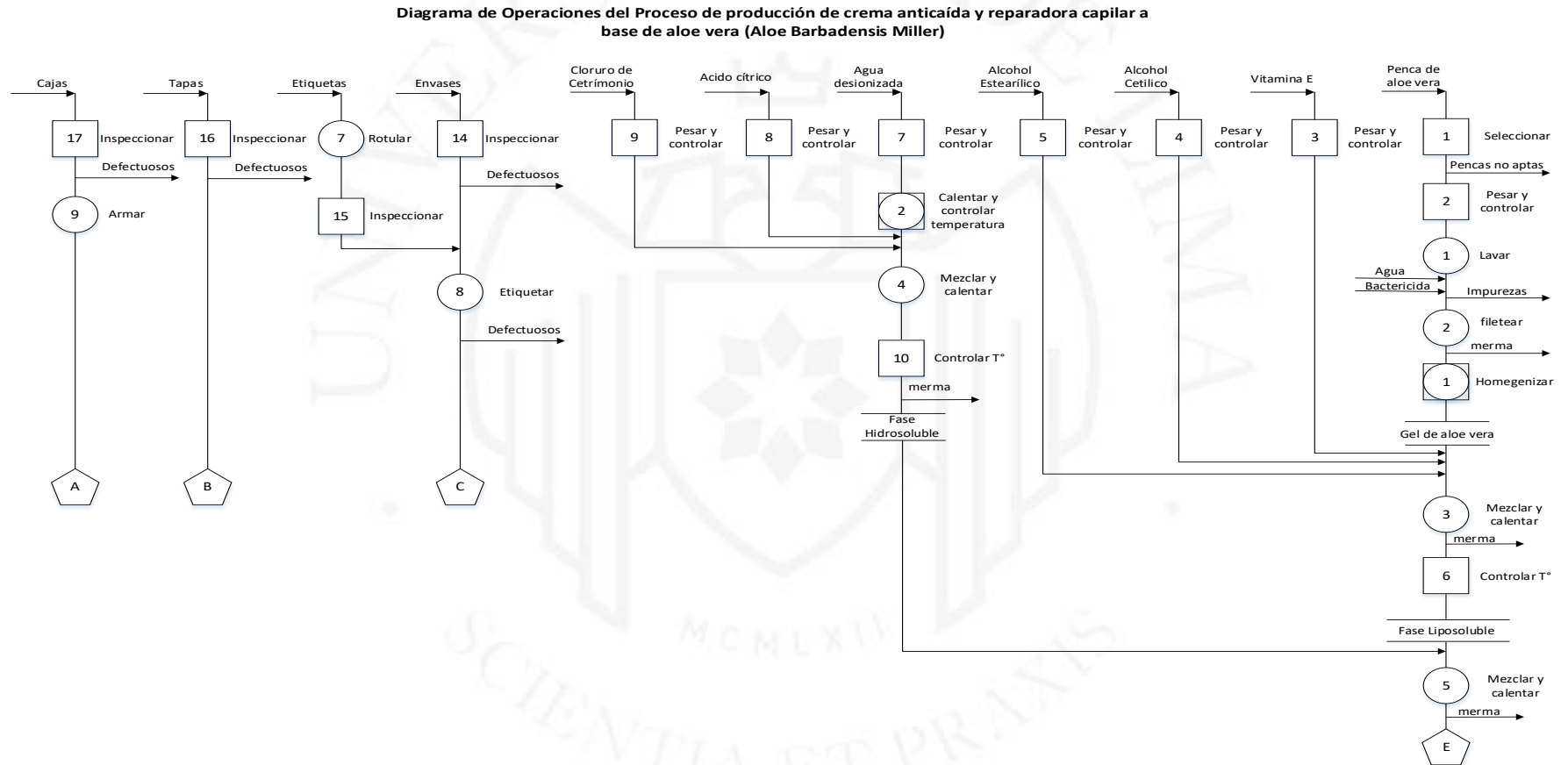
Finalmente ingresan las cajas para el proceso de manual de 40 unidades por caja para facilitar su comercialización y distribución en farmacias y supermercados.



b. Diagrama del proceso: DOP

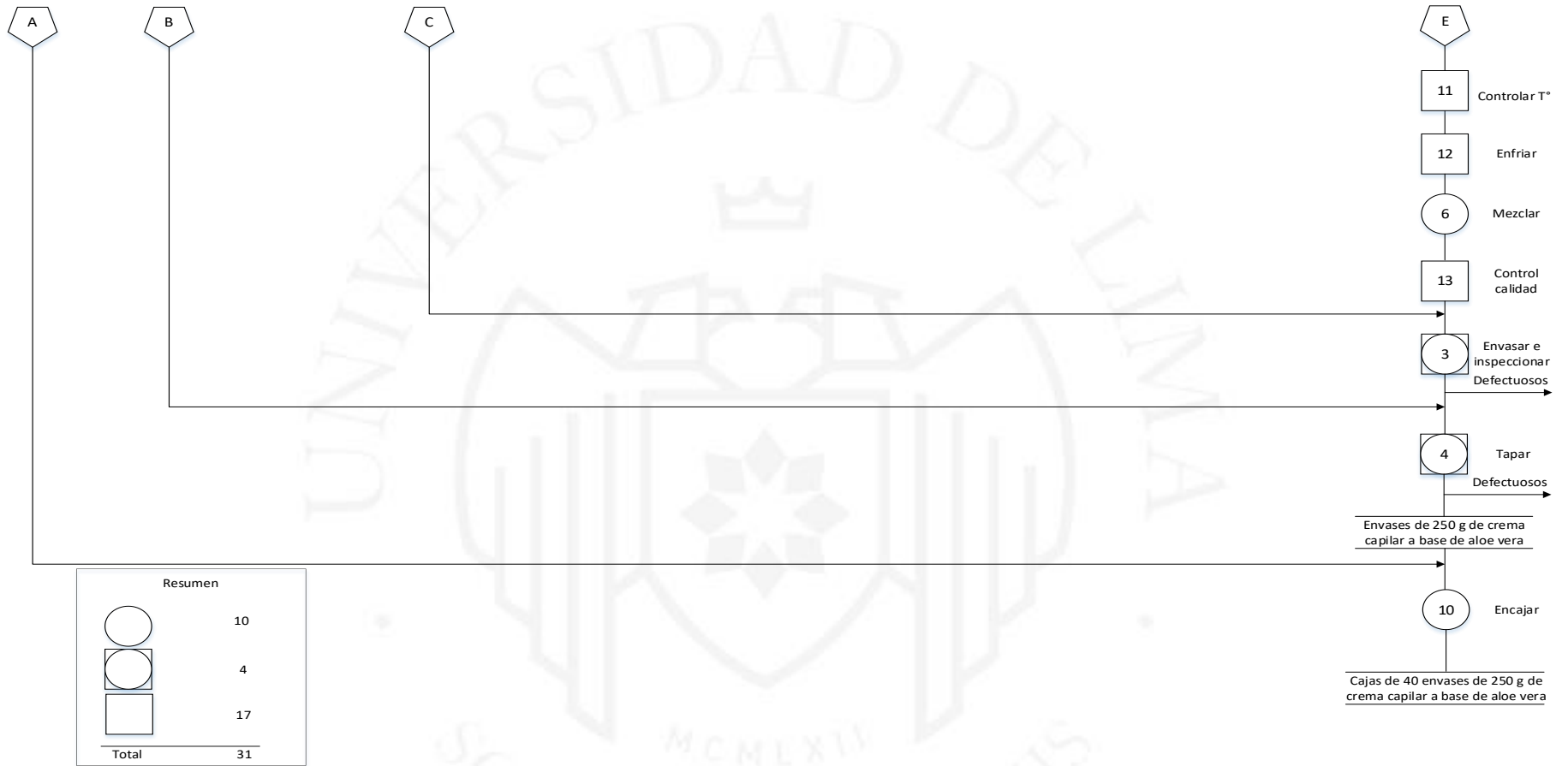
Figura 5.3

Diagrama de operaciones del proceso



(continúa)

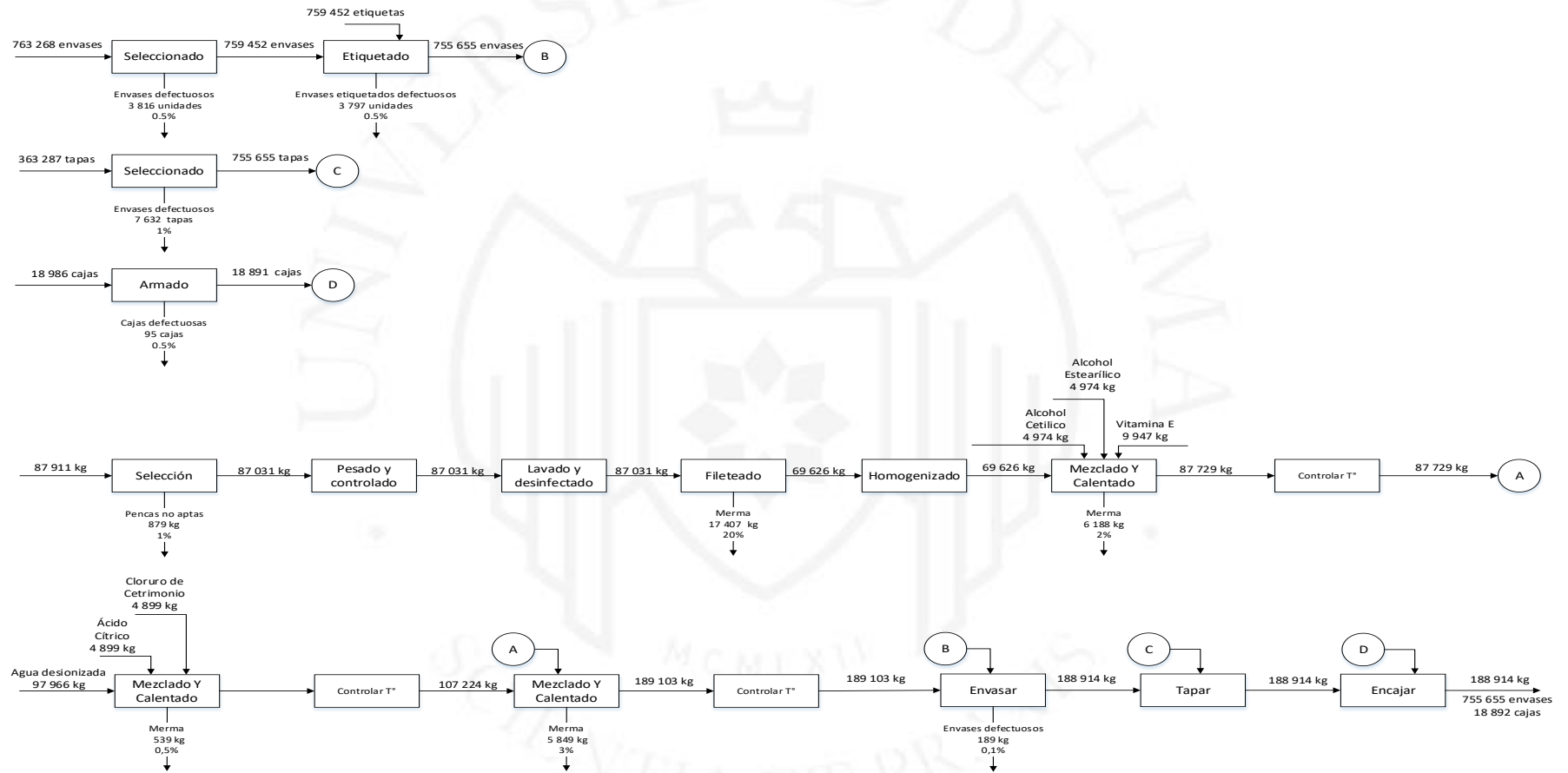
(continuación)



c. Balance de materia

Figura 5.4

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En la siguiente tabla se determina las máquinas necesarias para la instalación de la planta.

Tabla 5.3

Actividades y maquinaria

Actividades	Maquinaria
Selección	Banda transportadora
Pesado	Balanza industrial
Lavado	Lavador industrial
Fileteado	Cortador de Aloe Vera
Homogenizado	Triturador
Fase liposoluble	Mezcladora cosmética
Fase hidrosoluble	Mezcladora cosmética
Emulsificadora	Mezclador emulsificador
Envasado	Máquina envasadora
Taponado	Máquina Taponadora
Etiquetado	Máquina Etiquetadora

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4

Mezclador emulsificador

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°01

Nombre: Mezclador emulsificador

Proveedor: Shanghai Sina

Modelo: SME-100

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 400 kg/h

Peso: 800 kg

Potencia: 15 kW

Dimensiones Generales

Largo: 3 900 cm

Ancho: 3 400 cm

Altura 2 150 cm

Precio: US\$ 22 000



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo

Tabla 5.5

Mezclador

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°02

Nombre: Mezclador

Proveedor: HUNDOM

Modelo: HD-1000L

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 400 kg/h

Peso: 250 kg

Potencia: 7,5 kW

Dimensiones Generales

Largo: 1 100 mm

Ancho: 1 100 mm

Altura: 1 400 mm

Precio: US\$ 3 000



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.6

Balanza industrial

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°03

Nombre: Balanza industrial

Proveedor: HuaxinSc

Modelo: 1,2 m x 1,2 m

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 300 kg

Peso: 90 kg

Potencia: -

Dimensiones Generales

Largo: 1,2 m

Ancho: 1,2 m

Altura: -

Precio: US\$ 150



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.7

Lavador industrial

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°04

Nombre: Lavador industrial

Proveedor: Ormech

Modelo: O-2500

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 400 kg/h

Peso: 500 kg

Potencia: 1,5 kW

Dimensiones Generales

Largo: 2 100 mm

Ancho: 860 mm

Altura: 1 600 mm

Precio: US\$ 2 000



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.8

Banda transportadora

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°05

Nombre: Banda transportadora

Proveedor: Jia Bao

Modelo: SME-100

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 250 kg/h

Peso: 120 kg

Potencia: 0,5 kW

Dimensiones Generales

Largo: 3,5 m

Ancho: 0,85 m

Altura: 1 m

Precio: US\$ 640



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.9

Cortador de aloe vera

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°06

Nombre: Cortador de Aloe Vera

Proveedor: Zhengzhou Aslan Machinery

Modelo: ASL-1500

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 600 kg/h

Peso: 230 kg

Potencia: 2 kW

Dimensiones Generales

Largo: 1 700 mm

Ancho: 550 mm

Altura: 1 300 mm

Precio: US\$ 5 328



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.10

Máquina etiquetadora

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°07

Nombre: Máquina etiquetadora

Proveedor: Shanghai Yimu Machinery

Modelo: YM210U

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 3 120 Etq/h

Peso: 200 kg

Potencia: 1 kW

Dimensiones Generales

Largo: 2 000 mm

Ancho: 700 mm

Altura: 1 600 mm

Precio: US\$ 2 800



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.11

Máquina envasadora

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°08

Nombre: Máquina envasadora

Proveedor: Power Rig

Modelo: MIC-R30

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 800 Env/h

Peso: 300 kg

Potencia: 2,5 kW

Dimensiones Generales

Largo: 1 300 mm

Ancho: 700 mm

Altura: 1 400 mm

Precio: US\$ 5 000



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.12

Máquina taponadora

FICHA DESCRIPTIVA

FICHA N°09

Nombre: Máquina taponadora

Proveedor: Shanghai Sina

Modelo: Serie ASP

Origen: China

Datos técnicos

Capacidad: 800 Tapas/h

Peso: 200 kg

Potencia: 2 kW

Dimensiones Generales

Largo: 1 800 mm

Ancho: 800 mm

Altura: 1 700 mm

Precio: US\$ 2 500



Nota. De Machinery, por Alibaba, s.f.

(https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)

Tabla 5.13

Máquina homogenizadora

FICHA DESCRIPTIVA	
FICHA N°10 Nombre: Máquina homogenizadora Proveedor: Yeto Modelo: MIC-R30 Origen: China <u>Datos técnicos</u> Capacidad: 2000 kg/h Peso: 300 kg Potencia: 7,5 kW <u>Dimensiones Generales</u> Largo: 1 300 mm Ancho: 700 mm Altura: 1 400 mm Precio: US\$ 2 300	
<i>Nota.</i> De Machinery, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo)	

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de maquinarias requeridas, se consideró que la planta de producción opera 1 turno al día, 7 horas efectivas y 1 hora de refrigerio, 6 días a la semana considerando 52 semanas al año. Se cuenta con un factor de eficiencia de 80% y un factor de utilización de 87.5% calculado de la siguiente manera:

$$U = \frac{\text{Tiempo efectivo} \times 100}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$U = \frac{7 \text{ Horas} \times 100}{8 \text{ Horas}}$$

$$U = 87,5\%$$

Para el cálculo de la cantidad de maquinaria necesaria por cada proceso, se utilizó la cantidad de materia a procesar obtenido del balance de materia mostrado anteriormente.

Selección

$$\# \text{ de máquinas} = \frac{87\,032 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ h}}{600 \text{ kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Balanza

$$\# \text{ de máquinas} = \frac{87\,032 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1}{10\,000} \frac{\text{h}}{\text{kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Lavadora industrial

$$\# \text{ de máquinas} = \frac{87\,032 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{h}}{\text{kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Cortador

$$\# \text{ de máquinas} = \frac{87\,032 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1}{1500} \frac{\text{h}}{\text{kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Homogeneizador

$$\# \text{ de máquinas} = \frac{69\,626 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1}{2000} \frac{\text{h}}{\text{kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Mezclador hidrosoluble

$$\# \text{ de maquinas} = \frac{107\,763 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{h}}{\text{kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Mezclador Liposoluble

$$\# \text{ de maquinas} = \frac{89\,519 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{h}}{\text{kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Emulsificador

$$\# \text{ de maquinas} = \frac{194\,952 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{h}}{\text{kg}}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{\text{h}}{\text{año}}} \approx 1$$

Máquina envasadora

$$\# \text{ de maquinas} = \frac{189\,914 \frac{kg}{año} \times \frac{1}{525} \frac{h}{kg}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{h}{año}} \approx 1$$

Máquina etiquetadora

$$\# \text{ de maquinas} = \frac{188\,914 \frac{kg}{año} \times \frac{1}{1950} \frac{h}{kg}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{h}{año}} \approx 1$$

Máquina taponadora

$$\# \text{ de maquinas} = \frac{188\,914 \frac{kg}{año} \times \frac{1}{525} \frac{h}{kg}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{h}{año}} \approx 1$$

Cálculo del número de operarios necesarios para las actividades semiautomáticas y manuales. Así mismo se consideró tener un operario por máquina para la correcta supervisión y control de cada operación.

Selección

$$\# \text{ de operarios} = \frac{87\,911 \frac{kg}{año} \times \frac{1}{1000} \frac{h}{kg}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{h}{año}} \approx 1$$

Encajado

$$\# \text{ de operarios} = \frac{18\,892 \frac{Cajas}{año} \times \frac{1}{60} \frac{h}{Cajas}}{0,875 \times 0,80 \times 2496 \frac{h}{año}} \approx 1$$

Resultados:

- Número de máquinas: 11
- Número de operarios: 10

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.14

Cálculo de capacidad instalada

Proceso	Tipo de actividad	Entrada (kg)	Capacidad de Procesamiento	Horas al Año	FU	FE	Maq	Ope	Capacidad de procesamiento anual (kg)	Factor de conversión	Capacidad de operación (kg)	Capacidad de operación (Und)
Selección	Semi automática	87 911	250 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	436 800	2,1489	938 650	3 754 599
Pesado	Semi automática	87 032	2 000 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	3 494 400	2,1706	7 585 039	30 340 154
Lavado	Automática	87 032	400 kg/h	2496	0,875	0,80	1	0	698 880	2,1706	1 517 008	6 068 031
Fileteado	Automática	87 032	600 kg/h	2496	0,875	0,80	1	0	1 048 320	2,1706	2 275 512	9 102 046
Homogenizado	Semi automática	69 626	800 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	1 397 760	2,7133	3 792 498	15 169 990
Fase Liposoluble	Semi automática	89 519	400 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	698 800	2,1103	1 474 863	5 899 450
Fase Hidrosoluble	Semi automática	107 763	400 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	698 800	1,7531	1 225 172	4 900 688
Emulsificación	Semi automática	194 952	400 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	698 800	0,9690	677 328	2 709 313
Envasado	Semi automática	189 103	200 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	349 440	0,9990	349 091	1 396 363
Etiquetado	Semi Automática	188 914	780 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	1 362 816	1,000	1 362 816	5 451 264
Tapado	Semi Automática	188 914	200 kg/h	2496	0,875	0,80	1	1	349 440	1,000	349 440	1 397 760
Encajado	Manual	188 914	120 kg/h	2496	0,875	0,80	0	1	209 664	1,000	209 664	838 656

La capacidad instalada para el proyecto es de 209 664 kilogramos anuales, 838 656 unidades de producto terminado, la cual supera la demanda del último año de vida del proyecto, por lo que no habría problemas en satisfacer la demanda del producto. Se calculó la capacidad instalada a través de la identificación del cuello de botella del proceso productivo, siendo el proceso de encajado debido a que es la única operación manual dentro del proyecto.

5.5 Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

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

Los estándares de calidad del proyecto, tanto la materia prima, insumos, proceso y producto estará regidos por la norma ISO 9001:2015, obteniendo maneras más eficaces de trabajar para cumplir con las exigencias del mercado y las necesidades de los clientes.

Calidad de la materia prima e insumos

Tanto para la materia prima e insumos se tendrá una rigurosa selección de proveedores, estos deben estar certificados y capacitados, en cuanto al aloe vera se verifica que sea de primera calidad, mediante una selección aleatoria de un lote 100 kg para hacerles pruebas físicas y químicas en laboratorios. Para el caso de los reactivos químicos, los proveedores deben tener autorización del SENASA como requisito previo antes de establecer cualquier negocio, de esta manera se asegura que sean productos de buen proceder y regulados, además como parte del plan de compra se establecerá que antes de cada adquisición se realice la entrega de una demo del producto para evaluar su comportamiento como parte del proceso.

Calidad del proceso

Se contará con un manual de operaciones, donde se explica paso a paso todo el proceso de producción, además de una capacitación por área de trabajo para la manipulación de la maquinaria. Es importante resaltar que al momento de la compra de la maquinaria se capacitará al técnico a cargo del mantenimiento quien será el encargado de elaborar los protocolos de operación de estas. Otra de las acciones del proyecto es la frecuente inspección a la salida de cada proceso de transformación para verificar los parámetros de temperatura, densidad y viscosidad de las mezclas.

Calidad del producto

El producto final, está envasado en un recipiente de vidrio, el cual conserva mejor las propiedades de la crema, manteniendo el nivel de humedad necesario, además de esto se realizarán inspecciones por lote para garantizar la calidad y estandarización del producto final, en los laboratorios de la planta. Finalmente se verificará las condiciones de tapado, etiquetado y encajado para una correcta distribución.

Tabla 5.15

Identificación de puntos críticos de control

Etapa del proceso	Peligros	¿Peligro significativo?	Justifique la decisión de la columna anterior	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Representa un PPC?
Selección	Biológico Descomposición del aloe vera	Si	Alteración de la materia prima	Selección de proveedores confiables y realizar BPM	No
Pesado	Contaminación Suciedad en la balanza	No	Operación de lavado al finalizar el pesado	Limpieza de la balanza	No
Lavado	Biológico Presencia de elementos patógenos Químico Presencia exceso de cloro en el agua	No	Pruebas de control de calidad del agua	Tratamiento del agua a utilizar con carbón activado	No
Fileteado	Biológico Crecimiento de bacterias Físico Contaminación por residuos	No	Se utiliza una maquina automatizada que reduce la merma, posteriormente esta se almacena en un recipiente para su eliminación.	Contar con recipientes apropiados para el almacenamiento de la merma	No
Homogenizado	Biológico Presencia de elementos patógenos	Si	Formación de oscurecimiento del gel de aloe vera debido a las reacciones de pardeamiento enzimático	Control de tiempo y temperatura Establecimiento de POE (Procedimiento operativo estandarizado)	No
Fase Liposoluble	Químico Alteración de la composición	No	Al no controlar adecuadamente los parámetros de tiempo y temperatura no se alcanza la fase deseada	Control de calidad extremo por el uso agentes químicos	No
Fase Hidrosoluble	Químico Alteración de la composición	No	Al no controlar adecuadamente los parámetros de tiempo y temperatura no se alcanza la fase deseada	Control de calidad extremo por el uso agentes químicos	No
Emulsificación	Químico Mezcla de soluciones	Si	Cambios bruscos de temperatura para alcanzar la fase final del producto	Capacitación del operario y constante supervisión tanto del tiempo como de la temperatura	Si

(continuación)

(continúa)

Etapa del proceso	Peligros	¿Peligro significativo?	Justifique la decisión de la columna anterior	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Representa un PPC?
Envasado	Físico Contaminación por partículas sucias	Si	La crema se puede contaminar dado el caso de una mala higiene en la máquina o botellas	Limpiar previamente las máquinas y envases	No
Etiquetado	Físico Contaminación por partículas sucias	No	Etiqueta no tiene contacto con el producto	Limpieza y mantenimiento de la etiquetadora	No
Tapado	Físico Contaminación por partículas sucias	Si	La crema se puede contaminar dado el caso de una mala higiene en la máquina o tapas	Limpieza de la taponadora	No
Encajado	Físico Contaminación por partículas sucias	No	La crema está protegida por el envase y la tapa	Limpieza del área de encajado	No

Tabla 5.16

Control de puntos críticos

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctivas	Verificación	Registros
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?			
Emulsificación	Químico	Tiempo: 2 min Temperatura: 75°C a 25°C	Parámetros de tiempo y temperatura	Sensores de temperatura y cronómetro	Por lote	Analista	Descartar el lote	Control de temperatura	Control de temperatura y tiempo en cada lote

5.6 Estudio de impacto ambiental

El cuidado del medio ambiente hoy en día es un tema bastante delicado y controversial, muchas de las grandes empresas apuestan por el desarrollo sostenible, manteniendo una relación positiva con el entorno ambiental, dada las circunstancias, parte del proyecto es operar bajo los estándares de la norma ISO 14001, implementando un sistema de gestión ambiental para obtener la certificación y los beneficios de esta como:

- El certificado abre puertas con el mercado internacional y con instituciones gubernamentales.
- El certificado genera un símbolo visible para que todo el mundo vea que la organización se encuentra concienciada con el cuidado y respeto por el medio ambiente.
- Reducción de costos, por el uso eficiente de los recursos e impacto ambiental positivo por la disminución de emisiones.

El estudio de impacto ambiental tendrá como objetivo evaluar las principales consecuencias del proyecto con el medio ambiente. Para lo cual se realizará un análisis usando la matriz de Leopold.

Tabla 5.17

Matriz Leopold

Actividades		Adecuación del terreno	Lavado	Fileteado	Fase Liposoluble	Fase Hidrosoluble	Envasado	Limpieza de instalaciones	Mantenimiento de equipo	Σ Negativos	Σ Positivos	Σ Total	
		Factores ambientales											
Impacto geo ambiental	Aire	Contaminación de aire	-2 2		-1 1	-3 3	-3 3		-1 1	-1 1	6	0	-25
	Agua	Consumo	-2 2	-5 3			-4 3		-1 1		4	0	-32
		Turbidez superficial		-2 2			-3 4		-1 1		3	0	-17
	Suelo	Cambios en el relieve	-2 2								1	0	-4
		Contaminación por residuos	-2 2		-3 2	-2 3	-2 3	-2 2	-1 1		6	0	-27
Impacto Bio ambiental	Flora	-1 1	-1 1		-2 2	-2 2				4	0	-10	
	Fauna	-1 1	-1 1		-2 2	-2 2				4	0	-10	
Impacto Socioeconómico	Generación de empleo	+3 4	+3 4	+3 4	+3 4	+3 4	+3 4	+3 4	+3 4	0	8	96	
Σ Negativos		6	4	2	4	6	1	4	1				
Σ Positivos		1	1	1	1	1	1	1	1				
Σ Total		-6	-9	5	-11	-35	8	8	11			-29	

A partir del análisis de la matriz Leopold, se puede identificar cuáles son los factores ambientales negativos y positivos más relevantes del proyecto.

En el caso de la contaminación de suelos por residuos sólidos, esta se encuentra con mayor frecuencia dentro de las operaciones necesarias para la obtención del producto final; sin embargo, se considera que la magnitud y el impacto no son letales al grado de generar daños permanentes y su reversibilidad ambiental se puede lograr en el corto plazo.

Debido a la gran cantidad de oferta de puestos de trabajo existentes en el área en el que se llevará a cabo el proyecto, los puestos de trabajo que se generarán no serán de gran impacto para la sociedad.

El proyecto se llevará a cabo en un parque industrial del distrito de Puente Piedra, de este modo el impacto que tendrá hacia el medioambiente, flora y fauna se reduce al mínimo gracias a las adecuaciones y regulaciones con las que cuentan los parques industriales. Por otro lado, la generación de material particulado que se liberará al aire, en comparación al número de construcciones que se realizan en el departamento de Lima y el distrito de Pachacamac, será un impacto insignificante.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para minimizar los riesgos y peligros en el trabajo, se debe contar con una adecuada planificación e identificación de estos, en el proyecto se desarrollará un Sistema de Gestión de la Seguridad bajo los estándares de las OHSAS 180001:2007, en la que se establecerán sus políticas dentro de un manual de seguridad y salud ocupacional, en el cual la empresa tiene el compromiso de prevención de daños, protección contra el deterioro de la salud y mejora continua, la aplicación de las normas de este manual son de carácter obligatorio, con el objetivo de por fomentar una cultura organizacional aplicada al cuidado de la vida (Société Générale de Surveillance [SGS], 2022).

A demás de esto se contará con constantes capacitaciones para terminar de concientizar la importancia de la seguridad, por último, se formará un comité que vele por la seguridad de los trabajadores en caso de imprevistos como incendios o accidentes laborales.

Respecto a la maquinaria, estas contarán con mecanismos de protección para prevención frente accidentes mortales, así también en el manual se detallan los accidentes

más frecuentes con la maquinaria, como se mencionó anteriormente la planta cuenta con un técnico de mantenimiento, parte de sus funciones es capacitar a los trabajadores en el correcto uso de las máquinas para preservar su seguridad y el ciclo de vida de la máquina.

Como primer paso, para esto se detallará a continuación la evaluación de peligros y riesgo mediante la matriz IPERC.



Tabla 5.18

Matriz IPER

Tarea	Peligro	Riesgo	Requisito Legal (Ley)	Probabilidad								Riesgo Significativo	Medidas de control
				Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de probabilidad (a+b+c+d)	Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo		
Selección	Manipulación de materia prima	Pinchadura por manipulación	29 783	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Uso de guantes
Lavado	Manipulación de materia prima	Entrampamiento	29 783	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Sensores
Fileteado	Manipulación de materia prima	Corte por manipulación	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de guantes
Homogenizado	Manipulación de químicos	Quemadura	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de EPP
Fase liposoluble	Manipulación de químicos	Inhalación, irritación	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de EPP
Fase hidrosoluble	Manipulación de químicos	Inhalación, irritación	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de EPP
Emulsificadora	Manipulación de químicos	Inhalación, irritación	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de EPP
Envasado	Máquina de altas revoluciones	Entrampamiento	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Dispositivos de protección en las máquinas
Taponado	Máquina de altas revoluciones	Entrampamiento	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Dispositivos de protección en las máquinas
Etiquetado	Máquina de altas revoluciones	Entrampamiento	29 783	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Dispositivos de protección en las máquinas
Encajado	Cajas mal apiladas	Derrumbe	29 783	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Limitar zona de PT

A partir del análisis de la matriz IPERC, se concluye que ninguna operación presenta un riesgo letal para la salud porque la empresa cuenta con constantes capacitaciones para el cuidado del personal, además de priorizar la seguridad con instalaciones apropiadas que generen un trabajo seguro y confiable. Sin embargo, se encuentran tareas de un nivel de riesgo moderado, en las que viene trabajando con las medidas de control necesarias para tratar de minimizar el impacto de estas. La constante comunicación y cumplimiento de manual de seguridad son pieza clave para evitar los accidentes.

Así mismo se tiene en cuenta el peligro para la salud a causa del ruido debido al uso de las máquinas de producción que en promedio superan los 100 dB por lo que para la protección del personal involucrado en las operaciones de producción se les brindará equipos de protección auditiva para reducir el nivel de exposición a una cifra menor a 80 dB que es lo recomendado por el ECA (Estándar de calidad ambiental) en el sector industrial.

5.8 Sistema de mantenimiento

Como sistema de mantenimiento de la maquinaria y equipo se estima utilizar el mantenimiento preventivo y reactivo. El cronograma de mantenimiento preventivo estará determinado por la programación recomendada por el fabricante y el mantenimiento reactivo será asignado a la supervisión de un técnico con el conocimiento necesario para dar soluciones rápidas y eficientes, así mismo el técnico se encargará de administrar un stock de repuestos para las maquinarias, en caso estas presenten averías, que se traduzcan en un riesgo potencial para los trabajadores.

Parte del programa de mantenimiento se enfocará en el desarrollo de indicadores que eleven el nivel de confianza de la producción que son considerados importantes como el MTBF (*Mean time between failures*) y MTTR (*Mean time to repair*), asegurando así la continuidad en las operaciones.

Tabla 5.19

Cronograma de mantenimiento

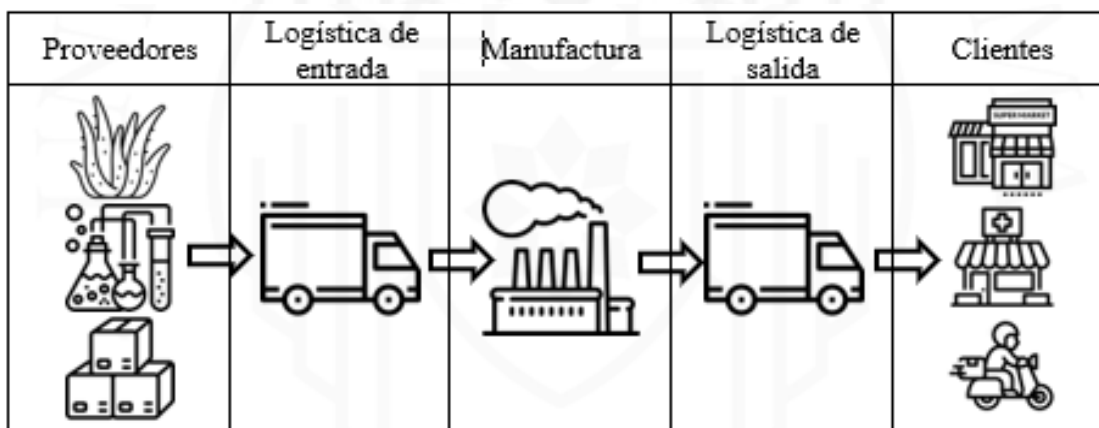
Proceso	Máquina	Mantenimiento a realizar	Frecuencia
Selección	Banda transportadora	Cambio de correa	Semestral
Pesado	Balanza Industrial	Calibración	Semanal
Lavado	Lavador industrial	Cambio de mangueras	Anual
Fileteado	Cortador	Afilado de cuchillas	Mensual
Homogenizado	Triturador	Cambio de cuchillas	Mensual
Fase liposoluble	Mezclador	Mantenimiento general	Trimestral
Fase hidrosoluble	Mezclador	Mantenimiento general	Trimestral
Emulsificadora	Emulsificador	Mantenimiento general	Trimestral
Envasado	Máquina envasadora	Ajuste de calibración de velocidad	Semanal
Taponado	Máquina taponadora	Ajuste de calibración de velocidad	Semanal
Etiquetado	Máquina etiquetadora	Ajuste de calibración de velocidad	Semanal

5.9 Diseño de la cadena de suministro

Los proveedores de materia prima e insumos conforman la primera línea de la cadena de suministro, son estos quienes abastecen a la planta con todo lo necesario para la composición de la crema capilar, una vez terminado el proceso de transformación, el producto terminado y en óptimas condiciones para su comercialización es llevado a los centros de distribución y puntos de venta. La meta es llegar a una cadena de suministro integrada que satisfaga a todos los participantes y el usuario final.

Figura 5.5

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Para poder elaborar el programa de producción del presente proyecto se tomará en cuenta lo siguiente:

- La vida útil del proyecto es de 5 años, empezando desde el 2021 al 2025.

- Debido a que el producto tiene fecha de vigencia, la metodología a utilizar será *First in First out*
- Por política de la empresa se tendrá un stock de seguridad de 10%

Tomando en cuenta los factores mencionados y la demanda ya calculada se presenta el programa de producción.

Tabla 5.20

Programa de producción

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Inv. Inicial (und)	0	71 297	79 558	81 451	82 676
Demanda (und)	712 964	724 275	734 949	745 304	755 655
Inv. final (und)	71 297	79 558	81 451	82 676	0
Cantidad a producir	784 261	732 536	736 842	746 529	672 980

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

Materia prima, insumos y otros materiales

Tabla 5.21

Requerimiento de materia prima e insumos

Insumos	2021	2022	2023	2024	2025
Penca de sábila (kg)	82 945	84 261	85 503	86 707	87 911
Alcohol cetílico (kg)	4693	4767	4837	4906	4974
Alcohol estearílico (kg)	4693	4767	4837	4906	4974
Vitamina E (kg)	9 385	9 534	9 674	9 811	9 947
Agua desionizada (kg)	92 431	93 898	95 282	96 624	97 966
Ácido cítrico (kg)	4622	4695	4765	4832	4899
Cloruro de cetrimonio (kg)	4622	4695	4765	4832	4899
Envases (und)	720 148	731 573	742 354	752 814	763 269
Etiquetas (und)	716 547	727 915	738 643	749 050	759 453
Tapas (und)	720 166	731 591	742 373	752 833	763 288
Cajas (und)	17 914	18 198	18 467	18 727	18 987

Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible

Parte del proyecto involucra la determinación del consumo de la energía, por lo que se mostrará con precisión en base a la ficha técnica de las máquinas el consumo de energía de estas por jornada de trabajo equivalente a 7,25 horas al día.

Tabla 5.22*Consumo de energía en kW*

Equipo	Consumo (kW)	Consumo diario (kW-h)
Banda transportadora	0,5	3,6
Lavador industrial	1,5	10,9
Cortador	0,75	5,4
Triturador	0,5	3,2
Mezclador 1	15	108,8
Mezclador 2	15	108,8
Emulsificador	15	108,8
Máquina envasadora	2,5	18,1
Máquina taponadora	2	14,5
Máquina etiquetadora	0,6	4,4
Otros	3	21,8
Consumo Total diario (kW)		404,9
Consumo Total anual (kW)		105 277,3

De la misma forma en que se determinó el consumo de energía se procederá con el consumo de agua, en esta oportunidad se mostrará la siguiente tabla con el consumo total de agua por año en planta por m³. Para el cálculo de estos resultados se parte del consumo promedio de agua por persona que es aproximadamente 163 L al día.

Considerando la cantidad de personas que trabajan en el área administrativa y producción se puede estimar el consumo anual de agua en m³. Con el fin de poder asegurar la continuidad de la producción de la planta productora, se instalará un pozo subterráneo donde se almacenará agua para casos de interrupción del suministro público. Gracias a la data obtenida del portal de Sedapal, se puede calcular el gasto anual total en agua, 5731 soles por m³.

Tabla 5.23*Consumo de agua en m³*

Uso	Consumo anual en m ³	Soles
Lavador industrial	574	S/ 3290
Limpieza y Servicios	52	S/ 299
Área administrativa	763	S/ 4373
Área productiva	509	S/ 2918
Total	1898	S/ 10 880

Determinación del número de trabajadores indirectos

Dentro del círculo de trabajadores indirectos se considera a todos los trabajadores que no son parte de la cadena productiva, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 5.24*Trabajadores indirectos*

Área	Puesto	N° Trabajadores
Gerencia	Gerente General	1
Comercial	Jefe de ventas	1
	Analista de ventas	4
Calidad	Jefe de laboratorio	1
	Analista de laboratorio	2
Contabilidad	Jefe de Contabilidad	1
Finanzas	Jefe de finanzas	1
RRHH	Encargado de recursos humanos	1
IT	Jefe sistemas	1
Legal	Jefe de área legal	1
Médica	Médico ocupacional	1
Operaciones	Jefe de producción	1
	Supervisor de operaciones	1
	Técnico de mantenimiento	1

Servicios de terceros

Las actividades, proveedores y cantidad de personal necesario, que se efectuarán y solicitaran mediante terceros se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5.25*Servicios terceros*

Actividad	Proveedor	N° Personas
Seguridad	Liderman Group S.A.C.	1
Limpieza	Eulen del Perú S.A.	3
Distribución	Independiente	1
Servicio de Agua	Sedapal	-
Servicio de Luz	Luz de Sur	-
Servicio de Internet y telefonía	Movistar	-

5.12 Disposición de planta**5.12.1 Características físicas del proyecto****Factor Servicio**

- **Relativo al humano:** La iluminación es importante para el correcto desarrollo de las actividades diarias tanto en el área administrativa y producción, parte del diseño del edificio fue construido con la capacidad de aprovechar la luz natural en las oficinas y parte del área productiva, así mismo la planta cuenta con un comedor grande para la alimentación e integración

del personal, baños limpios, con infraestructura para personas que tengan alguna discapacidad y ventilados.

- **Relativo al material:** El proyecto cuenta con un laboratorio, en el cual se realizarán todas las operaciones de inspección respecto al ingreso de materia prima e insumos, proceso y producto terminado. El técnico responsable elaborará protocolos para mejorar la formulación del producto para lo cual se asegurará que los materiales que ingresen sean de alta calidad y de una procedencia confiable.
- **Relativo a la maquinaria:** Para un correcto funcionamiento de las máquinas, se contará con un personal de mantenimiento que será capacitado constantemente para dar soluciones rápidas ante las posibles averías, además este personal se encarga de mantener un stock de seguridad de repuestos y del programa de mantenimiento reactivo y preventivo. Las máquinas cuentan con un sistema de protección para resguardar la seguridad de los trabajadores.

Factor edificio

La planta debe presentar características necesarias que garanticen tanto la seguridad ocupacional, ambiental y calidad de los productos a producir. Por lo tanto, contara con un suelo de material antideslizante para evitar accidentes por el desplazamiento de los trabajadores y debe estar señalizado con cintas de seguridad. La infraestructura del edificio es de naturaleza antisísmica para evitar daños estructurales que afecten el funcionamiento del proyecto, además los ambientes en la zona de producción serán cerrados para disminuir los efectos de la contaminación por ruido y emisiones de gases provenientes de la planta.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas y requeridas

Detallaremos a continuación las áreas requeridas por el proyecto:

- Almacén de materia prima
- Almacén de insumos químicos
- Selección pesado y homogenizado
- Preparación de fase liposoluble
- Preparación de fase hidrosoluble

- Envasado
- Encajado
- Servicios higiénicos de planta
- Servicios higiénicos de oficinas
- Comedor
- Oficinas
- Almacén de producto terminado
- Patio de maniobras
- Tópico
- Área de mantenimiento
- Área de sanitización
- Almacén de desperdicios
- Almacén de productos de limpieza

Cálculo de almacenes

La materia prima para nuestro proceso de producción es la penca de sábila, la cual llegará a nuestras instalaciones en jabas con dimensiones 52,8 cm de largo por 36,3 cm de ancho y 32 cm de alto, las cuales contienen en promedio 30 kg de pencas de sábila.

El requerimiento de sábila para nuestro proceso productivo es de 87 911 kg anuales, por lo que nuestros pedidos serán de 282 kg de penca de sábila diarios, las cuales representan 10 jabas plásticas aproximadamente.

Gracias al diseño y resistencia de las jabas, estas se pueden apilar hasta en un número máximo de 10 jabas, por lo que el área requerida para el almacenamiento de las pencas de sábila será de 0,5 m² cada 10 jabas plásticas, haciendo un total de 0,5 m², sin embargo, para poder tener espacio de maniobrabilidad y tener espacio extra para un posible almacenamiento de materia prima extra en casos de estacionalidades, se asignará 4 m² para el almacenamiento de las pencas de sábila. Por otro lado, para el almacenamiento de los demás insumos químicos necesarios para el proceso productivo de la crema capilar, se almacenarán en tanques contenedores de capacidad de 1 m³ con dimensiones 1 m x 1,2 m x 1,16 m y una capacidad de apilamiento de 4 tanques, por lo que se tendrá 1 tanques de alcohol cetílico, 1 tanques de alcohol estearílico, 1 tanques de vitamina e, 1 tanques de cloruro de cetrimonio, 1 tanques de ácido cítrico y 8 tanques de

agua desionizada, lo cual hace un total de 13 tanques mensualmente según el requerimiento de materiales, teniendo en cuenta la capacidad de apilamiento de los tanques, el área requerida para almacenar los tanques será de 4,8 m², sin embargo se le un espacio de 2,5 m por 6 m, resultando en 15 m², este espacio contará con puertas corredizas con el fin de poder facilitar el acceso y maniobrabilidad al montacargas.

Las cajas de los productos terminados tendrán 40 unidades, ya que cada unidad tiene un diámetro de 7 cm y se encajarán en dos niveles, las cajas de producto terminado tendrán una dimensión de 36 cm de largo por 29 cm ancho por 15 cm de alto. Sabiendo que semanalmente se tendrá un inventario de 364 cajas y con las dimensiones de las cajas anteriormente mencionadas y con una capacidad de apilamiento de 10 cajas de productos terminados, se calcula que se necesitará 3,87 m², sin embargo, se le asignarán 15 m² para mayor comodidad y maniobrabilidad.

Para el cálculo del área de oficinas, se tomó como referencia el reglamento nacional de edificación, el cual indica como estándar asignar 10 m² por persona, obteniendo 130 m² de área total para oficinas.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Para la construcción de un buen plano, primero se debe realizar el cálculo de las superficies de distribución mediante el método de Guerchet. En este método, se tendrá en cuenta las superficies estáticas, gravitacionales y evolutivas para cada máquina y así calcular el área mínima necesaria que estas requieran para su distribución en planta.

Como se mencionó anteriormente, para el almacén de materia prima, almacén de productos químicos, almacén de productos terminados y oficinas administrativas, se contará con las siguientes áreas.

Tabla 5.26

Áreas administrativas y almacenes

Área	m ²
Almacén de materia prima	4 m ²
Almacén de productos químicos	15 m ²
Almacén de productos terminados	15 m ²
Oficinas	130 m ²

Tabla 5.27*Fórmulas para el cálculo de superficie*

Terminología	Fórmula
Ss	largo x ancho
Sg	Ss x N
Se	(Ss + Sg) k
K	hem/ (2 x hee)
Hem	$\Sigma (Ss \times n \times h) / \Sigma (Ss \times n)$
Hee	$\Sigma (Ss \times n \times h) / \Sigma (Ss \times n)$
St	Ss + Sg + Se

Tabla 5.28*Valores de hem, hee y k*

Terminología	Valor
Hem	1,65
Hee	2,25
K	0,37

Tabla 5.29*Dimensiones de las máquinas*

Máquinas	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N° de maquinas	N° de lados accesibles
Mezclador	1,1	1,1	1,4	2	2
Homogenizador	1,3	0,7	1,4	1	2
Balanza	1,2	1,2	-	1	2
Emulsificador	3,9	3,4	2,15	1	3
Lavadora	2,1	0,86	1,6	1	2
Cortador	1,7	0,55	1,3	1	2
Banda transportadora	3,5	0,85	1	1	3
Etiquetadora	2	0,7	1,6	1	1
Envasadora	1,3	0,7	1,4	1	1
Taponadora	1,8	0,8	1,7	1	1

Tabla 5.30*Método de Guerchet*

Máquina	Ss	Sg	Se	St	# Maq	Área total (m ²)
Mezclador	1,21	2,42	1,78	5,41	2	10,82
Homogenizador	0,91	1,82	1,34	4,07	1	4,07
Balanza	1,44	2,88	2,12	6,44	1	6,44
Emulsificador	13,26	39,78	26,04	79,08	1	79,08
Lavadora	1,81	3,61	2,66	8,08	1	8,08
Cortador	0,94	1,87	1,38	4,18	1	4,18
Banda transportadora	2,98	8,93	5,84	17,74	1	17,74
Etiquetadora	1,4	1,4	1,37	4,17	1	4,17
Envasadora	0,91	0,91	0,89	2,71	1	2,71
Taponadora	1,44	1,44	1,41	4,29	1	4,29
Total (m²)						141,59

Nota. De *Disposición de planta*, por B. Díaz, B. Jarife y M. T. Noriega, 2007, Universidad de Lima (<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10852>)

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Es responsabilidad de la gerencia general y de los jefes de área velar por la seguridad interna de la planta, motivo por el cual el proyecto profundiza en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2004, elaborada por INDECI para estandarizar los protocolos, señalizaciones y ubicación de los dispositivos de seguridad.

Con respecto a los protocolos, se realizarán capacitaciones con cierta frecuencia, en la cual los trabajadores se informen sobre los riesgos y peligros internos, además de la formación de un comité de seguridad industrial en caso se presenten imprevistos como incendios, accidentes, sismos, etc.

Los dispositivos de seguridad como los extintores, detectores de humo, alarma contra incendio y luces de emergencia estarán distribuidos por áreas de trabajo y se establecerá un contrato con un proveedor para su mantenimiento, recargo y capacitación respecto al uso de estos. Además, se seguirán los lineamientos de la Administración de seguridad y salud ocupacional, OSHA por sus siglas en inglés, para el almacenamiento de los productos químicos inflamables. A continuación, se mostrará una tabla con los tipos de extintores a usar en la planta.

Tabla 5.31

Dispositivo de seguridad para incendios

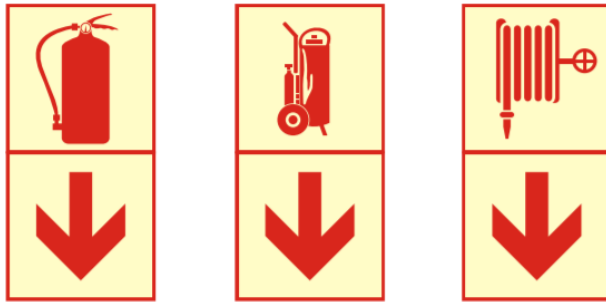
Área	Tipo de Extintor	Muestra	Características
Administrativa	Extintores de polvo		Es el más común, utilizado en tipos de fuego clase A, B y C
Producción	Extintores de CO ₂		Al ser un extintor limpio, resulta ideal para maquinaria delicada y equipamientos eléctricos.

Otra medida contemplada en el proyecto es el uso de dispositivos de retención mecánica en las máquinas para evitar cualquier movimiento peligroso, así como los equipos de protección personal asignados según corresponda el área para garantizar la seguridad total de los trabajadores.

Para las señalizaciones se tendrán en cuenta los carteles fotoluminiscentes para facilitar la ubicación de los equipos contra incendios como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.6

Señales fotoluminiscentes



Nota. De NTP 399.010-1, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

Además de estos la planta contara con señales de prohibición, advertencia, obligación, evacuación y emergencia que se detallarán en los anexos del proyecto.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para determinar la disposición de la zona productiva es necesario determinar que zonas deben estar cercanas unas a otras y cuales deben estar alejadas, para evitar largos desplazamientos y elevar la productividad de la planta, se elaborará la siguiente tabla relacional de actividades.

Tabla 5.32*Tabla relacional*

Escala de valores	Pares ordenados sobre el valor de proximidad
A	(1,2)(1,19)(2,3)(2,19)(3,4)(3,5)(4,5)(5,6)(6,7)(7,8)(8,9)(9,10)(10,18)(11,18)(18,20)(23,3) (23,4) (23,5) (23,6) (23,7) (23,8) (23,9) (23,10) (23,11) (23,12)
E	(13,17)
I	(1,3)(1,4)(1,5)(1,6)(1,7)(1,8)(1,9)(1,10)(1,11)(2,4)(2,5)(2,6)(2,7)(2,8)(2,9)(2,10)(2,11)(10,11)
U	(1,17)(1,18)(2,17)(2,18)(3,6)(3,7)(3,8)(3,9)(3,10)(3,11)(3,14)(3,16)(3,17)(3,18)(3,19)(4,6)(4,7)(4,8)(4,9)(4,10)(4,11)(4,14)(4,15)(4,16)(4,17)(4,18)(4,19)(5,7)(5,8)(5,9)(5,10)(5,11)(5,14)(5,15)(5,16)(5,17)(5,18)(5,19)(6,8)(6,9)(6,10)(6,11)(6,14)(6,15)(6,16)(6,17)(6,18)(6,19)(7,9)(7,10)(7,11)(7,14)(7,15)(7,16)(7,17)(7,18)(7,19)(8,10)(8,11) (8,14)(8,15)(8,16)(8,17)(8,18)(8,19)(9,11)(9,14)(9,15)(9,16)(9,17)(9,18)(9,19)(10,14)(10,15)(10,16)(10,17)(10,19)(11,14)(11,15)(11,16)(11,17)(11,19)(12,13)(12,14)(12,15)(12,16)(12,17)(12,18)(12,19)(13,15)(13,16)(13,18)(13,19)(14,16)(14,17)(14,18)(14,19)(15,17)(15,18)(15,19)(16,17)(16,18)(16,19)(17,19) (21,20) (22,12) (22,13) (22,15) (22,17) (22,18) (22,19) (22,20) (22,23)(23,13)(23,14) (23,15) (23,16) (23,17) (23,18) (23,19) (23,20)
X	(1,12)(1,13)(1,14)(1,15)(1,16)(2,12)(2,13)(2,14)(2,15)(2,16)(3,12)(3,13)(3,15)(4,12)(4,13)(5,12)(5,13)(6,12)(6,13)(7,12)(7,13)(8,12)(8,13)(9,12)(9,13)(10,12)(10,13)(11,12)(11,13)(13,14)(14,15)(15,16)(17,18)(21,1) (21,2) (21,3) (21,4) (21,5) (21,6) (21,7) (21,8) (21,9) (21,10) (21,11) (21,12) (21,13) (21,14) (21,15) (21,16) (21,17) (21,18) (21,19) (21,22) (21,23) (22,1) (22,2) (22,3) (22,4) (22,5) (22,6) (22,7) (22,8) (22,9) (22,10) (22,11) (22,14) (22,16) (23,1) (23,2)
XX	(1,20)(2,20)(18,19)(19,20)

Tabla 5.33*Código para tabla relacional*

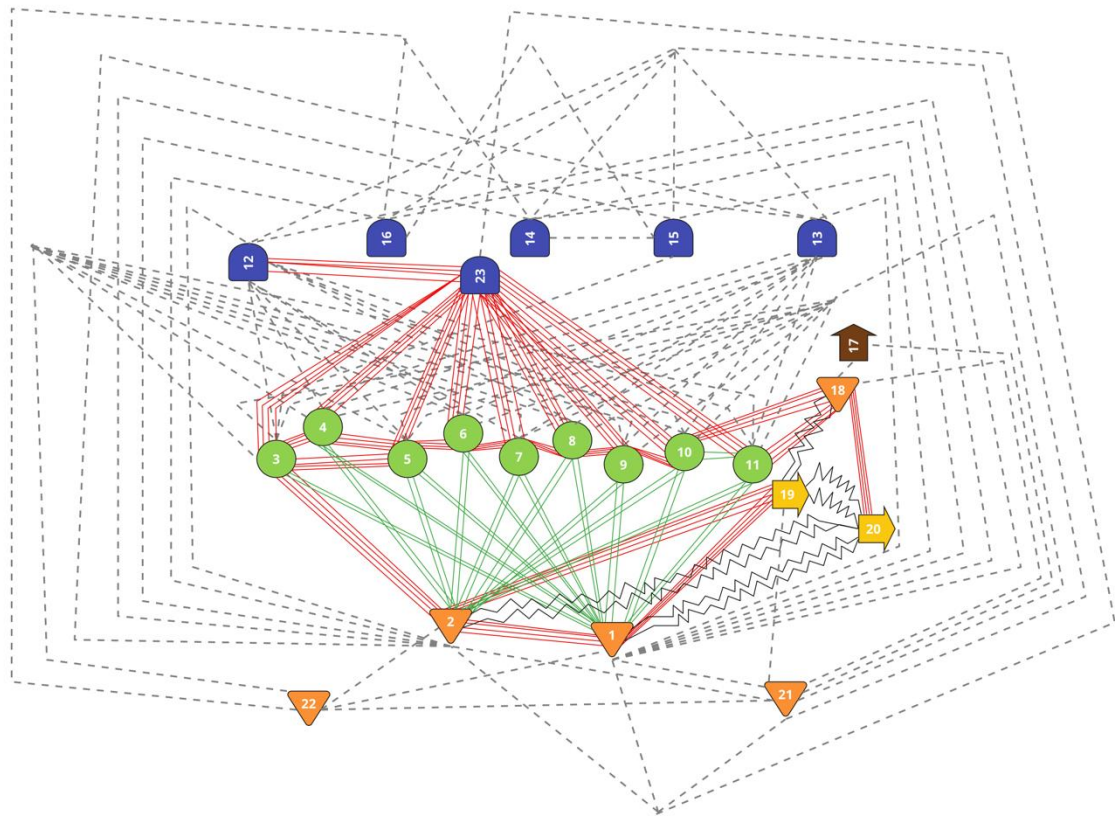
Código	Valor de proximidad	Color	Nº de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Tabla 5.34*Lista de motivos*

Número	Razón
1	Flujo de materiales
2	Mejor control
3	Posible contaminación
4	Servicios para el personal
5	Verificación de la calidad
6	Por higiene

Figura 5.8

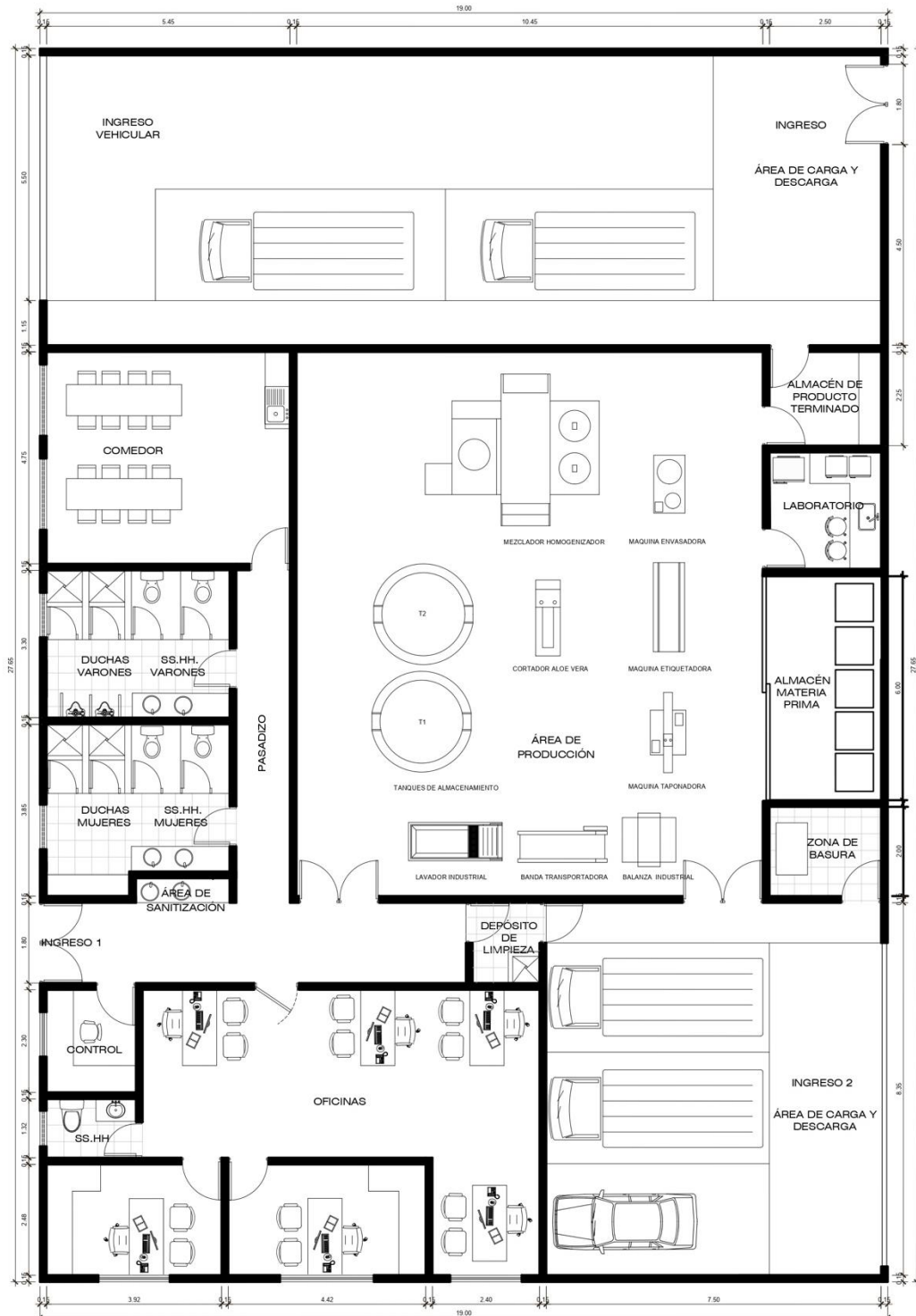
Diagrama relacional de actividades



5.12.6 Disposición general

Figura 5.9

Plano de planta

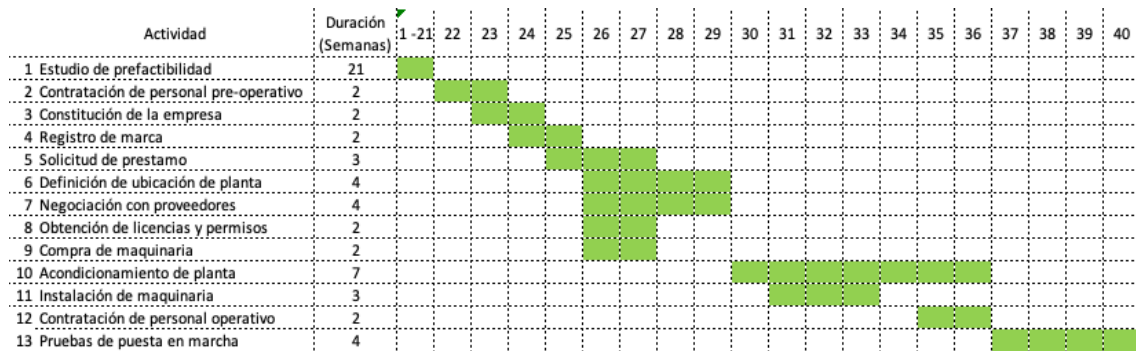


Universidad de Lima Escuela universitaria de Ingeniería Facultad de Ingeniería Industrial		PLANO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CREMA CAPILAR A BASE DE ALOE VERA	
Escala: 1/100	Fecha: 2/12/2022	Área: 19 x 27.65 = 525.35 m ²	Integrantes: Johan Gamio Simauchi Enrique Mendoza Chambilla

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.10

Cronograma de implementación



Considerando todas las etapas anteriormente mencionadas, se estima culminar la etapa preoperativa en 40 semanas.

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para la formación de la organización empresarial del presente proyecto, se decidió el uso de una Sociedad Anónima Cerrada, pues estas, se acomodan mejor a pequeñas y medianas empresas.

La formación de la organización empresarial es primordial para poder asignar las responsabilidades según sea el puesto de cada colaborador y definir las líneas de comunicaciones entre los mismos.

- **Misión:** Mejorar y preservar la salud y bienestar de las personas mediante productos innovadores, amigables con el medio ambiente, seguros y eficaces, otorgando oportunidad de desarrollo a los colaboradores y rentabilidad a los accionistas.
- **Visión:** Ser la empresa líder en la categoría cuidado y preservación del cabello y ser reconocidos por impactar positivamente en la salud y bienestar de las personas.
- **Valores:** Integridad, sustentabilidad, innovación y creatividad, trabajo en equipo, eficiencia y eficacia.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Para determinar los requerimientos respectivos de personal directivo, administrativo y de servicios, se evaluaron las habilidades y conocimientos necesarios para cada cargo.

- Gerente General: La principal función es dirigir la empresa, será quien represente a todos los trabajadores frente al directorio. Se encargará de planificar el desarrollo estratégico de la empresa, para esto trazará metas y objetivos a las diferentes áreas bajo su cargo. Así mismo, evaluará el rendimiento de las áreas de trabajo mediante indicadores periódicamente.
- Jefe de producción: Tiene bajo su cargo al área de producción y operarios de planta, debe velar por la seguridad, además de alcanzar los objetivos en base a la productividad y eficiencia. Verificará que se cumplan los protocolos de protección del medio ambiente y sus lineamientos.

- Supervisor de operaciones: Brindará soporte al jefe de producción en su labor de control de las operaciones para el cumplimiento de los objetivos de la empresa
- Jefe Comercial: Dedicado explícitamente a la venta del producto, se encarga de la promoción y posicionamiento de la marca, dirige la publicidad y maneja de indicadores de preferencias del consumidor, supervisará el trabajo de los vendedores.
- Analistas de ventas: Encargado de la captación y fidelización de clientes, analizar los indicadores de rendimiento y promover estrategias de ventas.
- Jefe de laboratorio: Elaborará los protocolos para la evaluación de los insumos químicos a utilizar en la producción de la crema capilar, buscará nuevos métodos para elevar la eficiencia del producto mediante la investigación y pruebas de laboratorio, redactará informes sobre los avances obtenidos.
- Analistas de laboratorio: Realizarán investigaciones para el desarrollo del producto y apoyarán en las evaluaciones de control de calidad del proceso.
- Contador: Se encargará del registro de las operaciones en cuentas contables, tanto como la presentación de libros contables manuales y electrónicos, además de supervisar los pagos a entidades como SUNAT por conceptos de impuestos por pagar.
- Técnico en mantenimiento: Realizará los cronogramas de mantenimiento, así como la evaluación de indicadores como el MTBF y MTTR, la adquisición de repuestos y la capacitación a los operarios para un correcto uso de la máquina y seguridad del personal.
- Operarios: Participarán directamente con la elaboración del producto, ya sea en el área de selección descartando materia prima deficiente o verificando la temperatura y presión correspondiente de cada máquina, además de transportar y encajar los productos terminados para su distribución a supermercados y farmacias.
- Jefe de área legal: Realizará el servicio de constitución y revisión de contratos de proveedores, contratos de colaboradores, análisis tributario y asesoría legal.

- Jefe de sistemas: Responsable del manejo de la base de datos y soporte de la página web de la empresa, actualización de software y *help desk*.
- Jefe de finanzas: Encargado de ejecutar las proyecciones financieras y económicas de la empresa en base a la información proporcionada por todas las otras áreas de trabajo, responsable del flujo de caja y participar en la toma de decisiones para proyectos de mejora y expansión de la empresa.
- Encargado de recursos humanos: Realizará la función de captar y retener el talento que necesite la empresa para la lograr sus objetivos, analizar, verificar y consolidar el cálculo de las remuneraciones y beneficios sociales.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Tabla 6.1

Sueldos empleados etapa preoperativa

Funcionarios	Cantidad	Sueldo	Meses	Total
Director del proyecto	1	S/ 9000	12	S/ 108 000
Ingeniero civil	1	S/ 4000	8	S/ 32 000
Experto en calidad	1	S/ 4200	4	S/ 16 800
Experto en producción	1	S/ 4200	8	S/ 33 600
Coordinador legal	1	S/ 3000	3	S/ 9000
Coordinador de planta	1	S/ 2000	8	S/ 32 000
Total				S/ 231 400

Figura 6.1

Organigrama preoperativo

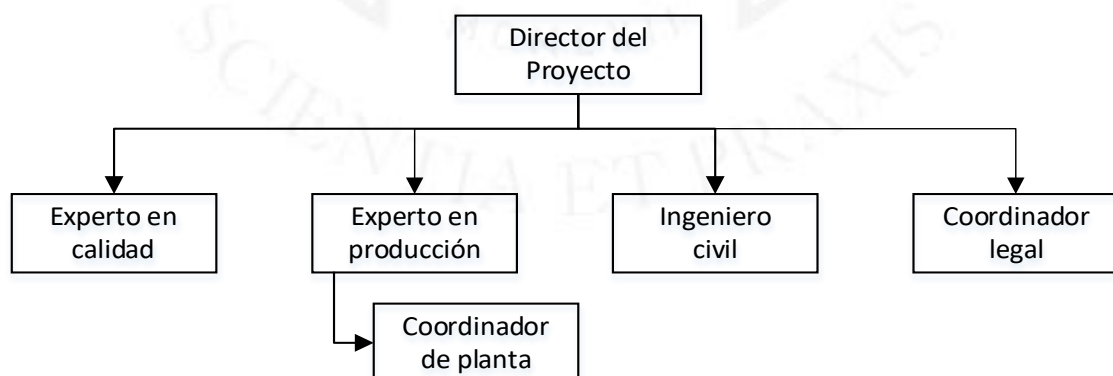
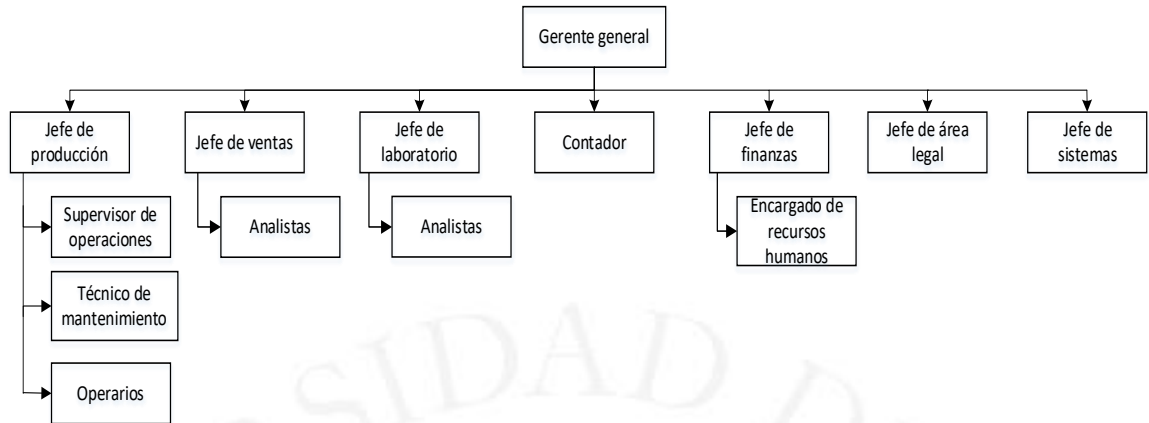


Figura 6.2

Organigrama período operativo



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

Para determinar el monto total de la inversión es necesario calcular el valor total de los activos fijos tangibles, activos fijos intangibles y capital de trabajo, como se detallará a en los siguientes puntos de este capítulo.

7.1.1 Estimación de inversiones de largo plazo

Las inversiones requeridas por el proyecto se dividirán tanto en tangibles como en intangibles, las cuales detallaremos a continuación.

Tabla 7.1

Costo de la maquinaria

Máquinas	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (S/)
Emulsificadora	1	\$ 22 000	S/ 84 260
Mezclador	2	\$ 3000	S/ 11 490
Balanza industrial	1	\$ 150	S/ 575
Lavador industrial	1	\$ 2000	S/ 7660
Banda transportadora	1	\$ 640	S/ 2451
Cortador de aloe vera	1	\$ 5328	S/ 20 406
Etiquetadora	1	\$ 2800	S/ 10 724
Envasadora	1	\$ 5000	S/ 19 150
Taponadora	1	\$ 2500	S/ 9575
Homogeneizadora	1	\$ 2300	S/ 8809
Costo total FOB (soles)			S/ 175 100
Flete marítimo (4%)			S/ 7004
Seguro (1%)			S/ 1751
Gastos aduaneros (4%)			S/ 7004
Costo total de maquinaria			S/ 190 859

Tabla 7.2*Activos tangibles en soles*

Activo	Valor
Terreno	S/ 180 000
Maquinaria y equipo	S/ 190 859
Infraestructura	S/ 350 000
Muebles de planta	S/ 7040
Muebles y enseres	S/ 10 000
Vehículos	S/ 50 000
Imprevistos no fabriles	S/ 7000
Total	S/ 794 899

Tabla 7.3*Activos intangibles en soles*

Activo	Valor
Licencias	S/ 6620
Estudios de Factibilidad	S/ 50 000
Gastos de Constitución	S/ 4000
Capacitación	S/ 8000
Gasto de puesta en marcha y pruebas	S/ 231 400
Total	S/ 300 020

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

Para el cálculo del capital de trabajo se utilizó el método de desfase, en el cual primero se deberá definir el periodo promedio de cobranza, el periodo promedio de pago a proveedores y el periodo promedio de inventario.

Tabla 7.4*Cálculo del ciclo de caja*

Ciclo de caja	Días
Periodo promedio de cobranza	92
Periodo promedio de inventario	2
Periodo promedio de pago	13
Total	81

La fórmula que se empleara para el cálculo del ciclo de caja es la siguiente:

$$CC = PPC + PPI - PPP$$

En base a la ecuación presentada se obtuvo que el ciclo de caja son 81 días, a continuación, se muestran los gastos operativos anuales:

Tabla 7.5*Gastos operativos anuales*

Gastos	S/
Material directo	S/ 4 011 200
Mano de obra directa	S/ 166 528
Costos indirectos de fabricación	S/ 877 217
Gastos administrativos	S/ 3 786 970
Gastos de ventas	S/ 516 501
Total	S/ 9 358 416

Una vez calculados los gastos operativos (S/ 9 358 516) y ciclo de caja (81 días) se puede determinar el capital de trabajo mediante el producto de estos últimos y dividido entre 365, dando como resultado **S/ 2 076 799**.

7.2 Costos de producción

Para el cálculo total del costo de producción se sumó los costos de materia prima, costos de mano de obra, costos indirectos de fabricación y se incluyó la depreciación fabril, los cuales se presentarán a continuación.

7.2.1 Costos de las materias primas

Para el cálculo de los costos de las materias primas, se tomó en cuenta el requerimiento de materia prima anual para cumplir con la demanda del proyecto y el efecto de la inflación por año, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.6*Costo de las materias primas*

Materia prima	2021	2022	2023	2024	2025
Aloe vera	S/ 183 103	S/ 194 568	S/ 204 601	S/ 207 665	S/ 210 710
Alcohol cetílico	S/ 118 619	S/ 126 047	S/ 132 546	S/ 134 531	S/ 136 504
Alcohol estérilico	S/ 118 619	S/ 126 047	S/ 132 546	S/ 134 531	S/ 136 504
Vitamina E	S/ 2 562 179	S/ 2 722 610	S/ 2 862 996	S/ 2 905 871	S/ 2 948 486
Agua desionizada	S/ 295 349	S/ 313 843	S/ 330 025	S/ 334 968	S/ 339 880
Ácido cítrico	S/ 32 710	S/ 34 758	S/ 36 551	S/ 37 098	S/ 37 642
Cloruro de cetrimonio	S/ 177 570	S/ 188 588	S/ 198 418	S/ 201 389	S/ 204 342
Envases	S/ 798 783	S/ 848 799	S/ 892 565	S/ 905 932	S/ 919 218
Etiquetas	S/ 223 997	S/ 238 023	S/ 250 296	S/ 254 044	S/ 257 770
Tapas	S/ 204 313	S/ 217 106	S/ 228 301	S/ 231 720	S/ 235 118
Cajas	S/ 17 973	S/ 19 098	S/ 20 083	S/ 20 383	S/ 20 682
Total	S/ 4 733 215	S/ 5 029 587	S/ 5 288 927	S/ 5 368 132	S/ 5 446 856
Total (Sin IGV)	S/ 4 011 200	S/ 4 262 362	S/ 4 482 142	S/ 4 549 265	S/ 4 615 980

7.2.2 Costos de la mano de obra directa

Para el cálculo del costo de la mano de obra directa se tomó en consideración a todo el personal involucrado directamente en el proceso productivo de la crema capilar y el efecto de la inflación por año, serán 10 operarios que se dividirán las actividades a través de la cadena productiva, el detalle se muestra a continuación.

Tabla 7.7

Costo de la mano de obra directa

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo Anual	Grat.	CTS	ESSALUD	Asignación familiar	2021	2022	2023	2024	2025
Operario	10	S/ 1025	S/ 12 300	S/ 2050	S/ 1196	S/ 1107	S/. -	S/ 166 528	S/ 175 621	S/ 181 996	S/ 186 564	S/ 190 556
Total mano de obra directa								S/ 166 528	S/ 175 621	S/ 181 996	S/ 186 564	S/ 190 556

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

La mano de obra indirecta involucrada en el presente proyecto consta de 6 personas; a continuación, se presenta el detalle de los costos del personal durante proyecto y el efecto de la inflación, considerando todos los beneficios que ofrece la empresa y otros gastos.

Tabla 7.8

Costos indirecto de fabricación

Cargo	Cant.	Sueldo mensual	Sueldo Anual	Grat.	CTS	ESSALUD	Asignación familiar	2021	2022	2023	2024	2025
Jefe de producción	1	S/ 5000	S/ 60 000	S/ 10 000	S/ 5833	S/ 5400	S/. -	S/ 81 233	S/ 85 669	S/ 88 778	S/ 91 007	S/ 92 954
Supervisor de operaciones	1	S/ 2500	S/ 30 000	S/ 5000	S/ 2917	S/ 2700	S/. -	S/ 40 617	S/ 42 834	S/ 44 389	S/ 45 503	S/ 46 477
Técnico de mantenimiento	1	S/ 2000	S/ 24 000	S/ 4000	S/ 2333	S/ 2160	S/. -	S/ 32 493	S/ 34 267	S/ 35 511	S/ 36 403	S/ 37 182
Jefe de laboratorio	1	S/ 3500	S/ 42 000	S/ 7000	S/ 4083	S/ 3780	S/. -	S/ 56 863	S/ 59 968	S/ 62 145	S/ 63 705	S/ 65 068
Analista de laboratorio	2	S/ 2000	S/ 24 000	S/ 4000	S/ 2333	S/ 2160	S/. -	S/ 64 987	S/ 68 535	S/ 71 023	S/ 72 805	S/ 74 363
Consumo de energía								S/ 577 316	S/ 608 838	S/ 630 939	S/ 646 775	S/ 660 616
Consumo de agua								S/ 6 507	S/ 6 862	S/ 7 111	S/ 7 290	S/ 7 446
Otros gastos indirectos de fabricación								S/ 17 200	S/ 17 593	S/ 17 869	S/ 18 066	S/ 18 239
Total mano de obra indirecta								S/ 877 217	S/ 924 217	S/ 957 766	S/ 981 554	S/1 002 336

Tabla 7.9

Cálculo del costo de producción

Costos de producción	2021	2022	2023	2024	2025
Materia prima	S/ 4 011 200	S/ 4 262 362	S/ 4 482 142	S/ 4 549 265	S/ 4 615 980
Mano de Obra	S/ 166 528	S/ 175 621	S/ 181 996	S/ 186 564	S/ 190 556
Costos indirectos de fabricación	S/ 877 217	S/ 924 567	S/ 957 766	S/ 981 554	S/ 1 002 346
Depreciación fabril	S/ 37 290	S/ 37 290	S/ 37 290	S/ 37 290	S/ 37 290
Total Costos de producción	S/ 5 092 234	S/ 5 399 839	S/ 5 659 193	S/ 5 754 673	S/ 5 846 172

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingresos de ventas

Para el cálculo del ingreso por ventas se multiplicó el precio de venta del producto por la demanda correspondiente a cada año, considerando el efecto de la inflación a lo largo del periodo del proyecto y un único precio para el canal B2B.

Tabla 7.10

Presupuesto de ingresos de ventas

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda del proyecto (en unidades)	712 964	724 275	734 949	745 304	755 655
Precio	S/ 26	S/ 26	S/ 26	S/ 26	S/ 26
Efecto de la inflación	S/ 26	S/ 27	S/ 28	S/ 29	S/ 30
Precio canal B2B	S/ 18	S/ 19	S/ 20	S/ 20	S/ 21
Total ingresos	S/ 12 975 945	S/ 13 901 532	S/ 14 618 468	S/ 15 196 257	S/ 15 737 303
Total ingresos (sin IGV)	S/ 10 996 563	S/ 11 780 959	S/ 12 388 532	S/ 12 878 412	S/ 13 336 697

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.11

Presupuesto de costo de ventas

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Costo de producción	S/ 5 092 232	S/ 5 399 839	S/ 5 659 193	S/ 5 754 673	S/ 5 846 172
Inventario inicial	0	5 941	6 036	6 125	6 211
Valor del inventario inicial	S/ -	S/ 42 085	S/ 44 975	S/ 47 142	S/ 47 949
Costo unitario ponderado	S/ 7,08	S/ 7,45	S/ 7,70	S/ 7,72	S/ 7,74
Valor del inventario final	S/ 42 085	S/ 44 975	S/ 47 142	S/ 47 949	S/ 48 712
Costo de ventas	S/ 5 050 150	S/ 5 396 949	S/ 5 657 025	S/ 5 753 866	S/ 5 845 409
Balance Check	0	0	0	0	0

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.12

Presupuesto de gasto de ventas

Gastos de ventas	2021	2022	2023	2024	2025
Jefe de ventas	S/ 73 110	S/ 77 102	S/ 79 901	S/ 81 906	S/ 83 659
Analistas de Ventas	S/ 194 960	S/ 205 605	S/ 213 068	S/ 218 416	S/ 223 090
Comisión de ventas (2%)	S/ 219 931	S/ 235 619	S/ 247 771	S/ 257 568	S/ 266 734
Publicidad (30%)	S/ 3 298 969	S/ 3 534 288	S/ 3 716 560	S/ 3 863 524	S/ 4 001 009
Total	S/ 3 786 970	S/ 4 052 613	S/ 4 257 299	S/ 4 421 414	S/ 4 574 492

Tabla 7.13

Presupuesto de gastos administrativos

Gastos administrativos	2021	2022	2023	2024	2025
Gerente general	S/ 162 467	S/ 171 337	S/ 177 557	S/ 182 014	S/ 185 909
Encargado de recursos humanos	S/ 40 617	S/ 42 834	S/ 44 389	S/ 45 503	S/ 46 477
Contador	S/ 40 617	S/ 42 834	S/ 44 389	S/ 45 503	S/ 46 477
Jefe de área legal	S/ 81 233	S/ 85 669	S/ 88 778	S/ 91 007	S/ 92 954
Jefe de sistemas	S/ 48 740	S/ 51 401	S/ 53 267	S/ 54 604	S/ 55 773
Medico ocupacional	S/ 40 617	S/ 42 834	S/ 44 389	S/ 45 503	S/ 46 477
Jefe de finanzas	S/ 64 987	S/ 68 535	S/ 71 023	S/ 72 805	S/ 74 363
Consumo de energía	S/ 32 852	S/ 34 645	S/ 35 852	S/ 36 804	S/ 37 592
Consumo de agua	S/ 4 373	S/ 4 612	S/ 4 779	S/ 4 899	S/ 5 004
Total	S/ 516 501	S/ 544 702	S/ 564 475	S/ 578 643	S/ 591 026

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para los cálculos realizados, se tomó en cuenta una tasa efectiva anual de 11,28 %, la cual se obtuvo promediando tasas para pequeñas y medianas empresas según la Superintendencia de banca y seguros, a continuación, se muestra el cronograma de pagos:

Tabla 7.14

Presupuesto de servicio de deuda

Año	Periodo preoperativo	2021	2022	2023	2024	2025
Deuda	S/ 170 253	S/ 1 756 112	S/ 1 475 698	S/ 1 163 654	S/ 816 411	S/ 429 999
Amortización		S/ 280 414	S/ 312 044	S/ 347 243	S/ 386 412	S/ 429 999
Interés		S/ 174 999	S/ 143 368	S/ 108 170	S/ 69 001	S/ 25 413
Cuota		S/ 455 412	S/ 455 412	S/ 455 412	S/ 455 412	S/ 455 412

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

A continuación, se muestra el estado de resultados para los años de vida útil del proyecto, considerando además una reserva legal del 10 % de la utilidad neta, acumulándola hasta llegar al 20 % del capital social.

Tabla 7.15

Estado de resultados (2021-2025)

Estados de resultados	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	S/ 10 996 563	S/ 11 780 599	S/ 12 388 532	S/ 12 878 412	S/ 13 336 697
Costo de ventas	S/ 5 050 150	S/ 5 396 949	S/ 5 657 025	S/ 5 753 866	S/ 5 845 409
Utilidad bruta	S/ 5 946 414	S/ 6 384 010	S/ 6 731 507	S/ 7 124 547	S/ 7 491 288
Gastos administrativos	S/ 516 501	S/ 544 702	S/ 564 475	S/ 578 643	S/ 591 026
Gastos de ventas	S/ 3 786 970	S/ 4 052 613	S/ 4 257 299	S/ 4 421 414	S/ 4 574 492
Depreciación no fabril	S/ 11 700	S/ 11 700	S/ 11 700	S/ 11 700	S/ 11 700
Amortización	S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002
Utilidad operativa	S/ 1 601 240	S/ 1 744 992	S/ 1 868 030	S/ 2 082 787	S/ 2 284 068
Interés devengado	S/ 34 051	S/ 34 051	S/ 34 051	S/ 34 051	S/ 34 051
Gastos financieros	S/ 174 999	S/ 143 368	S/ 108 170	S/ 69 001	S/ 25 413
Utilidad antes de impuestos y participaciones	S/ 1 392 190	S/ 1 567 573	S/ 1 725 810	S/ 1 979 736	S/ 2 224 604
Participaciones	S/ 139 219	S/ 156 757	S/ 172 581	S/ 197 974	S/ 222 460
Utilidad antes de impuestos	S/ 1 252 971	S/ 1 410 816	S/ 1 553 229	S/ 1 781 762	S/ 2 002 143
Impuesto a la renta	S/ 369 627	S/ 416 191	S/ 458 203	S/ 525 620	S/ 590 632
Utilidad neta	S/ 883 345	S/ 994 625	S/ 1 095 027	S/ 1 256 142	S/ 1 411 511
Reserva legal	S/ 88 334	S/ 99 463	S/ 129 375	S/ -	S/ -
Utilidad después de reserva legal	S/ 795 010	S/ 895 163	S/ 965 652	S/ 1 256 142	S/ 1 411 511

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera

Tabla 7.16

Estado de situación financiera (2021-2025)

Estado de Situación financiera (2021-2025)					
Activo	2021	2022	2023	2024	2025
Caja	S/ 644 100	S/ 1 822 054	S/ 3 166 929	S/ 4 752 256	S/ 6 546 793
Cuentas por cobrar	S/ 2 749 141	S/ 2 945 240	S/ 3 097 133	S/ 3 219 603	S/ 3 334 174
Inventario	S/ 42 085	S/ 44 975	S/ 47 142	S/ 47 949	S/ 48 712
Activos fijos tangibles	S/ 794 899	S/ 794 899	S/ 794 899	S/ 794 899	S/ 794 899
Depreciación acumulada	-S/ 48 990	-S/ 97 980	-S/ 146 970	-S/ 195 960	-S/ 244 949
Activos fijos intangibles	S/ 300 020	S/ 300 020	S/ 300 020	S/ 300 020	S/ 300 020
Amortización acumulada	-S/ 30 002	-S/ 60 004	-S/ 90 006	-S/ 120 008	-S/ 150 010
Activo diferido	S/ 136 202	S/ 102 152	S/ 68 101	S/ 34 051	S/ -
Total	S/ 4 587 454	S/ 5 851 355	S/ 7 237 249	S/ 8 832 810	S/ 10 629 638
Pasivos					
Impuesto por pagar	S/ 369 627	S/ 416 191	S/ 458 203	S/ 525 620	S/ 590 632
Cuentas por pagar	S/ 133 707	S/ 142 079	S/ 149 405	S/ 151 642	S/ 153 866
Participaciones	S/ 139 219	S/ 156 757	S/ 172 581	S/ 197 974	S/ 222 460
Deuda por pagar	S/ 1 475 698	S/ 1 163 654	S/ 816 411	S/ 429 999	S/ -
Total	S/ 2 118 250	S/ 1 878 681	S/ 1 596 599	S/ 1 305 235	S/ 966 959
Patrimonio					
Capital social	S/ 1 585 859	S/ 1 585 859	S/ 1 585 859	S/ 1 585 859	S/ 1 585 859
Utilidades retenidas	S/ 795 010	S/ 2 287 353	S/ 3 925 415	S/ 5 941 716	S/ 8 076 820
Reserva legal	S/ 88 334	S/ 99 463	S/ 129 375		
Total	S/ 2 469 204	S/ 3 972 675	S/ 5 640 649	S/ 7 527 575	S/ 9 662 680
Pasivo + Patrimonio	S/ 4 587 454	S/ 5 851 355	S/ 7 237 259	S/ 8 832 810	S/ 10 629 638

7.4.4 Flujo de fondos netos

Flujo de fondos económico

Tabla 7.17

Flujo de fondos económico

FFE	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad Neta		S/ 883 345	S/ 994 625	S/ 1 095 027	S/ 1 256 142	S/ 1 411 511
Depreciación		S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990
Amortización		S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002
Gastos financieros (1-T)		S/ 85 675	S/ 76 344	S/ 65 961	S/ 54 406	S/ 41 547
Recuperación capital de trabajo						S/ 2 076 799
Recuperación valor en libros						S/ 699 959
Inversión	-S/ 3 171 718					
Total	-S/ 3 171 718	S/ 1 048 012	S/ 1 149 961	S/ 1 239 979	S/ 1 389 540	S/ 4 308 809

Flujo de fondos financieros

Tabla 7.18

Flujo de fondos financiero

FFF	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad Neta		S/ 883 345	S/ 994 625	S/ 1 095 027	S/ 1 256 142	S/ 1 411 511
Depreciación		S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990
Amortización		S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002	S/ 30 002
Amortización del préstamo		S/ 280 414	S/ 312 044	S/ 347 243	S/ 386 412	S/ 429 999
Recuperación capital de trabajo						S/ 2 076 799
Recuperación valor en libros						S/ 699 959
Inversión	-S/ 3 171 718					
Financiamiento	S/ 1 585 859					
Total	-S/ 1 585 859	S/ 681 923	S/ 761 573	S/ 826 776	S/ 948 722	S/ 3 837 262

7.5 Evaluación económica y financiera

Para la evaluación económica y financiera, se calculó el valor de COK, con el método CAPM, que tiene la siguiente formula:

$$CAPM = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp$$

El valor de la tasa libre de riesgo del tesoro americano, tasa de riesgo mercado y país se extrajo de la data del BCRP, y el valor de beta se obtuvo en la web de Damodaran, teniendo como resultado los siguientes valores:

Tabla 7.19

Variables del CAPM

Indicador	Definición	Valor
Rf	Tasa libre de riesgo del tesoro americano	4,0%
Rm	Tasa de riesgo mercado	17,0%
Rp	Tasa libre de riesgo país	1,8%
B	Apalancamiento	1,15

$$CAPM = 4\% + 1,15 * (17\% - 4\%) + 1,8\%$$

Una vez reemplazados los datos se obtuvo un COK de 20,76%.

Evaluación económica: VAN, TIR, B/C y PR

Tabla 7.20

Evaluación económica

VAN	S/ 1 520 015
TIR	36,65 %
B/C	1,48
PR	4 años 1 mes 4 días

El resultado obtenido para el VAN económico, indica que el proyecto es económicamente rentable, puesto que es mayor a cero. La tasa interna de retorno económica resulta mayor al COK utilizado. Según el ratio beneficio-costo, por cada sol invertido, se recupera 1,48 soles. Además, el periodo de recupero es de 4 años 1 mes y 4 días aproximadamente.

Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C y PR

Tabla 7.21

Evaluación financiera

VAN	S/ 1 910 855
TIR	54,54 %
B/C	2,20
PR	3 años 0 meses 24 días

El resultado obtenido para el VAN financiero, indica que el proyecto es económicamente rentable, puesto que es mayor a cero. La tasa interna de retorno financiera resulta mayor al COK utilizado. Según el ratio beneficio-costos, por cada sol invertido, se recupera 2,20 soles. Además, el periodo de recupero es de 3 años 0 meses y 24 días aproximadamente.

Se aprecia que los indicadores financieros son superiores a los económicos por lo que se puede inferir que trabajar con el préstamo bancario es una buena alternativa.

Análisis de ratios de indicadores económicos y financieros del proyecto

Respecto a los ratios de liquidez, según los resultados se puede apreciar que el proyecto se encuentra en una buena posición para afrontar sus deudas en el corto plazo, por ejemplo, la razón corriente para el primer año indica que se tiene 5,35 veces el valor en activo corriente respecto al pasivo corriente, de igual forma el resto de los indicadores se encuentran por encima de 1 que es el valor óptimo.

Tabla 7.22

Ratios de liquidez

Índices de liquidez	2021	2022	2023	2024	2025
Razón corriente (Activo corriente / pasivo corriente)	5,35	6,73	8,09	9,16	10,27
Razón ácida (Activo corriente - Existencias / pasivo corriente)	5,28	6,67	8,03	9,11	10,22
Razón de efectivo (Caja y Bancos / pasivo corriente)	1,01	2,55	4,06	5,43	6,77

Este ratio de solvencia indica la proporción que representa el capital social respecto al financiamiento, al ser el resultado mayor, el grado de endeudamiento es superior, dada esta situación el óptimo es que se encuentre por debajo de 1, para el proyecto se puede afirmar que los activos de la empresa no están comprometidos por las deudas.

Tabla 7.23*Ratios de solvencia*

Endeudamiento	2021	2022	2023	2024	2025
Relación endeudamiento (Pasivo total / Patrimonio)	0,86	0,47	0,28	0,17	0,10

Los ratios de rentabilidad permiten evaluar la eficiencia operativa del proyecto, mostrando la eficiencia en la rentabilidad que tienen respecto a diversos otros indicadores como los son las ventas, activos o inversión.

Tabla 7.24*Ratios de rentabilidad*

Rentabilidad %	2021	2022	2023	2024	2025
Margen Neto (Utilidad neta / Ventas)	8,03 %	8,44 %	8,84 %	9,75 %	10,58 %
Rentabilidad del patrimonio ROE (Resultado Neto / Patrimonio)	35,77 %	25,04 %	19,41 %	16,69 %	14,61 %
Rentabilidad de la inversión ROI (Resultado Neto / Activo total)	19,26 %	17,00 %	15,13 %	14,22 %	13,28 %

Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad se utilizó la herramienta de Excel Risk Simulator, en la que se efectuaron 10 000 iteraciones para estimar la sensibilidad de las diferentes variables en el proyecto, para esto se tomó como variable de pronóstico de salida al VAN financiero, generando un análisis de tornado y un cuadro de resultados del cual se tomó como variable de entrada al mayor rango de efectividad y finalmente se realizó la simulación de Montecarlo.

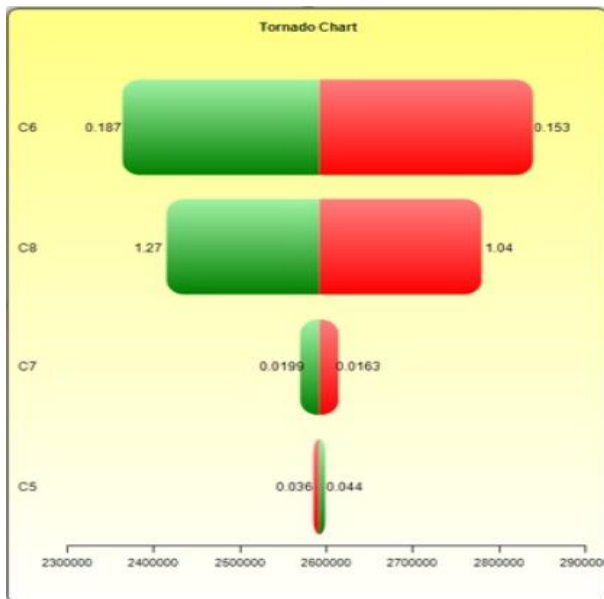
Figura 7.1*Resultados Risk Simulator*

Precedent Cell	Base Value: 2591580.73650507			Input Changes		
	Output Downside	Output Upside	Effective Range	Input Downside	Input Upside	Base Case Value
C6: C6	2839554.38	2363383.66	476170.73	15%	19%	17%
C8: C8	2779317.37	2415403.87	363913.50	1.04	1.27	1.15
C7: C7	2613676.73	2569654.08	44022.66	1.63%	1.99%	1.81%
C5: C5	2584293.55	2598886.53	14592.99	4%	4%	4%

El siguiente gráfico muestra el efecto de cada variable con respecto al Van financiero cuando actuando de manera directamente proporcional tomará un color verde o rojo según sea el efecto de aumento o disminución y cuando la relación sea inversamente proporcional presentará una variación en el orden.

Figura 7.2

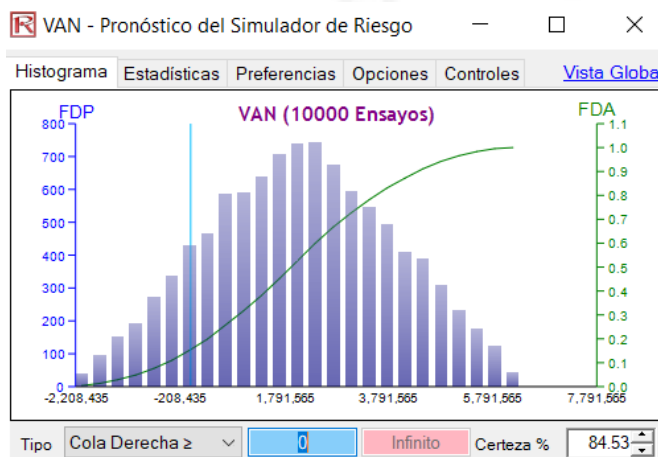
Gráfico tornado



Finalmente, el último gráfico es un pronóstico que trabaja con la variable más sensible obtenida en la tabla de resultados, siendo esta la demanda, se procedió con la simulación con una distribución triangular y el nivel de confianza de 95%, obteniendo como resultado una certeza de 84,53 % que se interpreta como indicador bueno, puesto que las variaciones en la demanda no van a afectar de manera significativa al VAN financiero porque se mantiene positivo.

Figura 7.3

Pronóstico del simulador de riesgo



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

La evaluación social del proyecto permite determinar la rentabilidad social y la contribución al bienestar del país, identificando los beneficios y costos para la sociedad. En ese sentido se han considerado los indicadores relacionados a la empleabilidad y rendimiento de capital:

- Valor agregado: Es el aporte que se hace a los insumos y materias primas para su transformación, incluye sueldos, intereses, depreciación, utilidades e impuestos.
- Producto-capital: Mide la relación entre el valor agregado generado en el proyecto frente al monto de la inversión total.
- Densidad de capital: Es la relación de la inversión de capital frente al empleo generado.
- Intensidad de capital: Muestra la relación la inversión total frente al valor agregado del proyecto actualizado.

Un punto importante para el desarrollo del cálculo del valor agregado es determinar la tasa de descuento, el cual se muestra a continuación:

Tabla 8.1

Calculo de la tasa de descuento

WACC	%	COK/TEA	Ajuste	Subtotal
Capital propio	50%	20,76%		10,4%
Financiamiento	50%	11,78%	7,95%	0,4%
Total				10,83%

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Tabla 8.2

Cálculo del valor agregado

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos y salarios	S/ 1 190 068	S/ 1 255 046	S/ 1 300 604	S/ 1 333 249	S/ 1 361 781
Depreciación	S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990	S/ 48 990
Gastos financieros	S/ 174 990	S/ 143 368	S/ 108 170	S/ 69 001	S/ 25 413
Utilidad antes de impuestos	S/ 1 392 190	S/ 1 567 573	S/ 1 725 810	S/ 1 979 736	S/ 2 224 604
Valor Agregado	S/ 2 806 248	S/ 3 014 977	S/ 3 183 574	S/ 3 430 976	S/ 3 660 788

Una vez calculado el valor agregado para cada año de la vida útil del proyecto y con la tasa de descuento, se actualiza el valor agregado dando como resultado S/ 11 801 919.

$$\text{Producto - capital} = \frac{\text{valor agregado}}{\text{inversión total}}$$

$$\text{Producto - capital} = 3,72$$

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{inversión total}}{\text{valor agregado}}$$

$$\text{Intensidad de capital} = 0,27$$

Para estos indicadores de rendimiento de capital en ambos los valores son óptimos, en caso del producto-capital se genera más de un S/ 1 de valor agregado por cada S/ 1 que forma de la inversión total y el factor inverso de este, la intensidad de capital presenta como resultado un valor mínimo de inversión para generar una mayor cantidad de valor agregado.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{inversión total}}{\# \text{ de empleos}}$$

$$\text{Densidad de capital} = 113 276$$

La inversión total asciende a S/ 3 171 718 y ha generado 28 nuevos puestos de trabajo, entre operativos y administrativos. En ese sentido, se requiere de S/ 113 276 para la generación de 1 puesto de trabajo.

CONCLUSIONES

- Se concluye que la instalación de una planta de producción de crema anticaída y reparadora capilar a base de aloe vera (*Aloe Barbadensis* Miller) es viable económica, social, medioambiental y técnicamente.
- La demanda es de 755 655 unidades de producto al último año proyectado.
- El tamaño de la planta es de 209 664 kg. de producto.
- Se concluye que la localización óptima para la instalación de la planta productora es la provincia de Lima en el distrito de Puente Piedra.
- El proceso productivo es de tipo lotes con una distribución de planta orientada al producto. El área total que requerirá la planta es de 525,35 m².
- La inversión que se requiere para realizar el presente proyecto es de 3 171 718 soles, los cuales serán financiados por el banco en un 50% a una tasa referencial de 11,28%
- Se concluye que el proyecto es económicamente viable puesto que se obtuvo una TIR de 36,65%, el indicador beneficio-costo es 1,48 y el periodo de recupero es de 4 años, 1 mes y 4 días. Se concluye que el proyecto es financieramente viable puesto que se obtuvo un TIR de 54,54%, el indicador beneficio-costo es 2,20 y el periodo de recupero es de 3 años, 0 meses y 24 días.
- Se concluye que la densidad de capital es de S/ 113 276 para la generación de un puesto de trabajo.

RECOMENDACIONES

- Debido a que el presente proyecto tiene como ingrediente principal, el aloe vera e insumos naturales, se recomienda invertir y tener un plan de publicidad resaltando las bondades de los ingredientes.
- Se recomienda buscar alternativas de reutilización del exocarpio de la penca de aloe vera, pues es un remanente que se tiene en gran volumen luego del proceso de cortado.
- Se recomienda informar e implementar capacitaciones al personal sobre las políticas de seguridad y salud en el trabajo de manera periódica, con el propósito que los trabajadores cuenten con los conocimientos necesarios para actuar bajo algún incidente o accidente, de esta forma se espera que el personal se desenvuelva de manera oportuna y adecuada en las tareas que van a desempeñar.
- Se recomienda implementar metodologías ágiles con el fin de adaptarse a escenarios de futuras crisis económicas y de cadenas de suministro.
- Se recomienda seguir estudiando las nuevas tendencias generadas luego de la crisis producida por el COVID-19.
- Buscar alianzas a largo plazo con proveedores y clientes, con el fin de exportar el potencial comercial en beneficio de la empresa.
- Se recomienda ejecutar el presente proyecto, puesto que luego del análisis respectivo, se determinó su viabilidad.

REFERENCIAS

- Alibaba. (2020). *Machinery*.
https://www.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.379.790067afXa7WYo
- Arostegui Aragon, F. (2018). *Determinación del porcentaje de cabellos en catagen-telogen en el tricograma de pacientes mayores de 18 años sin alopecia, en un hospital público de Lima-Perú, durante el período de mayo-julio 2018*. [Trabajo Académico para Optar el Título de Especialista en Dermatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/6655/Determinacion_ArosteguiAragon_Fredy.pdf?sequence=1
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (julio de 2021). *Niveles Socioeconómicos*. <https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2021/10/niveles-socioecon%C3%B3micos-apeim-2021.pdf>
- Binswanger Perú. (2020). *Reporte Industrial Stand-alone*.
<https://binswanger.com.pe/servicios/consultoria-inmobiliaria/reportes-inmobiliarios/>
- Bonilla Bonilla, M. J., y Jiménez Herrera, L. G. (2016). Potencial industrial del Aloe vera. *Revista Cubana de Farmacia*, 50(1).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0034-75152016000100013
- Buhse, L., Kolinski, R., Westenberger, B., Wokovich, A., Spencer, J., Wan Chen, C., . . . Wolfgang, E. (2005). Topical drug classification. *International Journal of Pharmaceutics*, 295(1–2), 101-112.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037851730500102X>
- Collazos Acosta, D. J., y Valencia Cárdenas, R. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una fábrica para la elaboración de bebida de Aloe Vera*. [Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de Universidad de Lima.
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/6618>
- Comisión Nacional de las Zonas Áridas. (1994). *Cultivo Alternativo para las zonas áridas y semiaridas de México*. Instituto Nacional de Ecología.
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/74/sabila.html>
- Del Cid, A., Méndez, R., y Sandoval, F. (2011). *Investigación: Fundamentos y Metodología*. Prentice Hall.
- Díaz-Garay, B., Jarufe-Zedán, B., y Noriega-Araníbar, M.-T. (2014). *Disposición de planta*. Universidad de Lima. Fondo Editorial.
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10852>

- Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas. (junio de 2016). *Diccionario de Formas Farmacéuticas Detalladas*.
https://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Catalogacion/DIGEMID/Productos_Farmacuticos/Diccionarios/D_Forma_farmaceutica_detallada.pdf
- Domínguez-Fernández, R., Arzate-Vázquez, I., Chanona-Pérez, J. J., Welti-Chanes, J. S., Alvarado-González, J. S., Calderón-Domínguez, G., . . . Gutiérrez-López, G. F. (2012). El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 11(1).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1665-27382012000100003
- Euromonitor. (2021). *Hair Care. Country report*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/>
- Febles Fernández, C., Soto Febles, C., Saldaña Bernabeu, A., y García Triana, B. E. (2002). Funciones de la vitamina E: Actualización. *Infomed*, 39(1).
<http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/2340>
- FMI: La economía peruana crecería 3.5% durante 2019. (24 de julio de 2019). *El Peruano*. <https://elperuano.pe/noticia/81748-fmi-la-economia-peruana-creceria-35-durante-2019>
- Google Maps. (2021). *Mapas*. <https://www.google.com/maps/@-12.0979883,-77.0324773,11.48z>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (setiembre de 2011). *Guía Informativa: Productos Cosméticos*.
https://repositorio.indecopi.gob.pe/bitstream/handle/11724/4684/1012_CID_Guia_20110900_productos_cosmeticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Viviendas con abastecimiento de agua por Red Pública*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1411/cap01_01.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Atlas Agropecuario 2012*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1198/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Capítulo VII: Percepción de Inseguridad. En *Encuesta Nacional Especializada sobre Victimización*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1540/cap07.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Población Económicamente Activa por condición de ocupación y características de la Población Ocupada. En *Perú: Participación de la Población en la Actividad Económica*.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/03.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Perú: Estado de la Población en el año del Bicentenario*.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1803/libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f.). *Sistema de Información Regional para la toma de decisiones*. <https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>

Jimenez Alvarez, L., López Gálvez, M. Y., y Moreno Vega, A. (2012). *Aloe vera. Sábila. Cultivo y utilización*. Editorial Paraninfo.

Juárez-Rendón, K. J., Rivera Sánchez, G., Reyes-López, M. Á., García-Ortiz, J. E., Bocanegra-García, V., Guardiola-Avila, I., y Altamirano-García, M. L. (2017). Alopecia areata. Actualidad y perspectivas. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 115(6), e404-e411.

https://www.sap.org.ar/uploads/archivos/files_act_juarezrendon_27-10pdf_1508873557.pdf

Lacovin. (1 de septiembre de 2014). *Cómo afecta la caída del cabello a la autoestima*. <https://www.lacovin.com/como-afecta-la-caida-del-cabello-a-la-autoestima/>

Magill, F. (enero de 2010). *Alopecia Androgenética: Calvicie ¿Problemas médico o cosmético?* https://antoniorondonlugo.com/wp-content/uploads/2010/01/capitulo_6.pdf

Mardones, F. (2014). Productos capilares alternativos para alopecia: mecanismos de acción y evidencia científica. *Revista Chilena de Dermatología*, 30(1), 52-61. <https://search.bvsalud.org/gim/resource/es/biblio-835915>

Matsumoto, S., Kita, Y., y Yonezawa, D. (1976). An attempt at preparing water-in-oil-in-water multiple-phase emulsions. *Journal of Colloid and Interface Science*, 57(2), 353-361. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0021979776902101?via%3Dihub>

Ministerio de Agricultura y Riego del Perú [MINAGRI]. (2015). *Uso y Manejo de Agua*. <https://www.midagri.gob.pe/portal/42-sector-agrario/recurso-agua/329-uso-y-manejo-deagua>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial*. <https://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2021). *Plan Operativo Institucional 2021*. <https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2021/02/poi-2021-pvn-web.pdf>

NTP 399.010-1. (2004). <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>

- Paz Pellús, M. (15 de setiembre de 2017). Caída del cabello: causas y prevención. *El farmacéutico*(552). <https://www.elfarmaceutico.es/uploads/s1/17/62/ef552-profesion-caida-cabello.pdf>
- Plaza Vea. (2021). *Shampoo*. https://www.plazavea.com.pe/search/?_query=shampoo
- Robinson Rodríguez, R. J., Ali Pérez, N. A., y García Hadfeg, O. (2016). Bioestimulación capilar con plasma rico en plaquetas contra la caída del cabello. *Medisan*, 20(9). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000900010#:~:text=La%20bioestimulaci%C3%B3n%20con%20plasma%20rico%20en%20plaquetas%20empleada%20como%20tratamiento,cut%C3%ADcula%20en%20el%20cabello%20distr%C3%B3fico.
- Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. (s.f.). *Portal*. https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=160.00000
- Société Générale de Surveillance [SGS]. (2022). *OHSAS 18001: Occupational Health and Safety Audit y Certification*. <https://www.sgs.es/en/sustainability/social-sustainability/audit-certification-and-verification/ohsas-18001-occupational-health-and-safety-management-systems>
- Tapia Romero, G. A., y Timoteo Via, L. A. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de crema capilar a base de palta*. [Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10611>
- Tartor, Y. H., El-Neshwy, W. M., Merwad, A. M., El-Maati, M. F., Mohamed, R. E., Dahshan, H. M., y Mahmoud, H. I. (4 de noviembre de 2020). Ringworm in calves: risk factors, improved molecular diagnosis, and therapeutic efficacy of an Aloe vera gel extract. *BMC Veterinary Research*, 16(1). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33148275/>
- West, E. K. (2010). *Bald truths : living and coming to terms with alopecia areata hair loss*. The University of Essex. <https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.537953>

BIBLIOGRAFÍA

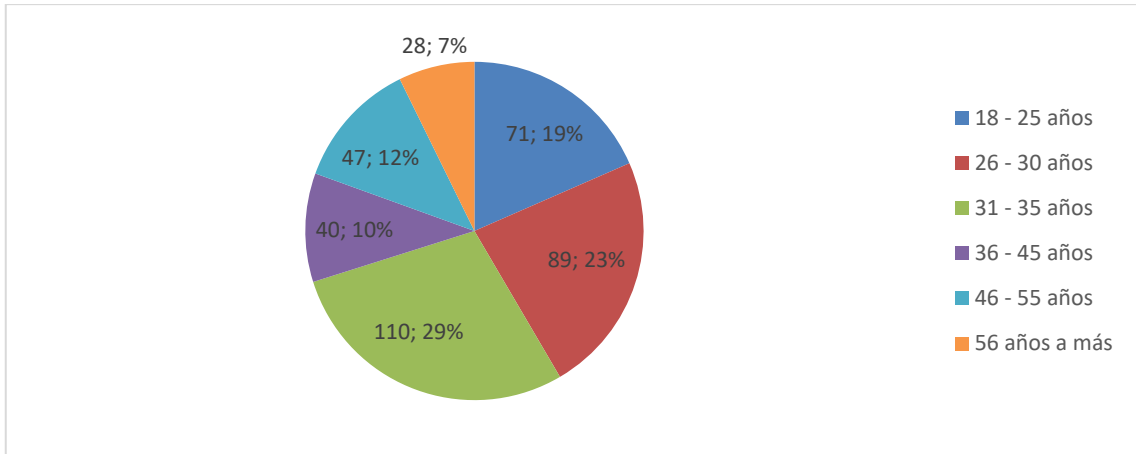
- Arostegui Aragon, F. (2018). *Determinación del porcentaje de cabellos en catagen-telogen en el tricograma de pacientes mayores de 18 años sin alopecia, en un hospital público de Lima-Perú, durante el período de mayo-julio 2018*. [Trabajo Académico para Optar el Título de Especialista en Dermatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/6655/Determinacion_ArosteguiAragon_Fredy.pdf?sequence=1
- Del Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2011). *Investigación: Fundamentos y Metodología*. Prentice Hall.
- FMI: La economía peruana crecería 3.5% durante 2019. (24 de julio de 2019). *El Peruano*. <https://elperuano.pe/noticia/81748-fmi-la-economia-peruana-creceria-35-durante-2019>
- Lacovin. (1 de septiembre de 2014). *Cómo afecta la caída del cabello a la autoestima*. <https://www.lacovin.com/como-afecta-la-caida-del-cabello-a-la-autoestima/>
- Tapia Romero, G. A., & Timoteo Via, L. A. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de crema capilar a base de palta*. [Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10611>



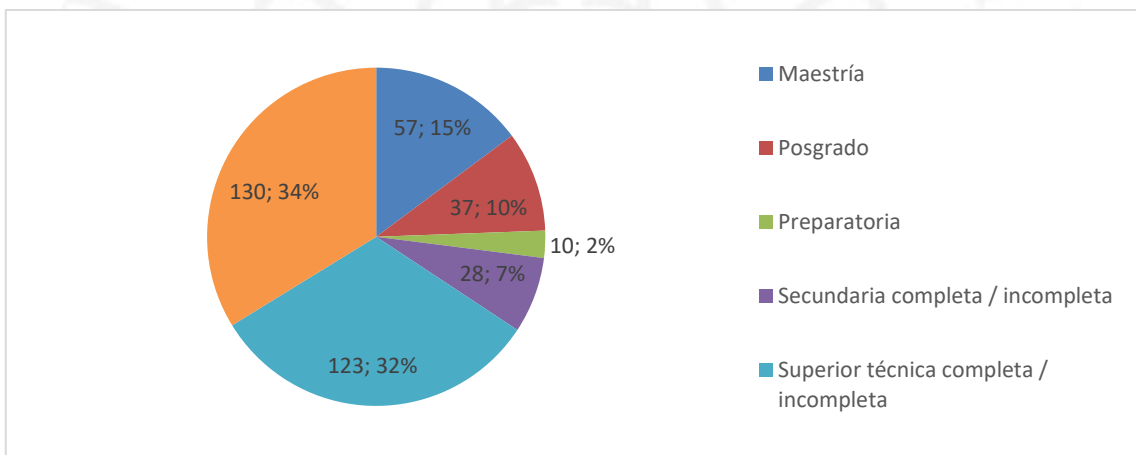
ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

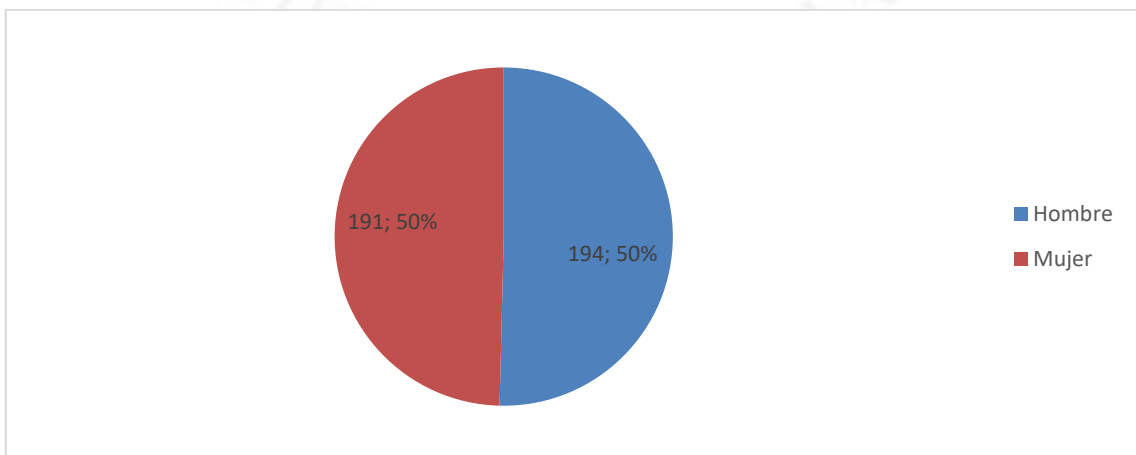
1. ¿Cuál es su rango de edad?



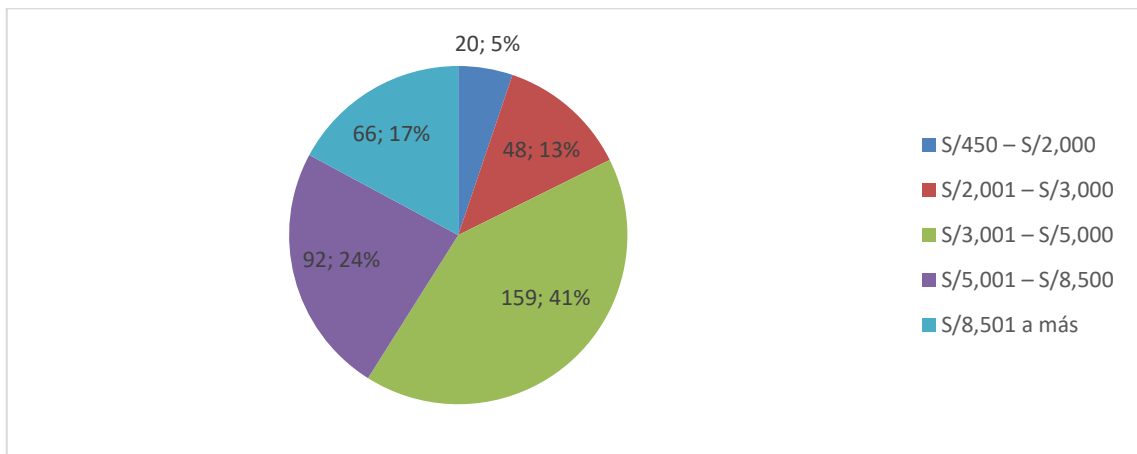
2. ¿Cuál es su nivel de instrucción?



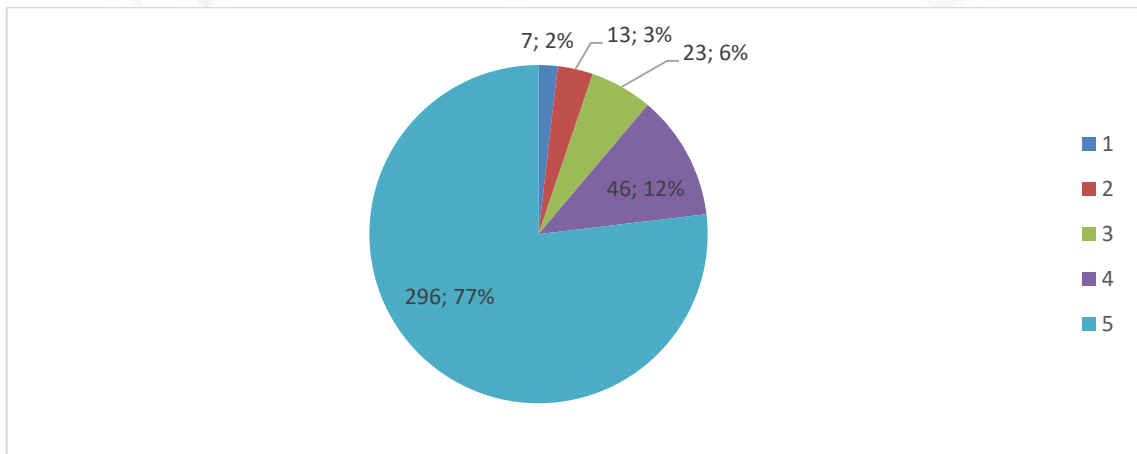
3. Indicar su sexo



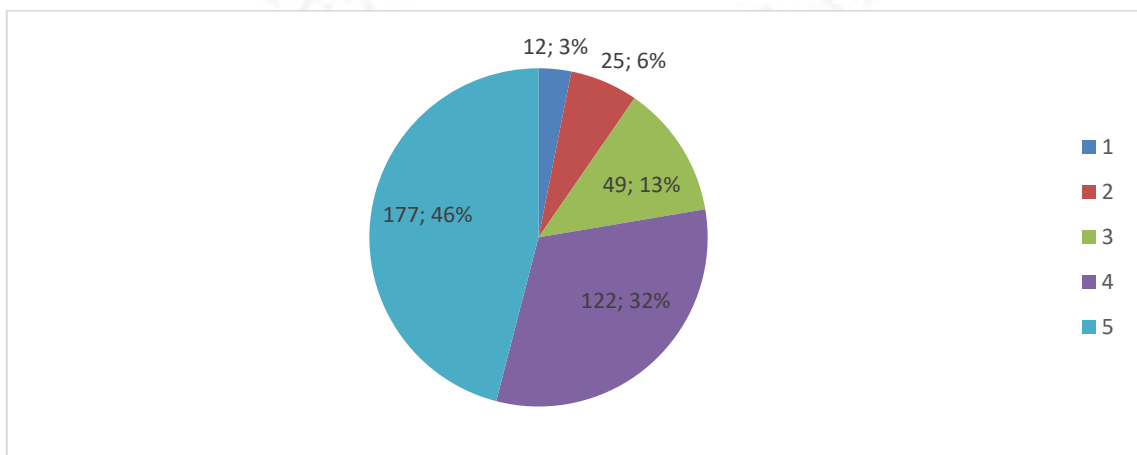
4. Indicar su rango de ingresos FAMILIAR.



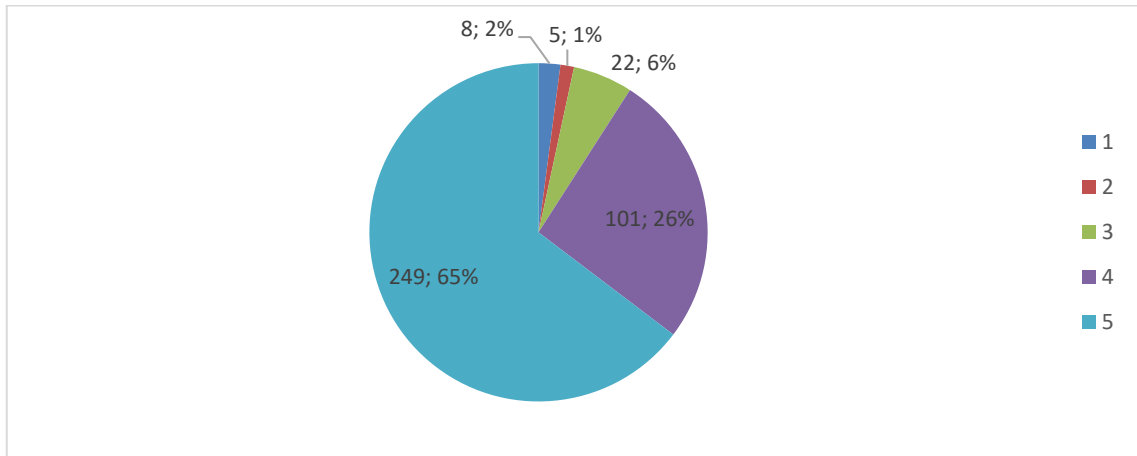
5. En una escala del 1 al 5, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo, ¿qué tan importante es para usted los siguientes atributos al momento de adquirir un producto? [Precio]



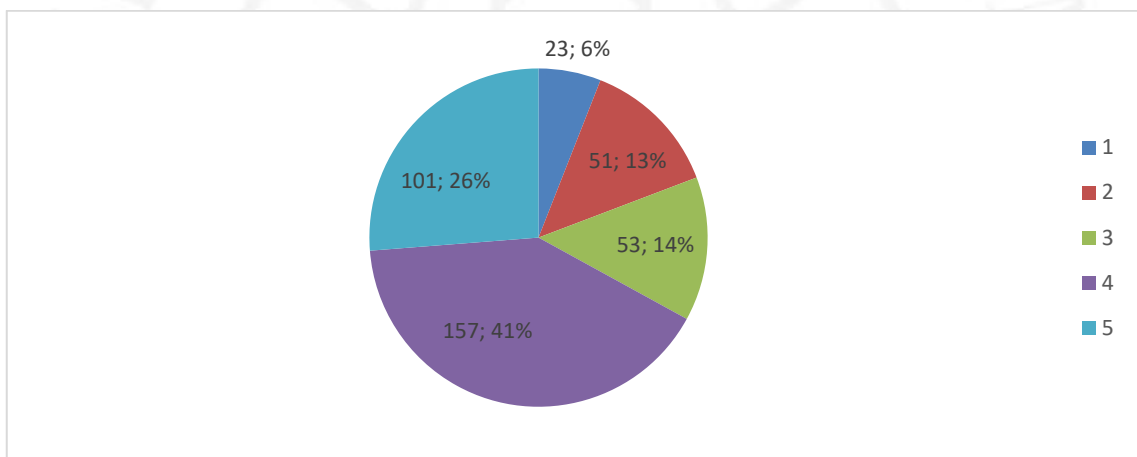
5. En una escala del 1 al 5, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo, ¿qué tan importante es para usted los siguientes atributos al momento de adquirir un producto? [Cantidad que contiene un envase]



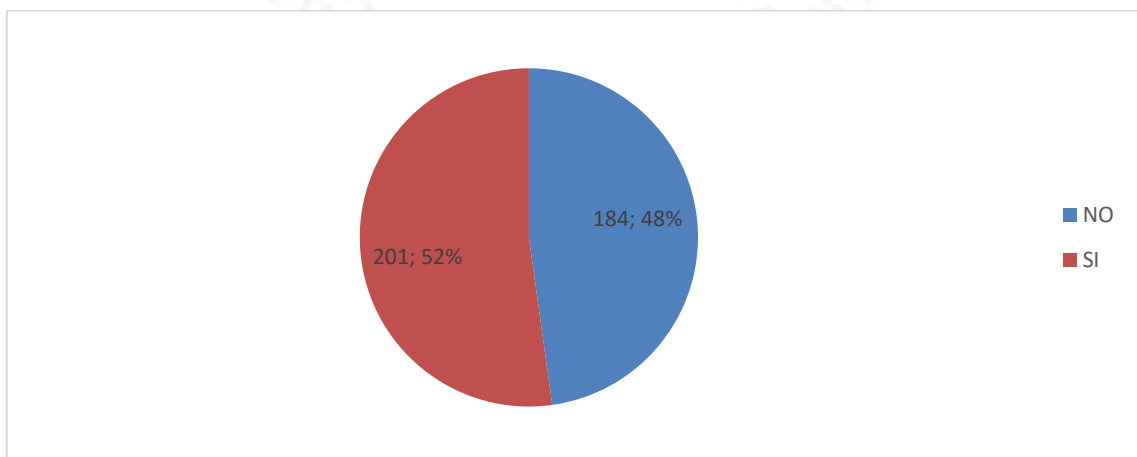
5. En una escala del 1 al 5, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo, ¿qué tan importante es para usted los siguientes atributos al momento de adquirir un producto? [Calidad]



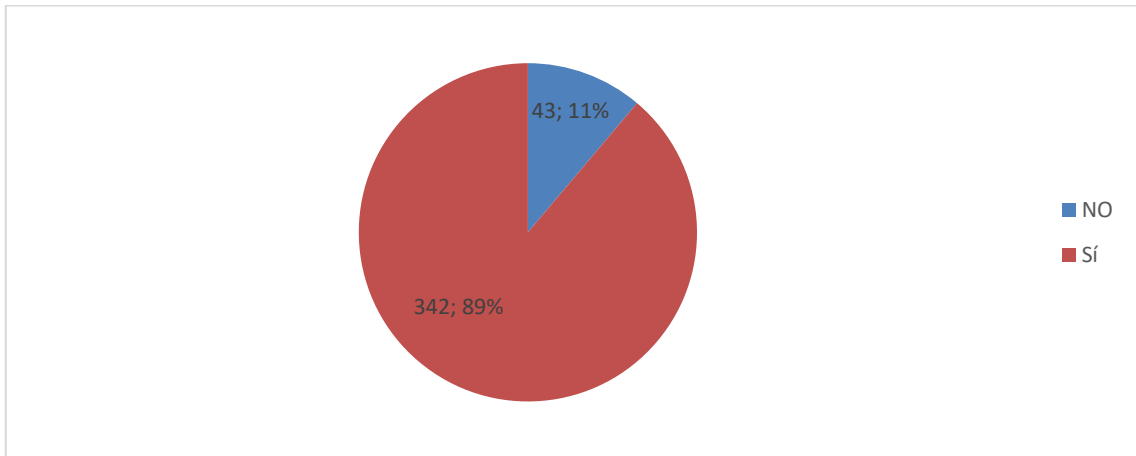
5. En una escala del 1 al 5, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo, ¿qué tan importante es para usted los siguientes atributos al momento de adquirir un producto? [Presentación del producto]



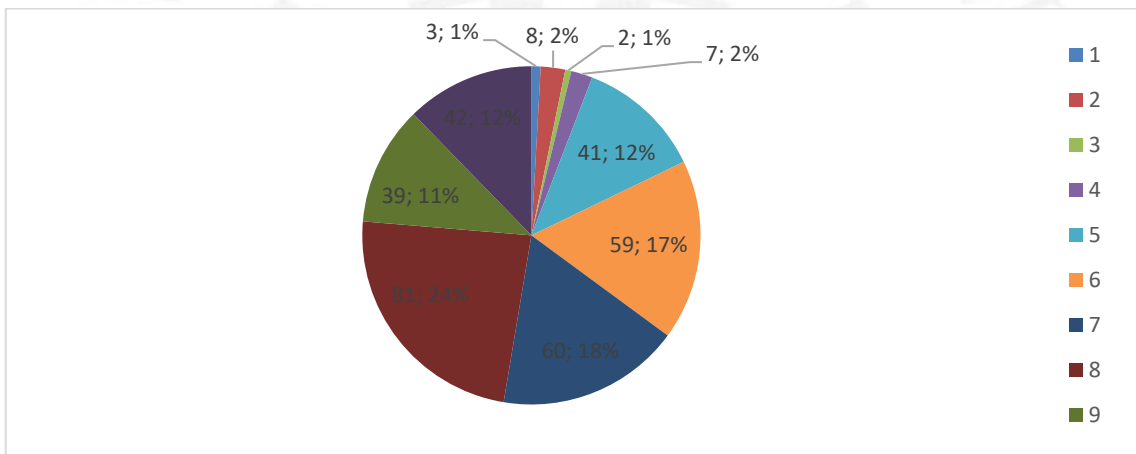
6. ¿Conocías anteriormente los beneficios del gel de aloe vera Barbadensis Miller?



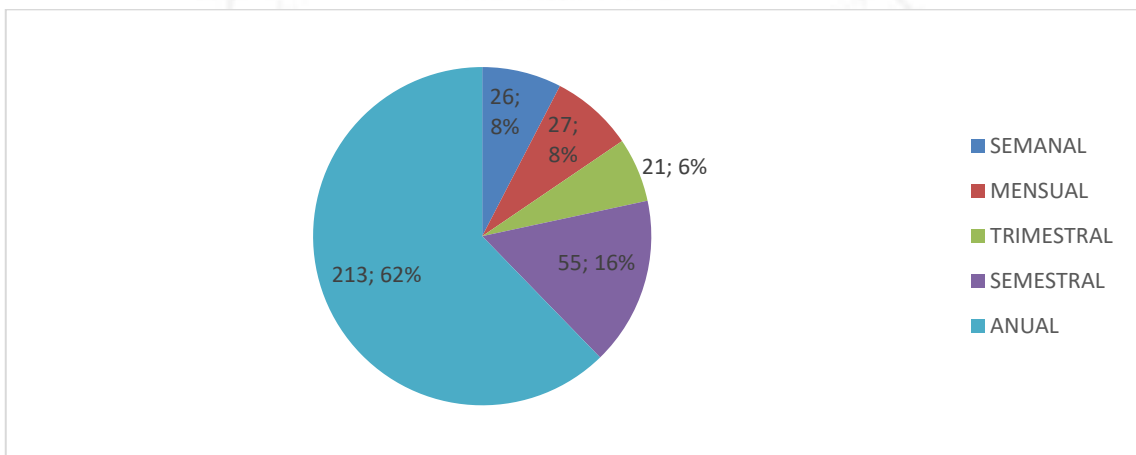
7. Según lo leído al inicio de la encuesta, acerca de los beneficios y características del producto, ¿Estaría dispuesto a comprarlo?



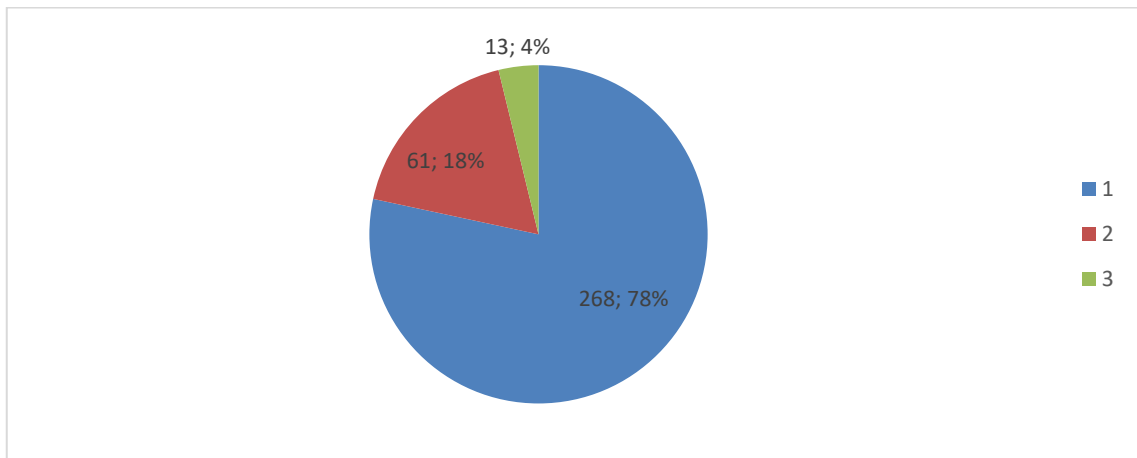
8. En la siguiente escala del 1 al 10. Siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras. ¿Que tan interesado se encuentra en comprar este producto?



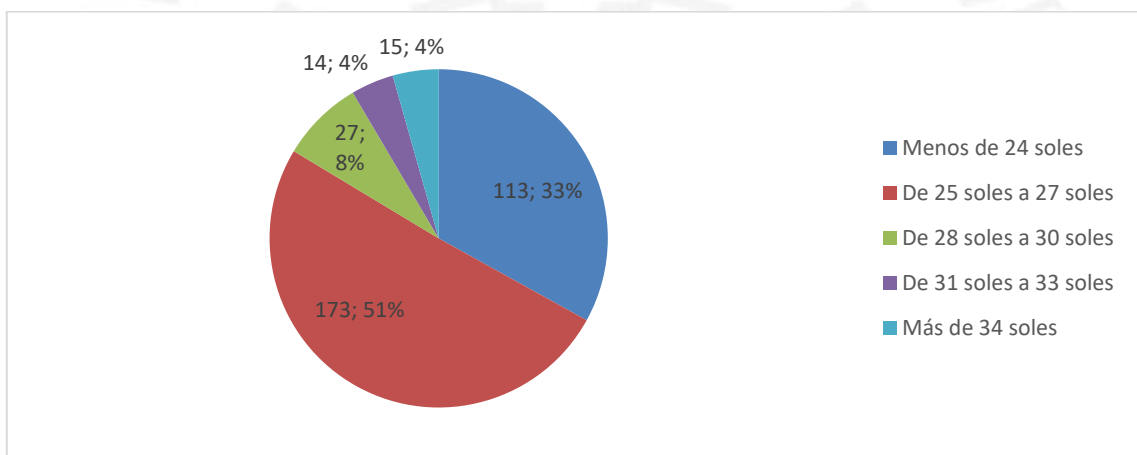
9. ¿Cuál sería la frecuencia con la que compraría el producto?



10. Según las recomendaciones del uso del producto, expuestas anteriormente, ¿Cuántas unidades del producto compraría?



11. Según los siguientes rangos de precios, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la unidad de producto en mención?



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CREMA ANTICAÍDA Y REPARADORA CAPILAR A BASE DE ALOE VERA (Aloe Barbadensis Miller)

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%	0%	3%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	"Estudios regionales: análisis y propuestas de desarrollo económico y social", Universidad del Pacifico, 2021 Publicación	1%
2	"Indicadores, criterios, herramientas y modelos (con excel), utilizados en la evaluación de inversiones", Universidad Catolica de Pereira, 2012 Publicación	<1%
3	Walter Osorio, Natalia Posada, John Cano, Sergio Tamayo, Juan Giraldo. "Hysteroscopic myomectomy for submucosal type 2 fibroids with cold enucleation technique and complete fibroid extraction using a double-lumen intracervical cannula", Fertility and Sterility, 2021 Publicación	<1%