

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



**ESTUDIO PRE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE GEL ANTIBACTERIAL  
PARA MANOS A BASE DE LIMÓN (*Citrus  
aurantifolia*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Ana Cristina Vicuña Lázaro**

**Código 20092650**

**Leysy Pilar Ayauja Díaz**

**Código 20090085**

**Asesor**

**María Teresa Noriega Aranibar**

Lima – Perú

Setiembre de 2018



**ESTUDIO PRE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE GEL ANTIBACTERIAL  
PARA MANOS A BASE DE LIMÓN (*Citrus  
Aurantifolia*)**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>5</b>
1.1. Problemática .....	5
1.2. Objetivos de la investigación.....	6
1.3. Alcance y limitaciones.....	6
1.3.1. Alcance: .....	6
1.3.2. Limitaciones: .....	7
1.4. Justificación del tema .....	7
1.4.1 Técnica.....	7
1.4.2 Económica .....	7
1.4.3 Social .....	8
1.5 Hipótesis de trabajo .....	9
1.6 Marco referencial de la investigación.....	9
1.7 Marco conceptual .....	10
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>13</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado .....	13
2.1.1 Definición comercial del producto .....	13
2.1.2 Principales características del producto.....	14
2.1.2.1 Usos y características del producto .....	14
2.1.2.2 Bienes sustitos y complementarios.....	15
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	16
2.1.4 Análisis del sector.....	18
2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	20
2.2 Análisis de la demanda .....	20

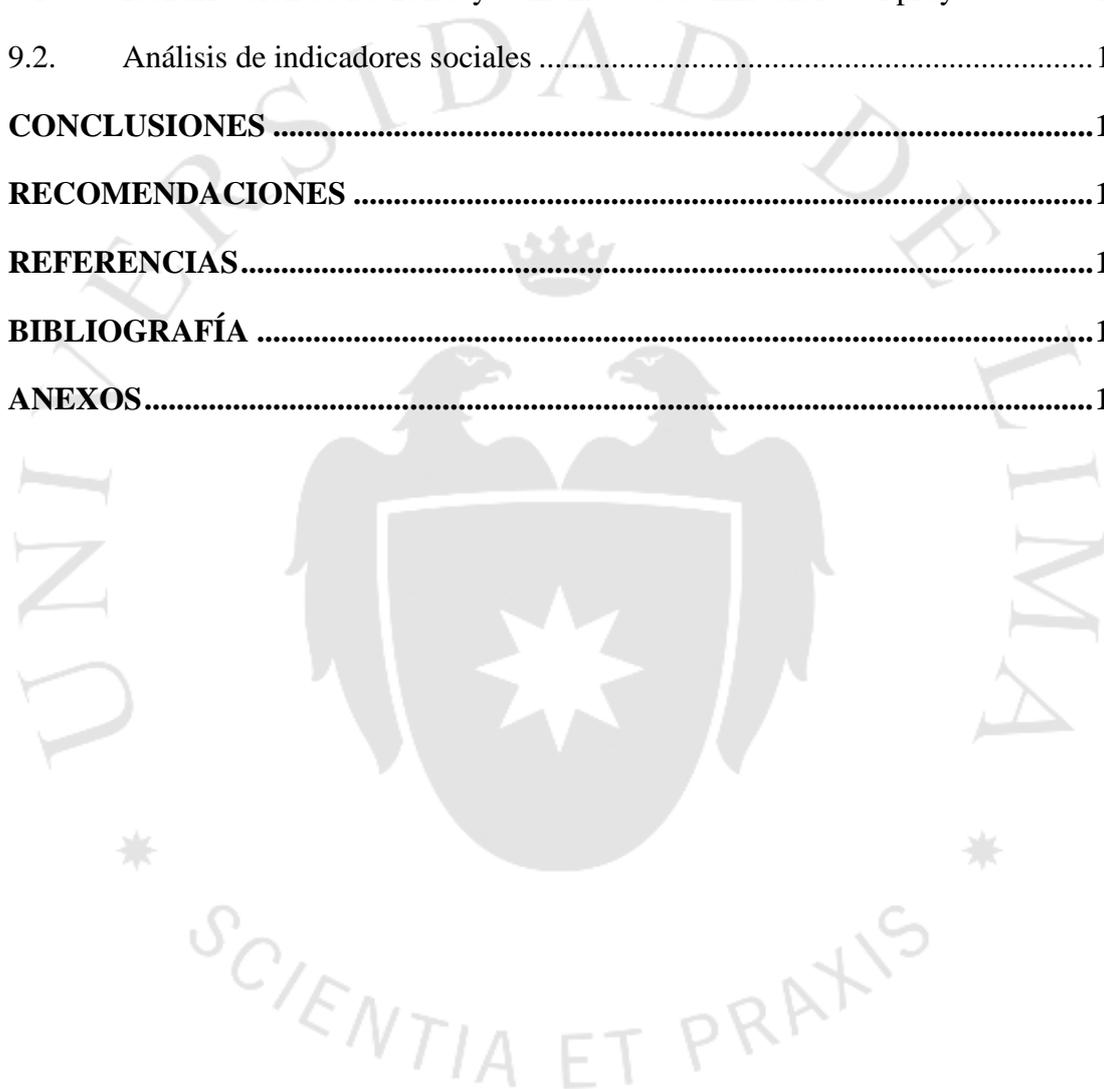
2.2.1	Demanda histórica .....	20
2.2.1.1	Importaciones/exportaciones .....	20
2.2.1.2	Producción Nacional.....	22
2.2.1.3	Demanda Interna Aparente (DIA) .....	22
2.2.2	Demanda potencial .....	23
2.2.2.1	Patrones de consumo .....	23
2.2.2.2	Determinación de la demanda potencial.....	25
2.2.3	Demanda mediante fuentes primarias.....	25
2.2.3.1	Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas .....	25
2.2.3.2	Determinación de la Demanda .....	26
2.2.4	Proyección de la Demanda .....	27
2.2.5	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	28
2.3	Análisis de la oferta .....	28
2.3.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	28
2.3.2	Competidores actuales y potenciales .....	29
2.4	Determinación de la Demanda para el proyecto.....	31
2.4.1	Segmentación del mercado .....	31
2.4.2	Selección de mercado meta .....	31
2.4.3	Demanda Específica para el Proyecto .....	31
2.5	Definición de la Estrategia de Comercialización .....	32
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución .....	32
2.5.2	Publicidad y promoción.....	33
2.5.3	Análisis de precios.....	34
2.5.3.1	Tendencia histórica de los precios.....	34
2.5.3.2	Precios actuales.....	34
2.6	Análisis de Disponibilidad de los insumos principales .....	35
2.6.1	Características principales de la materia prima .....	35

2.6.2	Disponibilidad de la materia prima.....	37
2.6.3	Costos de la materia prima .....	38
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>		<b>39</b>
3.1.	Análisis de los factores de localización .....	39
3.2.	Posibles ubicaciones de acuerdo a factores predominantes.....	39
3.3.	Evaluación y selección de localización .....	44
3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización .....	45
3.3.2.	Evaluación y selección de la micro localización .....	45
<b>CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....</b>		<b>50</b>
4.1.	Relación tamaño-mercado .....	50
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos.....	50
4.3.	Relación tamaño-tecnología .....	51
4.4.	Relación tamaño-punto de equilibrio .....	51
4.5.	Selección del tamaño de planta .....	52
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>53</b>
5.1.	Definición técnica del producto .....	53
5.1.1.	Especificaciones técnicas del producto .....	53
5.1.2.	Composición del producto.....	53
5.1.3.	Diseño gráfico del producto .....	54
5.1.4.	Regulaciones técnicas al producto.....	54
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	55
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida .....	55
5.2.1.1.	Descripción de las tecnologías existentes.....	55
5.2.1.2.	Selección de la tecnología .....	56
5.2.2.	Proceso de producción.....	56
5.2.2.1	Descripción del proceso.....	56
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP .....	58

5.2.2.3	Balance de materia.....	60
5.3.	Características de las instalaciones y equipos .....	61
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos.....	61
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria.....	62
5.4.	Capacidad instalada .....	64
5.4.1.	Cálculo de la capacidad instalada .....	64
5.4.2.	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas .....	66
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	67
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y de producto.....	67
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental .....	68
5.7.	Seguridad y Salud ocupacional.....	71
5.8.	Sistema de mantenimiento.....	72
5.9.	Programa de producción .....	73
5.9.1.	Factores para la programación de la producción .....	73
5.9.2.	Programa de producción .....	73
5.10.	Requerimiento de insumos, servicios y personal.....	73
5.10.1.	Materia prima, insumos y otros materiales.....	73
5.10.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	75
5.10.3.	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos .....	75
5.10.4.	Servicios de terceros .....	76
5.11.	Disposición de planta.....	77
5.11.1.	Características físicas del proyecto.....	77
5.11.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	78
5.11.3.	Cálculo de áreas para cada zona .....	79
5.11.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	83
5.11.5.	Disposición general .....	84
5.11.6.	Disposición de detalle.....	85

5.12.	Cronograma de implementación del proyecto.....	86
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>		<b>88</b>
6.1.	Formación de la Organización.....	88
6.2.	Requerimiento de personal directivo, administrativo y operativo.....	89
6.3.	Estructura organizacional .....	90
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....</b>		<b>92</b>
7.1.	Inversiones.....	92
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo .....	92
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo .....	92
7.2.	Costos de producción.....	94
7.2.1.	Costos de las materias primas.....	94
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	96
7.2.3.	Costo Indirecto de Fabricación.....	96
7.3.	Presupuestos Operativos.....	98
7.3.1.	Presupuesto de ingresos por ventas .....	98
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos .....	98
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos .....	101
7.4.	Presupuestos Financieros.....	101
7.4.1.	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	101
7.4.2.	Presupuesto de Estado Resultados.....	102
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera .....	103
7.4.4.	Flujo de caja de corto plazo .....	104
7.5.	Flujo de fondos netos.....	105
7.5.1.	Flujo de fondos económicos .....	105
7.5.2.	Flujo de fondos financieros .....	105
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>		<b>106</b>

8.1.	Evaluación económica.....	106
8.2.	Evaluación financiera .....	107
8.3.	Análisis de ratios .....	107
8.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto .....	107
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>		<b>110</b>
9.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	110
9.2.	Análisis de indicadores sociales .....	110
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>112</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>114</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>115</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>120</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>125</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Población por Región 2015 .....	16
Tabla 2.2. Importaciones anuales a Perú (en toneladas).....	20
Tabla 2.3. Exportaciones anuales de Perú (en toneladas).....	21
Tabla 2.4. Participación en exportaciones de INTRADEVCO (2012 – 2016).....	22
Tabla 2.5. Producción del Perú (en toneladas) .....	22
Tabla 2.6. Demanda Interna Aparente del 2011 al 2016 (en toneladas).....	22
Tabla 2.7. Evolución del consumo per cápita de jabón líquido – Perú (en soles por habitante) .....	23
Tabla 2.8. Frecuencia de uso del Gel Antibacterial según encuestas .....	24
Tabla 2.9. Resultados de la encuesta .....	27
Tabla 2.10 Coeficientes de relación hallados .....	27
Tabla 2.11. Demanda proyectada al 2024 (en toneladas) .....	28
Tabla 2.12. ¿Qué marca recuerda de gel antibacterial? .....	28
Tabla 2.13. Demanda del proyecto .....	32
Tabla 2.14. Precios en el mercado .....	34
Tabla 2.15. Valor nutritivo del limón (100 gr) .....	36
Tabla 2.16. Producción de Limón en el Perú (en toneladas) .....	37
Tabla 2.17. Producción y exportación de limón del año 2014 por mes (en toneladas) ..	38
Tabla 2.18. Precio promedio anual del limón (2012-2016).....	38
Tabla 3.1. Producción de limón (en toneladas) .....	39
Tabla 3.2. Precio del limón por departamento (2011 – 2013) .....	40
Tabla 3.3. Distancia hacia el mercado meta (en kilómetros).....	41
Tabla 3.4. PEA relacionada a la industria manufacturera por departamento .....	41
Tabla 3.5. Porcentajes de educación sobre el total de la PEA por departamento .....	41
Tabla 3.6. Población que se abastece de agua mediante red pública.....	42
Tabla 3.7. Número de conexiones de agua potable y alcantarillado (miles) .....	42
Tabla 3.8. Población que se abastece de electricidad mediante red pública.....	43
Tabla 3.9. Número de empresas de transporte de carga por departamento .....	43
Tabla 3.10. Calificación de departamentos por condiciones de vida.....	44
Tabla 3.11. Matriz de enfrentamiento de factores de macro localización .....	45
Tabla 3.12. Matriz de evaluación de localidades por Ranking de factores .....	45

Tabla 3.13. Costo promedio por distrito (en soles/m <sup>2</sup> ) .....	46
Tabla 3.14. Número de denuncias por hurto y robo por distrito 2016.....	47
Tabla 3.15 Estimación de tiempos por distrito .....	48
Tabla 3.16. Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización.....	49
Tabla 3.17. Ranking de factores de micro localización .....	49
Tabla 4.1 Tamaño-mercado del proyecto .....	50
Tabla 4.2. Limón requerido para el proyecto por año (en kilogramos) .....	50
Tabla 4.3 Costos fijos para el año 2024.....	51
Tabla 4.4 Costos variables para el año 2024 .....	51
Tabla 4.5 Precio de venta y costo variable unitario para el año 2024 .....	52
Tabla 4.6 Selección del tamaño de planta del proyecto.....	52
Tabla 5.1. Especificaciones técnicas del producto gel antibacterial.....	53
Tabla 5.2. Especificaciones técnicas del envase a usar .....	53
Tabla 5.3. Contenido y composición del producto (1 envase de 30 ml).....	54
Tabla 5.4 Especificaciones técnicas de la balanza:.....	62
Tabla 5.5 Especificaciones técnicas de la mezcladora: .....	62
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas de la Tamizadora.....	62
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas de la Prensa de tornillo.....	63
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas del Equipo de destilación .....	63
Tabla 5.9 Especificaciones técnicas de la Envasadora .....	63
Tabla 5.10 Especificaciones técnicas de la Tanque de descarga .....	64
Tabla 5.11 Comparación de Demanda proyectada con la capacidad mínima instalada .	64
Tabla 5.12 Cálculo de una capacidad de la planta .....	65
Tabla 5.13 Matriz Leopold .....	70
Tabla 5.14 Análisis preliminar de riesgos .....	71
Tabla 5.15 Actividades de mantenimiento preventivo .....	72
Tabla 5.16 Programa de producción 2018 – 2024 .....	73
Tabla 5.17 Requerimiento para producción de aceite de limón .....	74
Tabla 5.18 Requerimiento para producción de gel antibacterial a base de limón .....	74
Tabla 5.19 Requerimiento de materiales .....	74
Tabla 5.20 Consumo de energía eléctrica por equipos y máquinas.....	75
Tabla 5.21 Operarios necesarios por proceso .....	76
Tabla 5.22 Personal administrativo .....	76

Tabla 5.23 Cálculo de áreas Guerchet .....	79
Tabla 5.24 Requerimiento mensual en kilos de insumos para el 2024.....	80
Tabla 5.25 Requerimiento semanal de envases, etiquetas y cajas para el 2024 .....	81
Tabla 5.26 Área requerida para las oficinas .....	82
Tabla 5.27 Resumen de áreas .....	82
Tabla 6.1 Requerimiento de servicios terceros .....	90
Tabla 7.1. Inversión en activos tangibles e intangibles .....	92
Tabla 7.2. Cálculo de capital de trabajo .....	93
Tabla 7.3. Inversión Total.....	94
Tabla 7.4. Costos de materia prima, insumos y materiales proyectados .....	95
Tabla 7.5. Costos de mano de obra directa anual .....	96
Tabla 7.6. Costos de mano de obra indirecta anual .....	96
Tabla 7.7. Costos de servicios indirectos.....	97
Tabla 7.8. Presupuesto de ingreso por ventas .....	98
Tabla 7.9. Presupuesto de costo de materia prima e insumos.....	98
Tabla 7.10. Presupuesto de depreciación y amortización.....	99
Tabla 7.11. Presupuesto de CIF.....	100
Tabla 7.12. Presupuesto de costos de producción .....	100
Tabla 7.13. Presupuesto de gastos generales .....	101
Tabla 7.14. Cronograma de pagos del financiamiento .....	101
Tabla 7.15. Estado de Resultados .....	102
Tabla 7.16. Estado de Situación Financiera al 31 de diciembre del 2018 .....	103
Tabla 7.17. Flujo de Caja de corto plazo .....	104
Tabla 7.18. Flujo de fondos económicos .....	105
Tabla 7.19. Flujo de fondos financieros .....	105
Tabla 8.1. Evaluación económica .....	106
Tabla 8.2. Evaluación financiera .....	107
Tabla 8.3 Análisis de sensibilidad escenario pesimista (FCF) .....	107
Tabla 8.4 Análisis de sensibilidad escenario moderado (FCF) .....	108
Tabla 8.5 Análisis de sensibilidad escenario optimista (FCF).....	108
Tabla 8.6 Evaluación financiera ponderada (FCF).....	109
Tabla 8.7 Análisis de la evaluación financiera ponderada (FCF).....	109
Tabla 9.1 Cálculo del Valor agregado .....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Participación porcentual por categoría cosmética .....	7
Figura 1.2 Personal requerido según subsector en el Perú 2014 – 2015 .....	8
Figura 1.3 Personal requerido para los bienes de consumo .....	8
Figura 1.4 Personal requerido para los bienes intermedios .....	9
Figura 2.1. Presentación del producto .....	14
Figura 2.2. Productos sustitutos en el mercado peruano.....	15
Figura 2.3. Penetración de productos de cuidado personal (sólo mujeres).....	17
Figura 2.4. Distribución de Niveles por Zona APEIM 2016 – Lima Metropolitana.....	17
Figura 2.5. Países que exportan al Perú en mayor cantidad (en toneladas).....	21
Figura 2.6. Lealtad a la marca hacia el producto “desinfectante en gel para manos/alcohol en gel” .....	24
Figura 2.7. Demanda interna aparente y línea de tendencia – Perú.....	27
Figura 2.8. Gráfico del promedio de participación en el mercado de aseo personal .....	29
Figura 2.9. Grupo estratégico de marcas reconocidas en el mercado.....	30
Figura 2.10. Modo de comercialización .....	35
Figura 3.1. Rendimiento promedio de limón por departamento en el año 2014 .....	40
Figura 3.2. Parques Industriales en Lima en el año 2008 .....	46
Figura 3.3. Vías principales de tránsito en Lima .....	47
Figura 5.1 Envase con etiqueta de dos vistas.....	54
Figura 5.2. Diagrama de Operaciones del Aceite de Limón.....	58
Figura 5.3. Diagrama de Operaciones del Gel Antibacterial.....	59
Figura 5.4. Diagrama de balance de materia .....	60
Figura 5.5 Diagrama de gozinto del gel antibacterial (envase de 30 ml) .....	73
Figura 5.6. Plano de seguridad.....	83
Figura 5.7. Diagrama relacional .....	84
Figura 5.8. Diagrama de actividades .....	84
Figura 5.9. Plano de una planta procesadora de gel antibacterial.....	85
Figura 5.10 Cronograma de implementación del proyecto.....	87
Figura 6.1. Organigrama pre operativo del proyecto.....	90
Figura 6.2. Organigrama de la empresa.....	91

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de pre factibilidad es para la implementación de una planta productora de gel antibacterial para manos a base de limón y surge de las necesidades de prevención de salud de manera eficaz y rápida. Al ser un excelente antiséptico es de gran utilidad en la industria, hogar, laboratorios, centros de salud o en el día a día. Es por eso que se consideró evaluar su pre factibilidad.

Primero, se realiza un estudio para determinar la demanda. Esta investigación hizo uso de herramienta como revisión de otras tesis de objetivos similares, focus group y dos encuestas. Según la información recopilada y una primera encuesta realizada, son las mujeres quienes hacen uso frecuente de este producto, a diferencia de los hombres (observando la frecuencia, el 50% de mujeres encuestadas lo usan diariamente, mientras que los hombres solo el 20%) y eso dirige a que este proyecto tenga como mercado objetivo a mujeres. Además, por gráficos de estudios de Ipsos se observa una tendencia de aceptación a este producto principalmente de niveles socioeconómicos A, B y C. Mediante un focus group se obtuvo mayores datos sobre atributos del potencial cliente. La segunda encuesta, con una muestra poblacional de 200 personas, residentes de la ciudad de Lima, entre el rango de 18 a 54 años de edad (porque se considera que dentro de ese intervalo de edades tienen mayor capacidad económica y solvencia, y el producto tiene mayor impacto de aceptación en esa población) reflejó los niveles de intención e intensidad de compra. También, las consumidoras en este caso, dieron respuestas de forma indistinta a la marca, precio y características del producto lo que indica un bajo grado de fidelidad hacia una marca específica.

Por el lado de la oferta, se investigan a las marcas principales (como Aval, Instaclean y Body Basics) en este rubro para ver sus estrategias y precios establecidos en el mercado, esto es de valor importante para el estudio porque se puede hacer un comparativo y analizar la situación del mercado que, si bien no está sobre saturada en esta línea de productos, pero sí tiene sustitutos.

Otro aspecto importante es la localización de la planta; se hizo un estudio de los posibles lugares por el método de ranking de factores y la planta se ubicará en Chilca por la disponibilidad y módico costo del terreno, cercanía al mercado meta y seguridad de la zona.

Para el estudio de producción se determinó el tamaño de la planta por la relación tamaño-mercado que es de 30,07 tn/año. Se calculó que la planta tiene una capacidad de producción de 1 365,28 litros/semana. El área total de planta será 593m<sup>2</sup>, el área de producción, es de 122 m<sup>2</sup> y la implementación del proyecto será 370 días.

La empresa será constituida como una sociedad anónima cerrada bajo el régimen tributario general. La organización de la empresa estará formada por 5 operarios y 7 empleados, es parte esencial de la empresa y el producto que estén alineados a la misión, visión y políticas de la empresa.

Para empezar la empresa se necesita una inversión de S/ 2 107 724 el 47% es financiado a través de una entidad bancaria y el resto aportado por los accionistas. En cuanto a la evaluación económica y financiera para determinar la viabilidad del proyecto se obtuvo VANE= S/ 1 735 577 y VANF=S/ 1 854 949, en ambos casos mayor a 0; además, la TIRE= 35,82% y TIRF= 53,74%, mayor al COK = 15,51%.

Finalmente, luego de realizar el estudio se concluye que el proyecto es sostenible y viable, entregará beneficios a los socios y brindará un impacto social positivo, ya que se generarán empleos para la población de la zona.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

The present pre-feasibility study for the implementation of a lemon-based antibacterial hand gel production plant is created of the needs of health prevention in an efficient and practical way. This product is an excellent antiseptic, useful in the industry, home, laboratories, health centers or day to day. That is why its pre-feasibility is evaluated.

First, a study is conducted to determine the demand. This research made use of a tool as a review of other theses with similar objectives, focus group and two surveys. According to the information collected and a first survey, women make frequent use of this product, unlike men (observing the frequency, 50% of women surveyed use it daily, while men only use 20%) and that leads to this project having as a target market women. In addition, by graphs of studies of Ipsos, a tendency of acceptance to this product is observed mainly of socioeconomic levels A, B and C. Through a focus group, greater data was obtained about attributes of the potential client. The second survey, with a population sample of 200 people, residents of the city of Lima, between the range of 18 to 54 years of age (because it is considered that within that age range they have greater economic capacity and solvency, and the product has greater impact of acceptance in that population) reflected the levels of intent and intensity of purchase. Also, consumers in this case, gave answers indistinctly to the brand, price and characteristics of the product which indicates a low degree of loyalty to a specific brand.

On the supply side, the main brands (such as Aval, Instaclean and Body Basics) are investigated in this area to see their strategies and prices established in the market, this is of important value for the study because a comparison can be made and analyze the situation of the market that although it is not over saturated in this line of products, but does have substitutes.

The aspect of the location of the plant was in a study of the possible places, it was made by the factor ranking method and the plant will be located in Chilca due to the availability and modest cost of the land, proximity to the target market and safety of the area.

For the production study, the size of the plant was determined by the size-market relationship that is 30.07 tn/year. It was calculated that the plant has a production capacity of 1 365,28 liters / week. The total area of the plant will be 593 m<sup>2</sup>, the production area is 122 m<sup>2</sup> and the implementation of the project will be 370 days.

The company will be incorporated as a closed corporation under the general tax regime. The organization of the company will consist of 5 workers and 7 employees, is an essential part of the company and the product that are aligned to the mission, vision and policies of the company.

To start the company is needed an investment of S/ 2 107 724, of which 47% is financed through a bank and the rest contributed by the shareholders. Regarding the economic and financial evaluation to determine the viability of the project, VAN E= S/ 1 735 577 and VAN F= S/ 1 854 949 were obtained, in both cases greater than 0; in addition, the EIRR = 35, 82% and IRRD = 53, 74%, higher than the COK = 15, 51%.

Finally, after carrying out the study, it is concluded that the project is sustainable and viable, will provide benefits to the partners and will provide a positive social impact, since jobs will be generated for the population of the area.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

En el Perú, aunque la industria de higiene y cuidado personal sigue creciendo en gran desarrollo, la cultura de lavado de manos no está muy difundida. El sector salud ha buscado mejorar esta actitud con campañas de información y capacitación como el “Día mundial del lavado de manos” (establecido por la Organización Mundial de la Salud) que promueve este hábito por ser la estrategia más efectiva para la prevención de transmisión de patógenos generadores de enfermedades virales e infecciosas. Entre estas enfermedades se encuentra la influenza, que el 2014 se colocaba como la segunda enfermedad más común según el Ministerio de Salud (MINSA) afectando al 13,8% de la población atendida. En esta categoría también están incluidas la gripe, enfermedades gastrointestinales, entre otras.

Por eso, el motivo de este trabajo es enfocarse en la producción de gel antibacterial para consumidores cuyo estilo de vida agitado y en un país como Perú expuestos a constantes cambios de clima, el gel antibacterial, es una posible solución práctica que puede usarse cuando se realizan actividades en la calle o en el transporte público donde no se cuenta con jabón y agua. El uso del gel reduce significativamente la cantidad de bacterias que se encuentran en las manos. Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CCPEEU) y los estudios de la Federación Internacional de Control de Infecciones (International Federation of Infection Control) han demostrado que el frotar las manos con alcohol-gel es efectivo. Además, el MINSA establece su uso en los hospitales para el cumplimiento de las normas de salud exigidas.

Para buscar la diferenciación del producto se eligió entre los productos nativos, al limón peruano, uno de los más demandados por sus valores nutricionales y gran producción de calidad, sobre todo en Piura y Lambayeque como los mayores productores. La industria cosmética hace uso de sus propiedades regenerativas, cicatrizantes y de limpieza profunda en base al aceite extraído de la cáscara. Aún es novedoso para las

empresas nacionales desarrollarse en esta industria, las que lo hacen son en su mayoría extranjeras o peruanas que exportan.

Lo que busca este proyecto es crear un gel antibacterial cuyos beneficios son ampliados por las propiedades que el limón ofrece, además de su sensación de frescura, mediante el uso de conocimientos adecuados de la ingeniería, para crear un producto de alta calidad, a un precio accesible y que al ser un nacional busque desarrollar una sana competitividad ofreciendo alternativas distintivas a las de los demás productos.

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

El objetivo general del trabajo de investigación es determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera para la instalación de una planta productora de gel antibacterial para manos a base de limón en el mercado.

Los objetivos específicos que tiene el estudio son:

- Establecer la pre-factibilidad, sostenibilidad y viabilidad de la planta productora de gel antibacterial para manos a base de limón, mediante el uso de la metodología de análisis de proyectos.
- Realizar la correcta segmentación de mercado.
- Determinar a la ubicación de la planta.
- Determinar la inversión que genera la puesta en marcha del proyecto.
- Determinar a través del análisis económico-financiero la viabilidad del proyecto

## **1.3. Alcance y limitaciones**

### **1.3.1. Alcance**

La investigación contempla el estudio de pre factibilidad para la implementación de una planta productora de gel antibacterial a base de limón, un estudio para conocer la factibilidad, sostenibilidad y viabilidad de la puesta en marcha de dicho producto, desde los estudios de segmentación de mercado hasta la puesta en marcha.

### 1.3.2. Limitaciones

Uno de los problemas que se podría presentar es en la producción del limón, factores como el Fenómeno de El Niño y cambios climáticos constantes son perjudiciales para el cultivo. Otra limitación sería el tiempo de emisión de licencia para establecer el negocio. Por otro lado, está la alta competencia de los productos del cuidado personal ya existentes.

## 1.4. Justificación del tema

### 1.4.1 Técnica

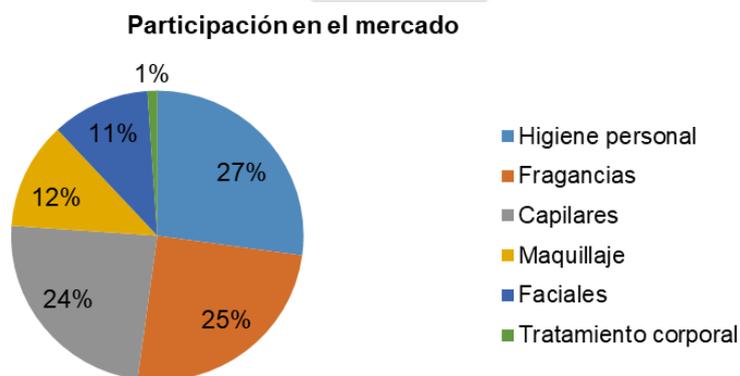
El proyecto es posible técnicamente, debido a que existen fábricas productoras de gel de manos, con otras esencias. Además, el proceso productivo no tiene un gran nivel de complejidad, se usará maquinaria y mano de obra. Será tecnología semi automatizada.

### 1.4.2 Económica

Según el Comité Peruano de Cosmética e Higiene (COPECOH), el sector cosméticos e higiene tuvo una caída en relación al 2016 (ese año creció 6%), se había proyectado un incremento para el 2017 de 8%; sin embargo, tuvo que ajustarlo a 4%, debido al crecimiento del PBI, consumo, importaciones, producción e inversión. Aun así, existe una tendencia creciente y se augura la viabilidad económica de la investigación.

Figura 1.1

Participación porcentual por categoría cosmética



Fuente: Comité Peruano de Cosmética e Higiene (2015)  
Elaboración propia

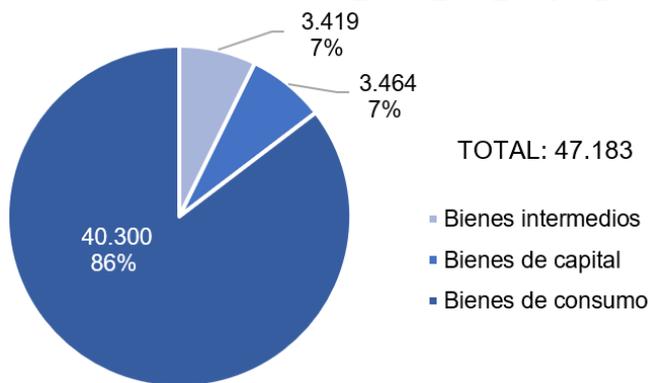
Respecto al limón, Perú es el cuarto país productor de cítricos del hemisferio sur. La producción mayor es de Lambayeque y Piura, será detallado en el siguiente capítulo.

### 1.4.3 Social

La viabilidad social se sostiene en satisfacer la necesidad de un producto para aquellos que buscan cuidado y limpieza de las manos y que, al ser innovador y nacional, pueda hacer uso de la marca Perú para ser difundida al mundo. Por otro lado, para este proyecto se necesitará personal, lo que significa generación de empleo.

Figura 1.2

Personal requerido según subsector en el Perú 2014 – 2015



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2014)

La industria cosmética y de higiene personal se encuentra dentro de los bienes de consumo e intermedios, para este rubro se necesita:

Figura 1.3

Personal requerido para los bienes de consumo



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2014)

Figura 1.4

### Personal requerido para los bienes intermedios



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2014)

Finalmente, también es una fuente de trabajo para el pequeño agricultor.

### 1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de gel antibacterial a base de limón es viable, debido al crecimiento del sector de cuidado personal, alta frecuencia de uso, disponibilidad de insumos y tecnología adecuada para la industria que aseguran el éxito.

### 1.6 Marco referencial de la investigación

Para tener una idea de cómo realizar el estudio pre factibilidad se ha consultado algunas tesis y trabajos de otras universidades. Las investigaciones en consideración son:

- a. “Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora de gel antibacterial para manos a base de sábila en la ciudad de Loja y su comercialización en la provincia de Loja” (Molina y Sotomayor, 2012)

Esta investigación es del mismo producto al que se dirige esta investigación y tiene un enfoque comercial, lo cual permite saber el potencial del producto para el mercado y las expectativas que tendría el cliente.

Similitud: Los procesos de producción del gel y la mayoría de insumos utilizados son los mismos.

Diferencia: La base del producto de ese trabajo es sábila, mientras en este caso es el limón; por lo tanto, también sus propiedades. El tamaño de presentación es de 75ml.

- b. “Plan de negocios para el lanzamiento de productos de higiene personal fuera de casa” (Barrientos R., Guerra, M. y Rios K., 2015)

Este trabajo es de una línea de productos para higiene personal fuera de casa. Se puede observar la tendencia de crecimiento del mercado cosmético, ciclo de vida y el marketing necesario para que esta industria crezca.

Similitud: La línea de productos contiene al gel de manos. Usa el mismo proceso para el gel antibacterial, busca el mismo concepto de higiene y cuidado personal.

Diferencia: Su público objetivo es el masculino.

- c. “Diseño y experimentación de la línea de producción de una planta procesadora de limones” (Guerrero et al, 2012)

Tesis que consiste en el diseño de una línea de producción de una Planta Procesadora de Limón Sutil en Cieneguillo, Sullana – Piura. Según los datos obtenidos en dicho proyecto, el precio aproximado del aceite es de \$ 4000 dólares el cilindro de 180 kg y para obtener un 1 litro de aceite de limón se requieren 3000 limones.

Similitud: El estudio del proceso del insumo principal que es el aceite de limón.

Diferencia: El público objetivo son los restaurantes, empresas o para exportación.

## **1.7 Marco conceptual**

Primero, se debe conocer el origen del gel antibacterial. Este nace en los laboratorios Bago, en 1999. Una de las primeras pruebas se realizó en el 2004 entre 200 trabajadores de FedEx, colocando dispensadores de desinfectante para las manos en la oficina y, a su vez, capacitándolos para su uso apropiado; con ello se obtuvo un descenso de 21% de ausencia laboral, sobre todo por causas como gripe. Luego, el gel tuvo un gran incremento

de demanda mundial a raíz de la pandemia H1N1 en el año 2009 (CCPEEU<sup>1</sup>, 2011). Por ello, que su uso se relaciona directamente con la prevención de enfermedades y salud.

Hoy en día, se sabe que la fórmula del gel antibacterial es libre de uso y el paso de los años ha convertido a este producto como parte de una rutina de limpieza en hospitales, escuelas y los que se trasladan de un lado a otro.

El mercado también ha cambiado y algunas empresas, como Body Basic y Body Elements, han creado marcas que tienen líneas en base a la fragancia y colores (temáticos), este producto se ha convertido en un accesorio; mientras que otras han optado por no posicionarse como marca y convertirlo en un producto de *merchandising*, con envases vistosos como forma de lapicero, colocando la marca de la empresa que realiza el pedido.

Por otro lado, también hay innovación para el gel. Por ejemplo, países como Hong Kong (en la compañía Cita) han cambiado de estado al gel, convirtiéndolo en spray, que lo cambia hacia un enfoque de “producto verde”. Esto da otro punto de vista, porque aparte de la prevención de enfermedades, se debe considerar que el gel produce menos basura que los tradicionales productos de limpieza de manos, como las toallitas húmedas, entre otros. El diseño que inventaron es novedoso, similar al de un teléfono celular, en el que el gel tiene un disparador que convierte a spray, logrando que sea más efectivo su uso, con una dosis exacta. La investigadora de Hang Seng Management College, Shirley MC Yeung, quien trabaja con esta compañía, afirma que este producto sigue los lineamientos “Metas de Desarrollo Sostenible” de las Naciones Unidas.

A través de los capítulos se utilizan términos o referencias que se pueden explicar de la siguiente manera:

- Balance de materia: es un proceso industrial en el que se observa la cantidad de entradas y salidas de los materiales en cada operación y su acumulación o pérdidas.

---

<sup>1</sup> Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos

- Demanda independiente: es aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa; por ejemplo, las decisiones de los clientes que no son controlables por la empresa (aunque sí pueden ser influidas). En el caso de estudio, sí se cuenta con una demanda independiente.
- Demanda dependiente: se genera a partir de la demanda independiente de los productos finales para calcular la materia prima y productos semi elaborados que intervienen en el proceso de fabricación. La decisión del cálculo depende de la misma empresa; por ejemplo, para satisfacer la demanda pronosticada de 1.000 frascos de gel antibacterial la Gerencia puede optar por traer 1.100 envases, 1.100 etiquetas, si lo considera óptimo.
- Diagrama de operaciones: es una gráfica de la secuencia de actividades que pueden ser de procesos o inspección y se representa a través de símbolos. Permite ver desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. En este caso, se consideran dos diagramas, una para el proceso de elaboración del aceite de limón y el otro para la elaboración del gel.
- Diagrama gozinto: es una gráfica de las relaciones que existen entre los distintos componentes de un producto. La forma de la gráfica permite ver la forma de fabricación de un proceso mediante un esquema. El sistema se reduce a ver el producto en este caso a una unidad (un frasco de gel antibacterial).

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

El producto final es “Fresh Explotion”, la marca de gel antibacterial que entregará limpieza dejando una sensación de frescura y suavidad en las manos con un agradable olor, gracias a las propiedades del aceite de limón. También se puede describir por niveles de producto:

**Producto Básico:** Su función principal es satisfacer la necesidad de limpieza práctica, sin necesidad de usar agua y jabón.

**Producto Real:** Presentación de envase de 30 ml con dosificador de plástico transparente con empaque atractivo al público. También se ofrecen las propiedades novedosas de sus insumos como el extracto de limón, la limpieza en las manos, fortalecimiento en las uñas, por el constante uso.

**Producto Aumentado:** El servicio post-venta continuará por medio de la página web de la marca y por una página en Facebook. A través de la web, se puede suscribir con el correo electrónico para recibir boletines virtuales sobre lanzamiento de nuevos productos o promociones. La página de Facebook estará disponible para publicidad anexados a la web, se colocarán artículos y videos dedicados a rutinas de belleza. También habrá atención a las ventas por medio de un correo corporativo (para las ventas al por mayor) y se puede optar por el servicio delivery.

En la comercialización también hay aspectos importantes como la calidad del producto y envases, etiquetas y otros que significan la imagen del producto. Para poder asegurar la calidad de todo producto cosmético Indecopi proporciona una guía informativa según lo que rige la ISO 22716:2007 Cosmetics-Good Manufacturing Practices (GMP). En cuanto a los envases, estos serán de politereftalato de etileno (PET), por ser el más comercial (Biosakure, 2015) con capacidad de 30ml, como presentación inicial.

Figura 2.1.

Presentación del producto



Elaboración propia

## 2.1.2 Principales características del producto

### 2.1.2.1 Usos y características del producto

El gel antibacterial está en la partida arancelaria 3401, que tiene como descripción “Jabón; productos y preparaciones orgánicos tensoactivos usados como jabón, en barras, panes, trozos o piezas troqueladas o moldeadas, aunque contengan jabón; productos y preparaciones orgánicos tensoactivos para el lavado de la piel, líquidos o en crema”. Su actividad se define por el código industrial internacional uniforme (CIU). El más semejante es el código 2023, según la revisión N°4 descrito como: Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador.

**Uso:** Es un sanitizador práctico, limpia sin necesidad de usar agua o jabón, aunque se sugiere que sea complementario al lavado diario de manos y no un sustituto completo.

**Propiedades y beneficios:** Elimina los gérmenes y, por el beneficio natural del limón, desinfecta la zona aplicada. También da suavidad, sensación de frescura y aroma cítrico. Gracias al aceite de limón, se obtienen los beneficios de sus propiedades antioxidantes que son antisépticos y ayudan a rejuvenecer la piel y fortalecer las uñas (Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales de la Universidad Industrial de Santander, 2009).

### 2.1.2.2 Bienes sustitos y complementarios

Son bienes sustitutos los que tienen beneficios similares y son complementarios los que están relacionados al movimiento del mercado y están vinculados entre sí.

**Bienes sustitutos:** Cumplen la misma función en distintas presentaciones como otros geles de alcohol que son incoloros (usados en hospitales, cocinas y comedores), las toallas húmedas. En este grupo también se encuentran los jabones líquidos o en barra que son descritos como antibacteriales.

Figura 2.2.

Productos sustitutos en el mercado peruano



Fuente: Catálogos Plaza Vea en línea (s.f.)

**Bienes complementarios:** Son los dispensadores de gel, colgantes de silicona como accesorio; las cremas suavizantes; también se consideran los jabones de cualquier presentación (líquido, barra y glicerina) que ofrezcan otro tipo de propiedades a la piel.

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

Se examina la cantidad de habitantes por región, la de mayor población es Lima, esta será la opción inicial para comercializar. Dentro de su población cuenta con 5 063 851 son mujeres.

Tabla 2.1.

Población por Región 2015

<b>Departamento</b>	<b>Población 2015</b>
Lima	9 834 631
La Libertad	1 859 640
Piura	1 844 129
Cajamarca	1 529 755
Puno	1 415 608
Junín	1 350 783
Cusco	1 316 729
Arequipa	1 287 205
Lambayeque	1 260 650
Ancash	1 148 634
Loreto	1 039 372
Callao	1 013 935
Huánuco	860 548
San Martín	840 790
Ica	787 170
Ayacucho	688 657
Ucayali	495 511
Huancavelica	494 963
Apurímac	458 830
Amazonas	422 629
Tacna	341 838
Pasco	304 158
Tumbes	237 685
Moquegua	180 477
Madre de Dios	137 316
<b>Total</b>	<b>31 151 643</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015)

De acuerdo al estudio de Ipsos sobre “Productos de cuidado personal 2013”, el gel antibacterial para manos es un producto de baja penetración y cuyo público objetivo (por ser la mayor suma de porcentajes del mercado) son los niveles socioeconómicos A, B y C y los consumidores potenciales tienen entre 18 hasta 54 años. Según informes del comportamiento del consumidor, este segmento está dedicado a mujeres que están en actividad constante, movilizándose día a día y necesitan aseo práctico.

Figura 2.3.

Penetración de productos de cuidado personal (sólo mujeres)

Principales respuestas	TOTAL 2013 %	NSE					EDAD				
		A %	B %	C %	D %	E %	12 a 17 %	18 a 24 %	25 a 39 %	40 a 54 %	55 a 70 %
Crema de tratamiento del rostro	28	51	38	33	14	13	16	23	26	37	35
Productos de higiene íntima femenina	27	52	46	27	14	7	22	40	26	25	15
Protectores diarios	23	45	33	27	13	7	19	45	21	17	11
Tinte para cabello	20	35	34	22	9	8	1	19	19	28	33
Pañitos húmedos	18	51	39	14	8	6	25	25	16	15	10
Máquina de afeitar	16	26	24	21	8	10	8	24	18	16	9
Desinfectante en gel para manos / Alcohol en gel	16	53	28	16	6	0	9	25	14	18	12
Hilo dental	15	60	28	15	2	3	7	23	14	16	12

Fuente: Ipsos Apoyo (2013)

Figura 2.4.

Distribución de Niveles por Zona APEIM 2016 – Lima Metropolitana

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

Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2016)

Según la APEIM (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados), las zonas 6, 7 y 8 compendian al mayor porcentaje de los NSE elegidos.

### 2.1.4 Análisis del sector

Para este análisis se usará el modelo estratégico de Michael Porter:

**Amenaza de nuevos ingresantes (baja):** En el Perú, pocas empresas fabrican y comercializan gel antibacterial (el 31% del mercado pertenece a la producción nacional) pues este rubro depende de alta capacidad de financiamiento para instalar fábrica. La industria cosmética ha crecido lentamente, hasta que exista una coyuntura favorable. El Ministerio de Economía y Finanzas indica que la inversión privada, tras 3 años de caídas, se recupera al alcance de 0,5% y proyecta para el 2021 un crecimiento de 6,5% (El Peruano, 2017). Por otro lado, el control sanitario cambió de responsable, de DIGEMID a DIGESA según los decretos N°1344 y N°1345, pues se quiere acelerar procesos, pero el cambio aún es reciente para ver resultados. Por eso, es considerada una amenaza baja.

**Poder de negociación de los proveedores (bajo):** Este poder se resume en la cantidad de proveedores que existen y el responsable en la decisión del precio. Los proveedores de esta industria son empresas de insumos químicos y materiales.

En ambos casos existen numerosos proveedores. Para los insumos químicos existen laboratorios que están registrados dentro de la Asociación Peruana de Química Cosmética (APQC) y el Comité Peruano de Cosmética e Higiene (Copecoh). Estas empresas cumplen requisitos al estar en ese directorio confiable de calidad y hay tienen precios establecidos, aunque si se logra una alianza como en toda industria (venta por lotes o galones) hay posibilidad de negociación y manejo de precios. También es importante analizar a los proveedores de materiales como los envases, su poder de negociación es bajo; ya que hay mucha variedad, es competitivo en precios sobre todo si es por volumen ya sea nacional o importado, y es clave tener una fluida comunicación con el proveedor para el tiempo de entrega. Por lo tanto, el poder de negociación es bajo.

**Amenaza de productos sustitutos (alto):** En esta industria hay diversidad de productos y el nivel percibido de diferenciación va a ir de acuerdo a qué público objetivo tiene el producto. No solo es el precio porque es una industria dedicada a la piel, salud, entre otros y se asocia directamente el valor de calidad con el precio. Además, esta industria suele manejar patentes y si es un producto novedoso no podrá ser imitado fácilmente; sin embargo, es importante contar con innovación para crear más productos o mejorarlos y que agraden al público.

**Poder de negociación de los clientes (bajo):** Los clientes en esta industria pueden ser: usuarios directos (que pueden encontrar el producto en el supermercado o farmacias) o pequeñas empresas (con compra directa a la compañía).

Para el primer caso, los canales que están son los supermercados y farmacias que llevan un gran volumen de productos estos colocan los precios establecidos en los estantes, no hay lugar a negociación del cliente final y en el anaquel no hay variedad de marcas de gel. Para el otro tipo de clientes, también los precios están establecidos y se debe tomar en cuenta que existe poca probabilidad de que el cliente haga el producto por sí mismo, no por la dificultad, sino porque la compra mínima de los insumos para producir no es provechosa. Por otro lado, los productos de esta industria tienen un tiempo aproximado de 2 meses para su próxima compra y, según el presidente de Copecoh, Ángel Acevedo, para este tipo de producto no hay lealtad a la marca. Se debe optar por hacer atractivo al producto por el alto grado de diferenciación y generar una estrategia de fidelización para no entrar en una competencia de precios que puede hacer que el tiempo de recuperación de inversión se alargue y que las ganancias sean mínimas. Si se reconoce que el mayor porcentaje de ventas será representado por las grandes cadenas, esta amenaza es alta.

**Rivalidad entre los competidores existentes (alta):** Los geles son solicitados por su practicidad, el mayor crecimiento de compra de geles se registra por un aumento del 8% en el 2014. Sin embargo, en un anterior punto se menciona la poca fidelización hacia alguna marca. Hay un precio promedio establecido entre la competencia, lo que permite que un producto nuevo pueda establecer la diferenciación por precio o igualarse para no cambiar el entorno del mercado. Por eso se considera una alta amenaza.

El ambiente en la industria de cosméticos e higiene es muy competitivo. Por eso, hoy en día, estas empresas se caracterizan en el contacto con los clientes, así las marcas adoptan mucha publicidad de personajes que son cercanos al público objetivo y crean diferenciación; por ejemplo, se puede observar en el mercado a personas como celebridades contando experiencias sobre el uso de este producto.

### **2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado**

La recopilación de datos relevantes sirve para entender el movimiento del sector de esta industria. Primero, se realiza una investigación exploratoria al público por medio del número de ventas de productos similares a través de base de datos y noticias. A partir de ello, se segmentará el mercado y con encuestas se obtendrá la demanda esperada; además, un *focus group* obtendrá el perfil del consumidor y atributos del producto. Es importante la comparación estratégica con marcas posicionadas en el país (*benchmarking*).

## **2.2 Análisis de la demanda**

### **2.2.1 Demanda histórica**

La demanda solicitaba marcas importadas; sin embargo, la nueva industria cosmética peruana está obteniendo su propio espacio. Dado que el gel es relativamente novedoso en este país, se han tomado en cuenta a todos los productos que tengan como descripción: gel desinfectante, gel para manos, sanitizante instantáneo, alcohol en gel y jabón líquido desinfectante. En este grupo se excluye: gel de ducha, cremas, jabón exfoliante, jabón íntimo, sales y aceites. Se cuenta con los datos obtenidos desde el 2011 hasta el 2016.

#### **2.2.1.1 Importaciones/exportaciones**

El gran número de importaciones inicial fue por la creciente demanda de varones por los productos de higiene y aseo personal (Maximixe, 2013); sin embargo, se puede observar desaceleración por factores como el tipo de cambio, riesgos para invertir, entre otros.

Tabla 2.2.

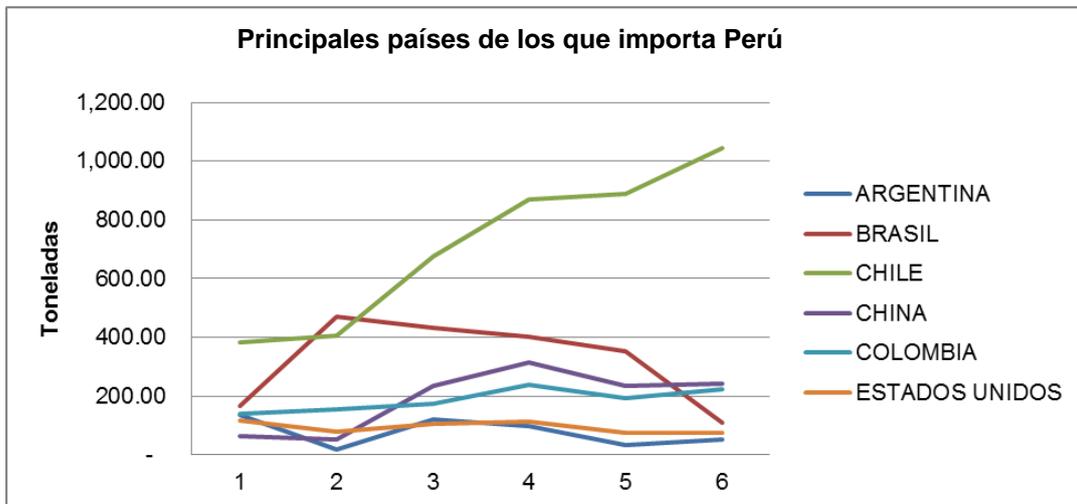
Importaciones anuales a Perú (en toneladas)

<b>Año</b>	<b>Importaciones</b>
2011	1 472,75
2012	1 578,53
2013	2 149,54
2014	2 194,86
2015	2 330,95
2016	2 412,72

Fuente: Data Trade Perú (2017)

Figura 2.5.

Países de los que importa Perú (en toneladas)



Fuente: Data Trade Perú (2017)

Tabla 2.3.

Exportaciones anuales de Perú (en toneladas)

Año	Exportaciones
2011	231,74
2012	253,73
2013	450,58
2014	418,59
2015	429,58
2016	499,35

Fuente: Data Trade Perú (2017)

El año 2014 registró disminución de exportaciones en general para productos nacionales y las no tradicionales han tenido una caída aproximada del 2%, según el centro de investigación de CENTRUM Católica (GESTIÓN, 2014). Sin embargo, los datos muestran una tendencia lenta pero creciente. Las exportaciones se dirigen principalmente a Bolivia y Ecuador. Una de las empresas destacadas de cuidado e higiene personal (como marca recordada) es INTRADEVCO INDUSTRIAL S.A. con la marca AVAL.

Tabla 2.4.

Participación en exportaciones de INTRADEVCO (2012 – 2016)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>INTRADEVCO INDUSTRIAL SA</b>	72,59%	70,44%	85,33%	80,47%	78,72%	82, 22%

Nota: INTRADEVCO está en la lista de mayor penetración ante el público siendo nacional.

Fuente: Data Trade Perú (2017).

### 2.2.1.2 Producción Nacional

El país empieza a apostar por producir sobre todo cosméticos o productos de higiene que involucren insumos nacionales. Como la información del gel no está muy disponible, se toma como referencia el movimiento del mercado de jabones (sustituto principal).

Tabla 2.5.

Producción del Perú (en toneladas)

Año	Producción
2011	7 337,00
2012	8 674,00
2013	9 346,51
2014	9 817,17
2015	10 427,89
2016	10 803,78

Fuente: Ministerio de la Producción (2017)

### 2.2.1.3 Demanda Interna Aparente (DIA)

Para la obtención de la demanda interna aparente histórica se necesitan los datos de: producción, importación y exportación.

Tabla 2.6.

Demanda Interna Aparente del 2011 al 2016 (en toneladas)

Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	DIA
2011	7 337,00	1 472,75	231,74	8 578,01
2012	8 674,00	1 578,53	253,74	9 998,80
2013	9 346,51	2 149,54	450,58	11 045,47
2014	9 817,17	2 194,86	418,59	11 593,43
2015	10 427,89	2 330,95	429,58	12 329,26
2016	10 803,78	2 412,72	499,35	12 717,15

Elaboración propia

El resultado del DIA presenta una tendencia creciente, mas no acelerada, y optimista para el estudio presente.

## 2.2.2 Demanda potencial

### 2.2.2.1 Patrones de consumo

Se debe conocer el movimiento y patrones de consumo de este mercado para saber el volumen máximo que puede llegar el producto.

Se conoce que en Colombia el consumo per cápita de gel antibacterial es de 0,8 kg/persona para el 2015 (Euromonitor, 2015).

Por otro lado, en el Perú hay poca recolección de datos de consumo del movimiento del mercado de gel; sin embargo, se pueden utilizar los datos de jabón líquido (principal sustituto). Según el portal Euromonitor, el consumo per cápita hasta el 2015 es el siguiente:

Tabla 2.7.

Evolución del consumo per cápita de jabón líquido – Perú (en soles por habitante)

Categoría	2011	2012	2013	2014	2015
Bath and Shower (Liquid Soap)	13,7	14,3	15,1	15,7	16,5

Fuente: Euromonitor International (2016)

El promedio del precio de jabón líquido es de S/ 13,00 por una presentación de 400 ml neto, lo que representa S/ 0,03<sup>2</sup> por ml.

Con estos datos del informe se puede hallar el consumo per cápita en ml/hab:

$$CPC = \frac{16,5 \frac{\text{soles}}{\text{hab}}}{0,03 \frac{\text{soles}}{\text{ml}}} = 507,69 \frac{\text{ml}}{\text{hab}}$$

Según el informe de marketing de liderazgo en productos de higiene persona y de limpieza del hogar 2014 de Ipsos Apoyo, el gel antibacterial pertenece a bajo nivel de

<sup>2</sup> Este índice es del promedio de marcas de jabón antibacterial líquido que es el principal sustituto. El del gel es de S/ 0,22 por ml obtenido de la lista de precios actuales en tienda.

lealtad, lo que significa que independientemente de la marca es la elección del cliente, pero sí mayor recordación hacia marcas como Bath and Body o Aval.

Figura 2.6.

Lealtad a la marca hacia el producto “desinfectante en gel para manos / alcohol en gel”



Nota: Lealtad a la marca significa que va a otro lugar a buscar la marca no encontrada o no compra nada.

Fuente: Ipsos Apoyo (2014)

Este producto puede ser usado por hombres y mujeres; sin embargo, el público femenino es quien tiene mayor frecuencia de uso diario del gel y por ello es el objetivo de este proyecto (también se refleja en los resultados de la encuesta). Dado que se usa fuera del hogar y en pequeñas cantidades diarias la compra es mensual.

Tabla 2.8.

Frecuencia de uso del Gel Antibacterial según encuestas

Frecuencia	Hombres	Mujeres
Diario	20 %	49 %
De 2 a 3 veces por semana	25 %	25 %
Una vez por semana	16 %	7 %
Cada 15 días	15 %	1 %
Con menor frecuencia	24 %	17 %

Nota: Pregunta de una encuesta a 100 personas para un plan de negocios de higiene personal fuera de casa

Fuente: Barrientos, R., Guerra, M. y Rios K. (2015)

Respecto al público objetivo es útil para quienes buscan practicidad y evitar el contagio de numerosos gérmenes que están expuestos. Las escuelas solicitan en la lista de útiles adquirir productos de aseo, es frecuente ver al gel sanitizante en la mochila escolar bajo la supervisión de un adulto. Por eso, las madres están presentes dentro del mercado a segmentar. Además, se puede encontrar el gel disponible en el trabajo, están colocados los dispensadores en los comedores para limpieza de manera rápida, también en los centros comerciales, en los supermercados se puede observar que la sección de frutas o verduras contiene estos geles a la mano porque se hace contacto con el alimento.

Por último, los lugares de compra comunes son farmacias y supermercados. También se encuentran en tiendas personalizadas u hoy en día puede adquirirse de manera online. Esto nos indica que la venta por ese medio es posible; sin embargo, no se busca vender cantidades pequeñas sino por compra al por mayor.

#### **2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial**

La demanda potencial se obtendrá en base a la población total y consumo per cápita en el área. Se conoce que el consumo per cápita (del principal sustituto) es 507,69 ml por habitante en el 2015 y la población de mujeres es de 5 063 851 habitantes (INEI, 2015).

$$\text{Demanda potencial} = 507,69 \frac{\text{ml}}{\text{hab}} * \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} * 5\,063.851 \text{ hab} = 2\,570\,878,20 \text{ L}$$

Por lo tanto, la demanda potencial en Lima solo mujeres es de 2 570 878,20 L.

#### **2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias**

##### **2.2.3.1 Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas**

Se realizaron encuestas y focus group que permitan conocer el perfil del potencial cliente.

**Encuesta:** Para determinar las encuestas a realizar se hizo una pregunta a 50 personas, para conocer si usan o no gel antibacterial. El 86% fue de aceptación y 14% de rechazo. Además, el nivel de confianza es 95% ( $Z = 1,96$ ) y el margen de error 5%.

$$N = \frac{Z^2 * 0,86 * 0,14}{e^2} = 186$$

El tamaño de muestra debe ser 186 encuestas, para asegurar precisión se realizaron 200 (ver Anexo 1). Se solicitó el distrito donde viven, para saber el Nivel Socioeconómico, si es consumidor o no, frecuencia y lugar de compra. Además, de dar a conocer las propiedades del limón, precios, intención e intensidad de compra.

**Focus group:** Se realizó una presentación, informó sobre aspectos del limón en la industria cosmética, el consumo y compra de gel antibacterial y una prueba de evaluación del producto (ver Anexo 2). El objetivo fue conocer los atributos, confirmar la segmentación y conocer los puntos de venta. Algunos resultados fueron:

- Respecto al limón, fue novedad el aceite esencial ya que el uso es básicamente en la cocina, solo uno indicó que lo usaba en aromaterapia. Los beneficios conocidos solo eran curativos por su cítrico, grado de vitamina C y prevenir enfermedades.
- Todas indicaron que han usado gel antibacterial, tres lo tenían en la cartera. Las características resaltantes son aroma y precio. Una mencionó que el olor de su gel le agradaba, pero era muy fuerte. Las que no lo tenían a la mano era porque el gel que usaban tenía una tapa muy débil y se le caía el gel apenas lo abría y la otra porque tenían una presentación grande en casa.
- El lugar de compra principal es la farmacia porque consideran al gel como hábito de higiene, no solo un accesorio. En el grupo, una mencionó que a su hijo le solicitaban en el colegio este producto dentro de la bolsa de aseo.
- El envase les gustó por ser pequeño y práctico, el olor y la textura también. La sugerencia fue crear un empaque para recargar y hacer una presentación de sachet.

### **2.2.3.2 Determinación de la Demanda**

Con los datos obtenidos de la encuesta se considera el porcentaje de demanda susceptible a ser captada con las preguntas de intención e intensidad de compra.

Tabla 2.9.

Resultados de la encuesta

Item	Resultados
Compra afirmativa	49,45 %
Promedio de escala de intensidad de compra	23,08 %

Elaboración propia

El 49,45% dio una respuesta positiva al saber del próximo lanzamiento y el 23,08% reflejó una intensidad de compra de nivel 6 (1 es baja y 10 es alta).

2.2.4 Proyección de la Demanda

Para la proyección se trabaja con la DIA y un modelo de regresión. Se probará distintos tipos de regresión para hallar sus coeficientes de correlación ( $r^2$ ).

Tabla 2.10.

Coefficientes de relación hallados

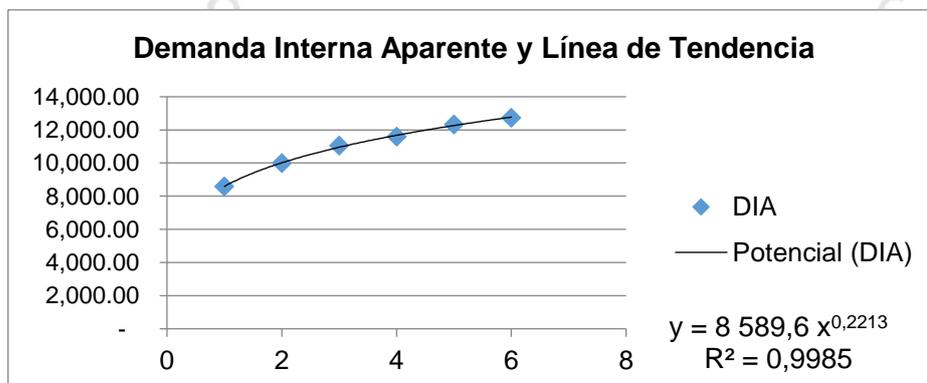
	Coefficiente
Exponencial	0,9289
Lineal	0,9549
Logarítmica	0,9962
Potencial	0,9985

Elaboración propia

La regresión potencial es la que más se ajusta al comportamiento histórico.

Figura 2.7.

Demanda interna aparente y línea de tendencia – Perú



Elaboración Propia

La ecuación  $y = 8\,589,6 x^{0,2213}$  se obtuvo con los datos de la Tabla 2.6, donde la variable  $x$  es el año. Con ello, se obtienen los años proyectados:

Tabla 2.11.

Demanda proyectada al 2024 (en toneladas)

<b>Año</b>	<b>DIA</b>
2017	13 212,75
2018	13 609,02
2019	13 968,40
2020	14 297,92
2021	14 602,70
2022	14 886,61
2023	15 152,65
2024	15 403,20

Elaboración Propia

### 2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Debe existir un límite temporal para el proyecto por las proyecciones financieras asociadas a la inversión, a mayor horizonte se incrementan posibles contingencias. Puede estimarse de acuerdo a: la vida útil de activos fijos principales, plazo de amortización del préstamo, entre otros. En este caso serán 7 años para que se pueda observar las etapas desarrollarse.

## 2.3 Análisis de la oferta

### 2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Las empresas de gel antibacterial tienen marcas sin gran nivel de recordación.

Tabla 2.12.

¿Qué marca recuerda de gel antibacterial?

No recuerdo	57%
Body Elements	12%
Body Basics	12%
Aval	10%
Instant Clean	6%
Dial	3%

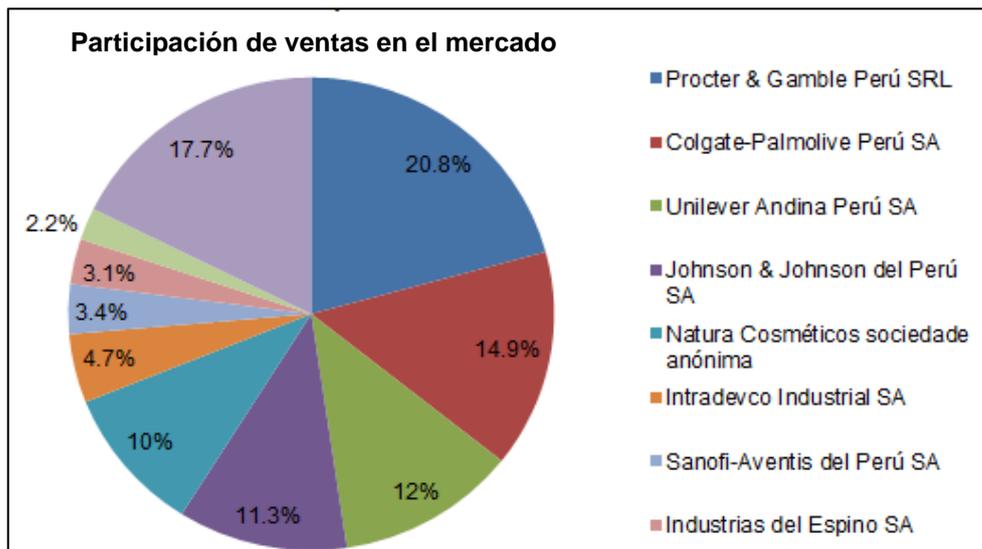
Nota: Esta fue parte de las preguntas de una encuesta a 100 personas para validar un plan de negocios de higiene personal fuera de casa

Fuente: Barrientos, R., Guerra, M. y Rios K. (2015)

También es válido conocer algunas marcas de jabones líquidos antibacteriales: Procter & Gamble con la marca Safe Guard, Colgate-Palmolive con Protex y Unilever con Dove. La categoría en estudio está dominada por empresas internacionales que combinados son el 75%. Intradevco es la más importante a nivel nacional.

Figura 2.8.

Gráfico del promedio de participación en el mercado de aseo personal (en porcentajes)



Fuente: Euromonitor International (2016)

### 2.3.2 Competidores actuales y potenciales

Este análisis es en el mismo sector industrial y en el mismo grupo estratégico. Se realizará una breve descripción de las marcas reconocidas y luego se realizará una matriz FODA.

**Aval:** Es parte de Intradevco Industrial. Se encuentra en supermercados y farmacias, en distintos tamaños. Este alcohol en gel salió después del posicionamiento de la marca con desodorantes y jabones líquidos. Es la que más exporta a Bolivia y Ecuador.

**Instant Clean:** También es peruana e inició el 2001. La marca sólo ofrece gel sanitizante, lo vende como dispensadores, frascos medianos y, de manera única, en sachets.

**Kara Natural Products:** Fabrican geles, cremas y exfoliantes que son a base de frutos y granos peruanos. Se encuentra en tiendas turísticas y exporta a Estados Unidos.

**Body Basics:** Se dedica a la línea de cuidado personal y están en supermercados, farmacias y tiendas por departamento. La línea *pocket* ofrece crema de manos, colonia y gel antibacterial, presentación de 30 ml. El gel sólo se vende junto a otros productos.

**Body Elements:** Amplia línea de cuidado personal, es importado de China y se encuentra en tiendas por departamento. Se vende con un colgante de silicona.

Se obtienen estrategias desde la matriz FODA (ver Anexo 3), que son:

- F3 – O1: Ampliar la gama de productos del gel antibacterial “Fresh Explotion” a otros cítricos o frutos que otorguen beneficios a la piel, colocándoles la marca Perú para venta en el Perú y exportación.
- D3 – O2: Determinar el canal de publicidad más efectivo para este mercado de mujeres, para que dirigid toda la información y facilidades de compra.
- F1 – A3: Asegurar que el proveedor de materia prima (agricultor) este asociado al Banco Agrario para que tenga las facilidades cuando ocurran contingencias.
- D3 – A2: Crear una campaña en escuelas para padres sobre el uso del gel para la higiene y ofreciendo el producto con sus beneficios.

Figura 2.9.

Grupo estratégico de marcas reconocidas en el mercado



Fuente: Catálogos Plaza Vea en línea, Kara Natural Products (s.f.)

## **2.4 Determinación de la Demanda para el proyecto**

### **2.4.1 Segmentación del mercado**

Permite definir el mercado meta con segmentación geográfica, demográfica y psicográfica:

**Segmentación geográfica:** el producto se dirige a Lima. En las zonas 6, 7 y 8 donde los distritos son: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel, Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina, Surquillo, Barranco, Chorrillos y San Juan de Miraflores. Estos también son llamados Lima Moderna (Figura 2.4).

**Segmentación demográfica:** el público es femenino. El rango de edad por optar es desde los 18 años hasta los 54 que es lo que sugiere IPSOS. Con un ingreso económico medio o alto ya que es un bien que no es considerado como básico.

**Segmentación psicográfica:** los niveles socio económicos son A, B y C que tienen mayor frecuencia de uso (o lo priorizan). Son las mujeres modernas las que pueden optar más rápido por este producto ya que están dispuestas a probar algo nuevo e innovador.

### **2.4.2 Selección de mercado meta**

De acuerdo a lo anterior, el mercado escogido es de mujeres que vivan en Lima Moderna cuyo nivel socioeconómico sea A, B o C y de un rango de edades de 18 a 54 años.

### **2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto**

Gracias a las encuestas realizadas se obtuvo datos de intención e intensidad de compra. Con estos porcentajes junto a otros de segmentación del mercado, se puede obtener la demanda para el proyecto.

Tabla 2.13.

Demanda del proyecto

Año	DIA <sup>a</sup>	Población de Lima <sup>a</sup>	Población de mujeres <sup>a</sup>	Mujeres de 18 - 54 años <sup>a</sup>	NSE <sup>a</sup>	Intención de compra <sup>a</sup>	Intensidad de compra <sup>a</sup>	Demanda del proyecto (Litros)
		28,55%	51,49%	49,90%	23,32%	49,45%	23,08%	
2017	13 212,75	3 772,24	1 942,33	969,22	226,02	111,77	25,79	25 792,90
2018	13 609,02	3 885,37	2 000,58	998,29	232,80	115,12	26,57	26 566,47
2019	13 968,40	3 987,98	2 053,41	1 024,65	238,95	118,16	27,27	27 268,04
2020	14 297,92	4 082,06	2 101,85	1 048,82	244,59	120,95	27,91	27 911,30
2021	14 602,70	4 169,07	2 146,65	1 071,18	249,80	123,53	28,51	28 506,26
2022	14 886,61	4 250,13	2 188,39	1 092,01	254,66	125,93	29,06	29 060,49
2023	15 152,65	4 326,08	2 227,50	1 111,52	259,21	128,18	29,58	29 579,83
2024	15 403,20	4 397,61	2 264,33	1 129,90	263,49	130,30	30,07	30 068,95

Nota: <sup>a</sup> Toneladas

Elaboración propia

Entonces, se concluye que para el año 2024 la demanda proyectada alcanzará la suma de 30 068,95 litros.

## 2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización

### 2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

En el Perú, Indecopi es el agente regulador y tiene normas respecto a la elaboración y comercialización. Esta organización califica a este gel dentro de los Productos Cosméticos para el Aseo e Higiene Corporal y tiene normas peruanas a cumplir, como la siguiente:

- NMP 001:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado: Norma obligatoria que todo producto envasado debe tener. Indica que el rotulado debe tener información de la identificación del producto, el nombre y domicilio legal del fabricante, envasador o distribuidor y la cantidad neta del producto.

Además, como nueva empresa es importante contar con los registros necesarios como RUC (Registro Único de Contribuyentes) y los necesarios para la fabricación del producto encomendadas ahora por la DIGESA, como se mencionó anteriormente.

Para la distribución, se conoce que el lugar de compra más frecuente según el estudio de Ipsos Apoyo, son tiendas, farmacias y supermercados. Por ello, los canales de distribución serán los siguientes: el recorrido inicia desde la fábrica y luego irá a los supermercados y farmacias; en el caso de las tiendas (que solicitan el producto al por mayor por medio del correo o teléfono), va desde la fábrica hacia sus almacenes para que después lo transporten a sus puntos de venta.

Se optará por la estrategia de distribución intensiva, el método *push*, porque el objetivo inicial es tener alta cobertura para estar disponibles y ser conocidos para altos volúmenes de venta. Es importante porque aún no tiene recordación y se espera ganar posición.

En el caso de las cobranzas, va de acuerdo al tipo de cliente. Los supermercados generalmente hacen el pago a los 60 o 90 días; sin embargo, para las otras empresas como las tiendas se puede crear promociones de descuento por temporada, al contado o facilidades de pago para quienes son clientes fieles y paguen puntualmente.

### **2.5.2 Publicidad y promoción**

La principal estrategia de posicionamiento del producto será por el beneficio de uso. Por ello, se utilizará un slogan que lo resuma: “*Suavidad y limpieza en tus manos*”. Dado que existen distintos tipos de clientes, se puede dar estrategias de publicidad y promoción acorde a ellos.

Para el caso de supermercados, en la sección de higiene personal estará en los estantes el producto y se utilizará una estrategia BTL (enfocada en el punto de venta) ofreciendo una muestra y dando información que llegue al consumidor final. En las farmacias y otras tiendas se puede entregar volantes con información del producto. Otro medio tradicional es la publicidad en paneles o afiches que sigue siendo efectiva. Sobre todo, en lugares estratégicos como paraderos de transporte público, donde existe necesidad debido a la concentración de bacterias en los buses. Este afiche debe tener una frase ligada a esta problemática y mostrar al producto como solución. Por otro lado, existen estrategias digitales como las redes sociales, para generar confianza y contacto con el público; es un deber invertir en una página de facebook que describa al producto,

de consejos del cuidado personal y reciba mensajes; para generar enlace con potenciales clientes, será necesario un *community manager*. Esta opción es viable y económica comparada con otras. Una alternativa moderna para que la marca sea recordada es hacer contacto con los nuevos íconos de moda y tendencia (estrategia basada en el usuario), los *bloggers*, dirigido a jóvenes y adultos y ahora las empresas lanzan productos con su imagen. Sus recomendaciones a través de blog y videos generan una cercanía real de la marca. Es una estrategia de marketing utilizada por el sector moda y belleza (Miller, 2010). Esta propuesta será evaluada a medida que la empresa crezca.

Como promoción, a medida que la marca se fortalezca en el mercado, se puede aprovechar las fechas especiales para hacer alianzas con productos complementarios. Crear paquetes de regalo que puedan estar en farmacias o través de la página en internet.

## 2.5.3 Análisis de precios

### 2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

La industria cosmética ya no es un lujo, con la estrategia *low cost* su consumo ha incrementado en Sudamérica. Las grandes compañías han creado marcas que, sin perder prestigio y calidad, sean más asequibles. En el Perú, el gel antibacterial tiene un mercado oligopólico, en crecimiento, con precios estables sin cambios radicales al no ser de primera necesidad; por ello, la industria nacional ha puesto sus ojos en él.

### 2.5.3.2 Precios actuales

A continuación, se muestra una lista de precios ofrecidos a nuestros primeros clientes: farmacias y supermercados.

Tabla 2.14.

Precios en el mercado

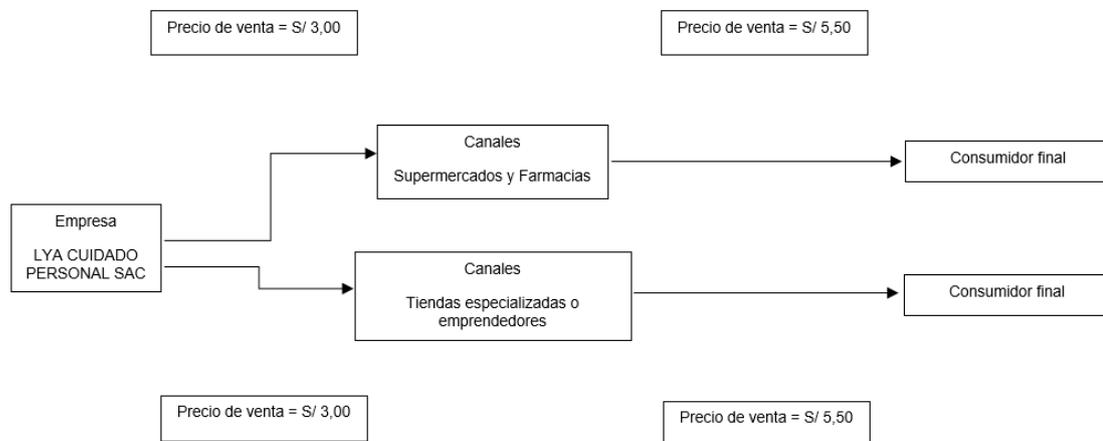
Marca	Descripción del producto	Precio
Alessi	Caja de 50 frascos de gel antibacterial de 30 ml	S/ 125,00
Instant Clean	Frasco de gel antibacterial de 59 ml	S/ 5,60
Aval	Caja de 14 frascos de gel antibacterial de 380 ml	S/ 159,00

Elaboración propia

La estrategia de precios elegida es de “Precios orientados a la competencia”. El mercado no tiene un precio establecido para este producto y tampoco hay diferenciación en la composición del contenido (todos presentan alcohol en gel con aroma); por eso, se busca notoriedad al colocar un precio competitivo. Los lugares de distribución como las farmacias y supermercados incrementan el valor (entre 20% y 30% más), y eso aprueba que el precio de fábrica deba competir con el promedio considerando el valor agregado del aceite esencial.

Figura 2.10

Modo de comercialización



Elaboración propia

Las presentaciones en la tabla anterior son una guía y con ella se obtiene un promedio de precio S/ 0,097 por ml al por mayor; significa que el precio estimado de 30 ml sería de S/ 2,91. El precio de venta será similar; sin embargo, esto debe ser validado en capítulos más adelante con la estructura de costos, siempre buscando costos mínimos de fabricación del producto para generar la mejor cantidad de ingresos.

## 2.6 Análisis de Disponibilidad de los insumos principales

### 2.6.1 Características principales de la materia prima

El limón sutil crece en arboles de 5 mt. de altura aproximadamente y tronco torcido, se ramifica densamente desde abajo. Su nombre científico es *Citrus aurantifolia swingle* y se cultiva en Lambayeque, Piura y Tumbes; es en Piura donde la siembra es mayor, puesto que más del 50% de la producción de limón a nivel nacional proviene de esta región.

El limón está compuesto de 3 partes:

- Exocarpo: posee los pigmentos que cambian de color al madurar, es de gran aroma porque contiene los aceites esenciales.
- Mesocarpo: es la parte blanca que contiene pectinas que dan firmeza a la corteza. Cuando el fruto va madurando, tiende a degradarse por acción enzimática; por eso se cosecha limón inmaduro (verde) para obtener mayor rendimiento y calidad de pectina.
- Endocarpo: está formado por la pulpa que contiene el jugo y se divide por el séptum formando de 10-14 gajos donde están las semillas ubicadas en el eje central.

El terreno debe tener suelo arenoso superficial sobre material subyacente arcilloso. Para buen desarrollo de las raíces una calicata debe ser de mínimo 1 m de profundidad. La temperatura promedio para el cultivo del limón oscila entre 24°C-25°C, las temperaturas mayores a 35°C e inferiores a 12°C afectan al fruto. La humedad relativa adecuada es de 40°C y 70°C, el aumento de las temperaturas favorece al desarrollo de enfermedades causadas por el hongo.

El limón mayormente aparece en la gastronomía, pero está en los primeros dentro de los frutos curativos, preventivos y de aporte vitamínico, potencial eliminador de toxinas y bacterias. Cicatriza todo tipo de heridas sea interior o exterior. Finalmente, entre sus minerales están el potasio, magnesio, calcio y fósforo, entre otros.

Tabla 2.15.

Valor nutritivo del limón (100 gr)

Calorías	6 gr
Carbohidratos	0,6 gr
Potasio	96 mg
Sodio	1 mg
Vitamina A	< 2 gr
Vitamina C	34 mg
Ácido fólico	6 mg
Calcio	2%
Hierro	2%

Fuente: Guerrero et al. (2012)

## 2.6.2 Disponibilidad de la materia prima

El Perú es el cuarto país productor de cítricos del hemisferio sur. La producción de limón es mayor en los departamentos de Lambayeque y Piura, se mencionó anteriormente la producción de limón proyectada por región en la figura 1.2 y 1.3.

Tabla 2.16.

Producción de Limón en el Perú (en toneladas)

Departamento	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	7 137	7 137	6 466	6 811	6 939	6 308
Ancash	485	438	544	605	572	570
Apurímac	207	246	198	299	330	243
Arequipa	38	35	35	34	33	37
Ayacucho	661	731	705	739	646	605
Cajamarca	833	810	718	1 237	554	566
Cusco	791	707	890	815	952	1 540
Huancavelica	158	122	121	121	128	168
Huánuco	1 661	1 057	1 059	1 058	1 136	1 099
Ica	1 010	1 384	1 585	1 514	980	1 185
Junín	2 340	2 438	2 710	2 835	3 057	3 237
La Libertad	956	964	927	315	314	312
Lambayeque	43 385	40 861	44 179	53 113	55 741	51 540
Lima	60	55	50	49	61	33
Loreto	10 503	9 809	9 291	9 827	10 370	10 702
Madre de Dios	406	451	425	391	425	417
Moquegua	119	79	81	46	48	46
Pasco	124	100	90	100	100	110
Piura	118 001	127 242	126 258	147 558	149 442	148 105
Puno	110	48	48	50	50	50
San Martín	5 806	5 829	5 895	5 715	5 056	4 661
Tumbes	11 578	12 434	16 636	20 997	21 424	29 832
Ucayali	8 523	9 135	9 525	10 106	9 586	8 949
<b>Total</b>	<b>214 893</b>	<b>222 111</b>	<b>228 436</b>	<b>264 334</b>	<b>267 952</b>	<b>270 318</b>

Nota: Callao y Tacna no están incluidas porque su producción es 0 en todos los años registrados en el cuadro.

Fuente: Ministerio de Agricultura (2016)

El limón es muy solicitado en otros países por eso muchos agricultores optan por exportarlo. Podría ser un limitante para el proyecto; sin embargo, la cantidad requerida es mínima y por lo tanto deja de ser un limitante, aún estando la exportación en gran aumento.

Tabla 2.17.

Producción y exportación de limón del año 2014 por mes (en toneladas)

Mes	Producción	Exportación
Enero	22 856,93	203,70
Febrero	23 517,38	152,46
Marzo	28 751,79	216,51
Abril	30 157,25	205,55
Mayo	25 161,67	156,38
Junio	22 194,05	150,33
Julio	19 724,25	174,81
Agosto	17 091,98	239,06
Setiembre	16 956,30	151,18
Octubre	18 592,53	213,03
Noviembre	18 225,18	174,86
Diciembre	21 104,96	48,77

Fuente: Ministerio de Agricultura (2015).

### 2.6.3 Costos de la materia prima

En el caso del limón, se abastecerá de la producción nacional. Para ello se consideró el precio del gran mercado mayorista de Lima por año y mes. A continuación, se presenta el histórico del precio del limón.

Tabla 2.18.

Precio promedio anual del limón (2012-2016)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Precio Promedio soles/kg
2016	1,17	1,14	1,32	0,92	0,94	1,14	1,14	1,58	1,36	1,14	1,58	1,26	1,22
2015	1,00	1,06	1,12	0,96	0,92	1,46	1,64	1,36	1,67	1,75	1,44	1,36	1,31
2014	1,00	0,93	0,90	0,94	0,94	0,93	0,95	1,89	1,67	1,68	1,53	1,49	1,24
2013	1,17	0,86	0,84	0,75	0,81	0,82	1,70	1,82	1,71	1,93	1,78	1,82	1,33
2012	1,00	1,00	0,97	0,95	0,81	1,44	2,97	3,39	2,56	2,33	1,17	1,53	1,68
<b>Precio promedio</b>													1,36

Fuente: Sistema integrado de Estadística Agraria (2017)

Elaboración propia

## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1. Análisis de los factores de localización

Para la evaluación de la ubicación de la planta se tomará en cuenta siete factores:

- Proximidad de la materia prima, se analizará producción, rendimiento y costos del limón en los diferentes departamentos.
- Cercanía al mercado meta, por ver costos de acuerdo a la distancia y transporte.
- Disponibilidad de mano de obra, se debe analizar este recurso en cada zona.
- Abastecimiento de agua y energía, sin la regularidad de estos servicios no se podría trabajar adecuadamente
- Transporte, las empresas transportistas en cada departamento pueden determinar cómo es la oferta de este servicio.
- Condiciones de vida, para el personal que laborarán en la empresa y sus familias.

### 3.2. Posibles ubicaciones de acuerdo a factores predominantes

Los posibles departamentos a ubicar serían: Lambayeque, Lima, Piura y Tumbes. Se calificarán por puntajes asignados según cada factor:

**Proximidad de la materia prima:** Para contar con un abastecimiento rápido, reduciendo costo del flete. Se decide de acuerdo a producción en la zona, rendimiento y precio en chacra.

Tabla 3.1.

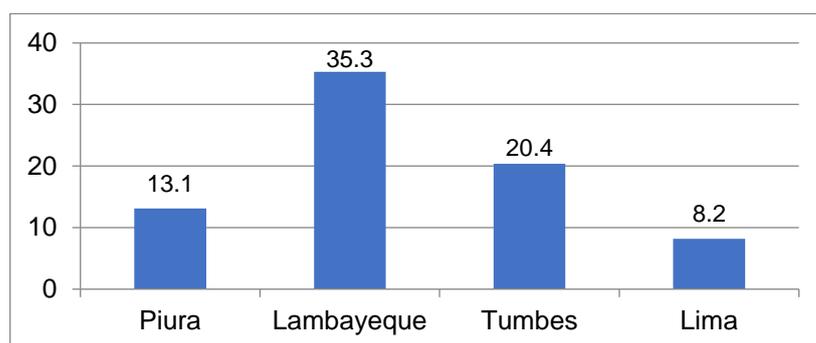
Producción de limón (en toneladas)

Departamento	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lambayeque	43 385	40 861	44 179	53 113	55 3741	51 540
Lima	60	55	50	49	61	33
Piura	118 001	127 242	126 258	147 558	149 442	148 105
Tumbes	11 578	12 434	16 636	20 997	21 424	29 832

Fuente: Ministerio de Agricultura (2016)

Figura 3.1.

Rendimiento promedio de limón por departamento en el año 2014 (toneladas/hectárea)



Fuente: Ministerio de Agricultura (2014)

Tabla 3.2.

Precio del limón por departamento (2011 – 2013)

Precio en Chacra (S// Kg)				
Años	Lambayeque	Lima	Piura	Tumbes
2011	0,83	0,54	0,75	1,35
2012	0,94	1,45	0,92	1,14
2013	1,22	1,66	0,89	1,46
Media	1,00	1,22	0,85	1,32

Fuente: Ministerio de Agricultura (2014)

La calificación que se hace tendrá que ser promediada de acuerdo a los criterios:

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
Producción (en miles de toneladas)	$\geq 100$	$100 > x \geq 70$	$70 > x \geq 40$	$40 > x \geq 10$	$< 10$
Rendimiento	$\geq 40$	$40 > x \geq 30$	$30 > x \geq 20$	$20 > x \geq 10$	$< 10$
Precio (media)	$> 1$	$1,1 > x \geq 1$	$1,3 > x \geq 1,1$	$1,5 > x \geq 1,3$	$\geq 1,5$

Elaboración propia

En este caso, el promedio llega a ser: Piura (4), Lambayeque (3,67), Tumbes (2,33) y Lima (1,67). Se va a optar por Piura por tener los factores necesarios.

**Cercanía al mercado meta:** Los departamentos se deben orientar al mercado meta que está en Lima Metropolitana, el costo del transporte es directamente proporcional a la distancia. Se observa que la distancia de Lambayeque es más cercana.

Tabla 3.3.

Distancia hacia el mercado meta (en kilómetros)

De Lima a Lambayeque	808	km
De Lima a Piura	992	km
De Lima a Tumbes	1 277	km
Lima	0	km

Fuente: Himmera (2016)

Donde se califica de la siguiente manera:

Estado	Excelente	Muy bueno	Buena	Regular	Malo
Calificación	5	4	3	2	1
Distancia	0 -300 km	301–600 km	601–900 km	901–1200 km	1 201– a más km

Elaboración propia

**Disponibilidad de mano de obra:** Personal que mantenga el control en el proceso y personal administrativo que sea profesional en el rubro. Se toma en cuenta la población que ocupa la industria manufacturera y el nivel de educación alcanzado.

Tabla 3.4.

PEA relacionada a la industria manufacturera por departamento

Departamento	Lambayeque	Lima	Piura	Tumbes
PEA ocupada	603 000	4 828 000	890 000	125 000
Población que trabaja en industria manufacturera	62 199	969 972	72 098	9 132
% representado por industria manufacturera	10,29 %	20,09 %	8,10 %	7,30 %

Fuente: Ministerio del Trabajo (2015)

Tabla 3.5.

Porcentajes de Nivel de educación alcanzado sobre el total de la PEA por departamento

Departamento	Sin nivel/ Inicial	Primaria	Secundaria	Superior
Lambayeque	3,6	24,7	45,2	26,5
Lima	0,8	10,0	47,9	41,2
Piura	4,8	31,2	39,7	24,4
Tumbes	1,8	22,4	47,3	28,5

Fuente: Ministerio del Trabajo (2014)

Y se califican de acuerdo a lo siguiente:

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
% representado por industria manufacturera	$\geq 50$	$50 > x \geq 35$	$35 > x \geq 20$	$20 > x \geq 5$	$< 5$
% de nivel de educación secundaria de la PEA	$\geq 80$	$80 > x \geq 60$	$60 > x \geq 40$	$40 > x \geq 20$	$< 20$
% de nivel de educación superior de la PEA	$\geq 70$	$70 > x \geq 50$	$50 > x \geq 30$	$30 > x \geq 10$	$< 10$

Elaboración propia

Lo que significa que el promedio es: Lima (3), Lambayeque (2,33), Tumbes (2,33) y Piura (2). Entonces es más atractivo desarrollar esta industria por mano de obra en Lima.

**Abastecimiento de agua:** Es básico para toda industria, sobre por el agua usada en el proceso. Por eso, se muestran datos respecto al porcentaje de población atendida por departamento respecto a este servicio y el número de conexiones.

Tabla 3.6.

Población que se abastece de agua mediante red pública

Departamento	Lambayeque	Lima	Piura	Tumbes
Porcentaje abastecido	88,8	91,7	82,5	82,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014)

Tabla 3.7.

Número de conexiones de agua potable y alcantarillado (miles de conexiones)

Departamento	Empresas	Conexiones de Agua	Conexiones de Alcantarillado
Lambayeque	EPEL S.A.	154,8	139,3
Lima	SEDAPAL SEMAPA BARRANCA S.A. EMAPA HUARAL S.A. EMAPA CAÑETE S.A. EMAPA HUACHO S.A.	1 501,3	1 420,2
Piura	EPS GRAU S.A.	185,5	153,5
Tumbes	AGUAS DE TUMBES ATUSA S.A.	41,4	26,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014)

Tomando en cuenta el porcentaje abastecido, el número de empresas y conexiones de agua por departamento, se califica:

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
% abastecido	$\geq 95$	$95 > x \geq 80$	$80 > x \geq 65$	$65 > x \geq 50$	$< 50$
Conexiones de agua (miles)	$\geq 1\ 000$	$1\ 000 > x \geq 700$	$700 > x \geq 400$	$400 > x \geq 100$	$< 100$
Conexiones de alcantarillado	$\geq 1\ 000$	$1\ 000 > x \geq 700$	$700 > x \geq 400$	$400 > x \geq 100$	$< 100$

Elaboración propia

Se obtiene: Lima (4,67), Lambayeque (2,67), Piura (2,67) y Tumbes (2).

**Abastecimiento de energía:** Para la puesta en marcha y funcionamiento de la maquinaria se debe tomar en cuenta si la ubicación cuenta con este servicio; por eso, se analiza el porcentaje de población que lo posee. En este caso, Lima es la más óptima.

Tabla 3.8.

Población que se abastece de electricidad mediante red pública

Departamento	Porcentaje abastecido
Lambayeque	96,6 %
Lima	99,2 %
Piura	94,1 %
Tumbes	98,1 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014)

Donde se califica de la siguiente manera:

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
% abastecido	$\geq 98$	$98 > x \geq 96$	$96 > x \geq 94$	$94 > x \geq 92$	$< 92$

Elaboración propia

**Transporte:** Se considera a la oferta de servicios de transporte de carga y logística que pueden ser ubicados en cada lugar porque este servicio será tercerizado. Ellos deben estar en regla, con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Tabla 3.9.

Número de empresas de transporte de carga por departamento

Departamento	Lambayeque	Lima	Piura	Tumbes
N° de Empresas	128	2 605	106	6

Fuente: Páginas Amarillas (2016)

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
N° Empresas	$\geq 1\ 300$	$1\ 300 > x \geq 900$	$900 > x \geq 500$	$500 > x \geq 100$	$< 100$

Elaboración propia

**Condiciones de vida:** La planta no es ajena a la sociedad; por eso, se analiza la calidad de vida de la zona. Se toma en cuenta un estudio económico con puntuaciones:

Tabla 3.10.

Calificación de departamentos por condiciones de vida

Departamentos	Lambayeque	Lima	Piura	Tumbes
Desarrollo económico	8	10	5.25	6
Calidad de vida	17.5	28.5	16	14.75
Medio ambiente	6.5	8.5	5.25	5.25
Conectividad e infraestructura	8.5	6.5	4.5	7.5
Modernidad	6.75	10	7	4.5
<b>TOTAL</b>	<b>47.25</b>	<b>63.5</b>	<b>38</b>	<b>38</b>

Nota: La clasificación es del 1 al 10, excepto por “Calidad de vida” que es de 1 al 30.

Fuente: Perú Económico (2013)

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
Rango	$\geq 80$	$80 > x \geq 60$	$60 > x \geq 40$	$40 > x \geq 20$	$< 20$

Elaboración propia

### 3.3. Evaluación y selección de localización

Se debe realizar una matriz de enfrentamiento en donde se ponderarán los factores unos con otros y así se obtendrá la importancia relativa de cada uno. Se usarán letras que referirán a cada factor.

- A. Proximidad de la materia prima
- B. Cercanía al mercado meta
- C. Disponibilidad de mano de obra
- D. Abastecimiento de agua
- E. Abastecimiento de energía
- F. Transporte
- G. Calidad de vida

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

Se hallan las ponderaciones para luego dar un puntaje por el método de Ranking de Factores a los cinco departamentos potenciales.

Tabla 3.11.

Matriz de enfrentamiento de factores de macro localización

Factores	A	B	C	D	E	F	G	Total	Ponderación
A	1	1	1	1	1	1	1	6	22,22
B	0	1	1	1	1	1	1	5	18,52
C	0	0	1	1	1	1	1	4	14,81
D	0	0	1	1	1	1	1	4	14,81
E	0	0	1	1	1	1	1	4	14,81
F	0	0	0	1	1	1	1	3	11,11
G	0	0	0	0	0	1	1	1	3,70
<b>TOTAL</b>								<b>27</b>	<b>100,00</b>

Elaboración propia

De acuerdo a la calificación asignada en cada factor:

Tabla 3.12.

Matriz de evaluación de localidades por Ranking de factores

Factor	Lambayeque		Lima		Piura		Tumbes		
	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	
<b>A</b>	22,22	3,67	81,55	1,67	37,11	4	88,88	2,33	51,77
<b>B</b>	18,52	3	55,56	5	92,6	2	37,04	1	18,52
<b>C</b>	14,81	2,33	34,51	3	44,43	2	29,62	2,33	34,51
<b>D</b>	14,81	2,67	39,54	4,67	69,16	2,67	39,54	2	29,62
<b>E</b>	14,81	4	59,24	5	74,05	3	44,43	5	74,05
<b>F</b>	11,11	2	22,22	5	55,55	2	22,22	1	11,11
<b>G</b>	3,70	3	11,10	4	14,80	2	7,40	2	7,40
<b>Total</b>	<b>303,72</b>		<b>387,70</b>		<b>269,13</b>		<b>226,98</b>		

Elaboración Propia

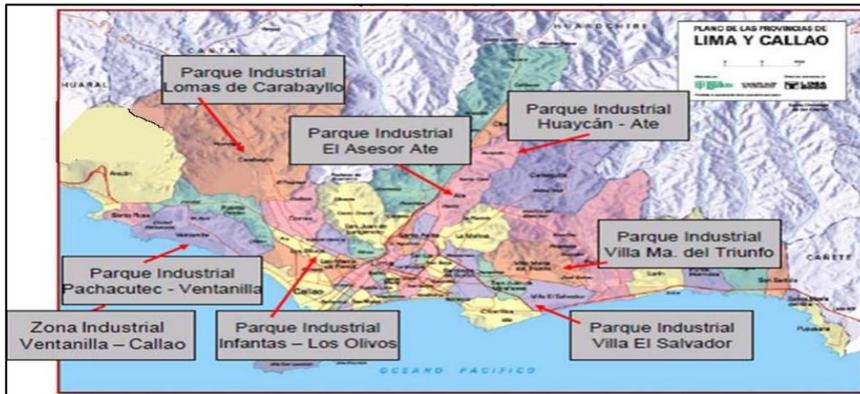
Por lo cual se concluye que el proyecto se realizará en el departamento de Lima.

### 3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Elegida Lima, se debe evaluar en qué distrito es posible localizar la planta. Se opta por una pre-selección de acuerdo a las zonas industriales (Figura 3.2) y los distritos elegidos son: Ancón, Puente Piedra, Ventanilla, Lurín y Chilca (Cañete).

Figura 3.2.

Parques Industriales en Lima en el año 2008



Fuente: Ministerio de la Producción (2008)

Los factores a analizar son los siguientes:

**Disponibilidad y costos de terreno:** Sin considerar este factor no sería recomendable tomar una decisión de dónde disponer la planta, ya que el terreno determinará la mayor parte de los costos para comenzar el proyecto. Se ha considerado el costo por metro cuadrado en la zona industrial por cada distrito.

Tabla 3.13.

Costo promedio por distrito (en soles/m<sup>2</sup>)

Distrito	Costo (S/)
Ancón	1 441,00
Chilca	680
Lurín	3 765,00
Puente Piedra	2 010,00
Ventanilla	3 353,00

Fuente: Urbania (2016)

Se califica como:

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
Soles/m <sup>2</sup>	<1 000	1 500 > x >= 1 000	2 000 > x >= 1 500	2 500 > x >= 2 000	>= 2 500

Elaboración Propia

**Seguridad:** Es importante para la empresa la sensación de seguridad. En el 2013, la percepción de inseguridad en Lima fue de 88.3% según el INEI. Los datos en la siguiente tabla reflejan la situación de seguridad en cada distrito seleccionado.

Tabla 3.14.

Número de denuncias por hurto y robo por distrito 2016.

Distrito	Denuncias
Ancón	229
Chilca	95
Lurín	143
Puente Piedra	1 259
Ventanilla	803

Fuente: Instituto de Defensa Legal (2017)

Se califica como:

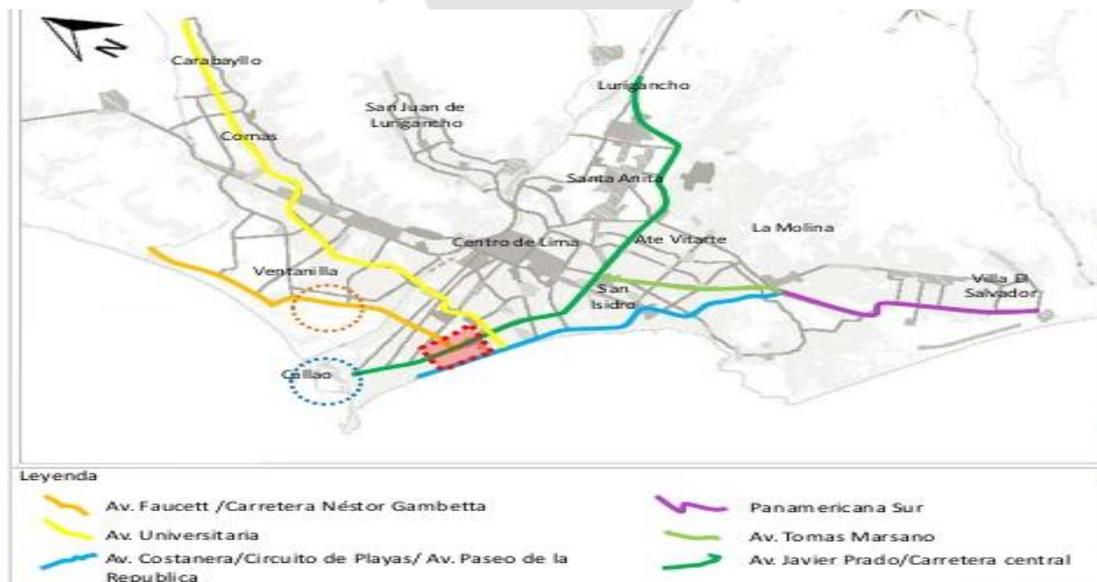
Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
Nº de denuncias	0 a 150	151 a 300	301 a 450	451 a 600	más de 600

Elaboración Propia

**Vías de acceso:** Los limones llegan del norte del país, esto da ventaja para los distritos que pertenecen a Lima Norte; sin embargo, el mercado objetivo está en Lima metropolitana (sobre todo en las zonas de la Figura 2.4). El distrito elegido debe poseer vías de acceso que agilice el flujo tanto de los materiales como de producto terminado. Las vías principales a considerar son la Panamericana Norte y Panamericana Sur.

Figura 3.3.

Vías principales de tránsito en Lima



Fuente: Instituto Metropolitano de Planificación (2013)

De acuerdo a la figura, se observan las principales vías de acceso y se estima un tiempo desde los distritos elegidos (en zona industrial) hasta los puntos elegidos en el Capítulo 2 como referencia.

Tabla 3.15

Estimación de tiempos por distrito

Distrito	Ancón	Chilca	Lurín	Puente Piedra	Ventanilla
Vía de acceso	Panamericana Norte	Panamericana Sur	Panamericana Sur	Panamericana Norte	Panamericana Norte
Tiempo promedio	1 h 30 min	1 h 25 min	1 h 05 min	1 h 20 min	1 h 20 min

Elaboración propia

Se califica como:

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
Tiempo	0 a 30 min	31 a 45 min	46 min a 1 h	1h a 1h 15min	Más de 1 h 15 min

Elaboración Propia

**Trámites:** Para la implementación se debe conocer los procesos para los trámites legales respectivos, la atención del municipio y costos asociados. En este caso, se creó una ley N°28976 la cual facilita el procedimiento de obtención de licencias de funcionamiento. De dicha ley se rescata el número de requisitos generales y específicos. Son 15 los días que demora este trámite y el costo promedio depende la municipalidad, el cual tiene que ser sustentado con una estructura de costos. Finalmente, el costo promedio de este requisito es de 620,41 soles para los distritos de Ancón, Chilca, Lurín y Puente Piedra; para Ventanilla el costo es de 720,30 soles.

Para calificar, se colocan rangos como:

Estado	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
Calificación	5	4	3	2	1
Costo (S/)	< 300	300 $\geq$ x > 500	500 $\geq$ x > 700	700 $\geq$ x > 900	$\geq$ 900

Elaboración Propia

Finalmente, para saber el nivel de importancia de los factores, se hace una matriz de enfrentamiento. Las letras para determinarlo son:

- A. Disponibilidad y costo de terrenos
- B. Seguridad
- C. Vías de acceso
- D. Facilidad de trámites

Tabla 3.16.

Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización

Factores	A	B	C	D	Total	Ponderación
A		1	1	1	3	37,50
B	0		1	1	2	25,00
C	0	1		1	2	25,00
D	0	1	0		1	12,50
<b>TOTAL</b>					<b>8</b>	<b>100,00</b>

Elaboración Propia

Luego, con el mismo procedimiento que se aplicó en la macro localización, el ranking de factores ayudará a decidir qué distrito es el más apropiado.

Tabla 3.17.

Ranking de factores de micro localización

Factores	Ancón		Chilca		Lurín		Puente Piedra		Ventanilla		
	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	
A	37,50	4	150,00	5	187,50	1	37,50	2	75,00	1	37,50
B	25,00	4	100,00	5	125,00	5	125,00	1	25,00	1	25,00
C	25,00	1	25,00	1	25,00	2	50,00	1	25,00	1	25,00
D	12,50	3	37,50	3	37,50	3	37,50	2	25,00	2	25,00
<b>Total</b>	<b>312,50</b>		<b>375</b>		<b>250</b>		<b>150</b>		<b>112,5</b>		

Elaboración Propia

Por lo cual, la mejor alternativa de localización de la planta de producción de gel antibacterial a base de limón es Chilca.

## CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1. Relación tamaño-mercado

Se tomará la proyección de la demanda del capítulo II. Hay una demanda creciente para el año 2024 que alcanza las 30,07 toneladas de gel, este sería el tamaño de planta máximo.

Tabla 4.1

Tamaño-mercado del proyecto

Año	Demanda del proyecto (TM)
2017	25,79
2018	26,57
2019	27,27
2020	27,91
2021	28,51
2022	29,06
2023	29,58
2024	30,07

Elaboración propia

### 4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Se toma en cuenta materia prima, mano de obra y energía. Respecto a los últimos, la ubicación de la planta es ideal para abastecerse; entonces, el factor limitante es el limón.

Tabla 4.2.

Limón requerido para el proyecto por año (en kilogramos)

Año	Limón (KG)
2018	152 458,25
2019	134 704,55
2020	137 820,73
2021	140 707,89
2022	143 400,55
2023	145 926,62
2024	148 307,77

Elaboración propia

En el año 2016 hubo una producción de 270 000 toneladas de limón (Minagri, 2016), se estima que para el 2024 este crecería a 370 000, que representan 1 254 237 litros de aceite de limón. Se concluye que se puede cubrir tranquilamente la demanda que para el 2024 se proyecta 501 litros de aceite de limón (Tabla 5.17).

#### 4.3. Relación tamaño-tecnología

Se consideran las operaciones con máquinas e identifican al de menor velocidad (cuello de botella) y gran importancia que determinará el ritmo de producción. En el caso del proyecto, el cuello de botella está en el proceso de mezclado, siendo la máquina mezcladora de 70 kg/hora de capacidad.

$$70 \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \times \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ turno}} \times \frac{1 \text{ turno}}{1 \text{ día}} \times \frac{6 \text{ días}}{1 \text{ semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 174\,720 \frac{\text{kg}}{\text{año}} = 174,7 \frac{\text{t}}{\text{año}}$$

Se obtiene el tamaño de planta de 174,7 toneladas al año 2024.

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

El punto de equilibrio está dado por el volumen de ventas en el cual no existe utilidad o pérdida, determina el tamaño mínimo de planta. Para determinarlo se toman datos como el precio de venta, costo variable unitario y costos fijos.

Tabla 4.3

Costos fijos para el año 2024

Detalle	Año 2024
MOI	S/ 259 677,00
Luz y agua (20%)	S/ 3 631,68
Servicios administrativos	S/ 12 000,00
Seguridad	S/ 14 400,00
Mantenimiento	S/ 3 600,00
Limpieza	S/ 12 000,00
Depreciación	S/ 48 414,71
Amortización	S/ 18 822,72
<b>Total</b>	<b>S/ 372 546,11</b>

Elaboración propia

Tabla 4.4

Costos variables para el año 2024

Detalle	2024
Materia prima e insumos	S/ 986 050,86
Transporte CIF	S/ 52 970,01
Luz y agua (80%)	S/ 16 441,91
MOD	S/ 90 585,00
<b>Total</b>	<b>S/ 1 146 047,78</b>

Elaboración propia

Tabla 4.5

Precio de venta y costo variable unitario para el año 2024

Cantidad	1 005 016
Costo variable	S/ 1 146 047,78
Costo variable unitario	S/ 1,14
Precio unitario	s/ 3,00

Elaboración propia

Se determina por la siguiente fórmula:

$$\frac{372\,546,11 \text{ (costo fijos)}}{3,00(P.V.U.) - 1,14 (C.V.U.)} = 200\,329 \text{ envases de gel}$$

Lo que significa 6 toneladas de gel al año.

#### 4.5. Selección del tamaño de planta

Para elegir el tamaño de la planta se toma en cuenta los factores previamente analizados.

Tabla 4.6

Selección del tamaño de planta del proyecto

Factor	Capacidad anual
Tamaño – Mercado	30,07 toneladas
Tamaño – Recursos Productivos	Sin restricción
Tamaño – Tecnología	174,7 toneladas
Tamaño – Punto de equilibrio	6 toneladas

Elaboración propia

Con los datos obtenidos, se puede apreciar que el tamaño mínimo sería el punto de equilibrio, este indica la cantidad mínima a producir y es a partir de la cantidad hallada que se cubren los costos de producción; sin embargo, por ser menor a la producción proyectada no es un limitante. Por otra parte, la relación tamaño-tecnología se obtiene un máximo de 174,5 toneladas de gel al año, es decir, la planta tiene la capacidad suficiente para poder cumplir con la demanda proyectada e incluso cubrir con incrementos de demanda no previsto en caso fuera necesario.

Finalmente, el tamaño de planta lo determina el tamaño-mercado con 30,07 toneladas de gel al año.

## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. Definición técnica del producto

Un gel es un sistema coloidal de al menos dos fases, la fase continua es sólida y la dispersa es líquida como una emulsión. Se asemejan a los líquidos por su densidad, pero su estructura y consistencia a la de un sólido (Leppard, B Ashton, R, 1994).

#### 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

Las características físicas del producto se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 5.1.

Especificaciones técnicas del producto gel antibacterial

<b>Textura</b>	Semisólido
<b>Ph</b>	6.5 – 7.5
<b>Volumen</b>	30 ml
<b>Color</b>	Amarillento

Fuente: Distribuidora de Insumos de Occidente (2010)

Tabla 5.2.

Especificaciones técnicas del envase a usar

<b>Material</b>	Envase PET
<b>Color</b>	Transparente
<b>Peso</b>	30 gr
<b>Tapa</b>	Dosificadora
<b>Medidas</b>	8.5 cm x 3.5 cm x 2.8 cm

Fuente: Alibaba (2016)

Su usa envase PET por ser el más comercial en este producto (Biosakure, 2015).

#### 5.1.2. Composición del producto

El gel antibacterial tiene insumos como alcohol que es agente de limpieza, carbopol que tiene la propiedad de espesante, glicerina para protección de la piel, aceite de limón que en este producto sirve para fragancia y propiedades que otorga el limón, trietanolamina que otorga balance del pH y colorante que da mejor vista del producto. Las cantidades por envase del gel antibacterial son las siguientes:

Tabla 5.3.

Contenido y composición del producto (1 envase de 30 ml)

Componente	Cantidad
Alcohol 70°	56,25 ml
Carbopol	0,2 gr
Glicerina	0,2813 ml
Aceite de limón	0,5 ml
Trietanolamina	0,2813 ml
Colorante artificial	0,0188 ml

Fuente: Universidad de Santiago de Cali (2016)

### 5.1.3. Diseño gráfico del producto

El producto debe transmitir que es único y la respuesta a las necesidades del cliente. Al crear el prototipo, se creó el nombre “*Fresh Explotion*” que significa Explosión de Frescura. Para la imagen y diseño, se usó un envase no común y colores asociados al limón. Es importante que se cumpla con la norma del rotulado (NMP 001:1995).

Figura 5.1

Envase con etiqueta de dos vistas



Elaboración propia

### 5.1.4. Regulaciones técnicas al producto

En este caso se consideran las siguientes regulaciones:

- ISO / TR 24475:2010. COSMÉTICOS. Buenas prácticas de manufactura. Información general de documentos: Esta norma indica los aspectos de la calidad de los productos cosméticos, va de la mano con la ISO 22716.
- NORMA ECOCERT: Basada en el decreto francés N°95-354, esta norma define los productos cosméticos orgánicos y naturales.
- DS N° 010-97-SA REGLAMENTO PARA EL REGISTRO, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES: Este es un reglamento para los requisitos para la obtención del registro sanitario, medidas de seguridad y también se asocia con una disposición a las visitas a las fábricas de cosméticos.
- NTC 709 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA JABÓN LÍQUIDO: Establece los requisitos que debe cumplir el jabón líquido y sus variantes, fueron participantes del documento algunas empresas prestigiosas colombianas.
- NMP 001:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. ROTULADO: Aprobar el rotulado que muestre el nombre, domicilio legal del fabricante y cantidad neta.

## **5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción**

La obtención de gel antibacterial es un proceso de producción general. Se evaluarán las tres posibilidades de obtención del aceite de limón.

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

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

La obtención del aceite de limón inicia con la selección de limones, para evitar el paso de objetos extraños y fruta malograda. Luego, se realiza el lavado y cepillado para remover la suciedad en la fruta. El proceso continúa con las alternativas propuestas en la tesis “Diseño y experimentación de la línea de producción de una planta procesadora de limones” (Guerrero et al, 2012):

a) **Obtención del aceite por arrastre de vapor:** Los frutos enteros listos se exprimen en una prensa de tornillo, donde se obtiene aceite y jugo mezclados, por el extremo de la prensa sale la cáscara sobrante. Luego, se llevan a un destilador donde se

separan por medio de la vaporización y luego con un condensador. Luego, se realiza el proceso de decantación donde se filtran impurezas y se obtiene aceite limpio.

**b) Obtención del aceite centrifugado y prensado:** Continúa el anterior proceso de destilación hasta la obtención de la emulsión de jugo y aceite, para que pase a un tamiz donde se eliminan los restos grandes. Luego, pasa a una centrifuga donde se separan (por densidad) en fase sólida, líquida y mezcla de jugo con aceite. Después, la mezcla obtenida pasa por otra centrifuga para obtener sólo dos fases: aceite (con pocos restos) y jugo con poca cantidad de aceite.

**c) Obtención del aceite centrifugado y por raspado:** Los limones enteros se raspan en máquina bajo aspersion de agua, al obtener la emulsión de jugo y el aceite pasa por dos centrifugados obteniendo jugo con poco aceite.

Para la obtención del gel antibacterial solo existe una tecnología para la producción a escala industrial, y esta es por medio del mezclado en un tanque que puede ser de acero inoxidable o de polipropileno de los insumos como el alcohol, carbopol, trietanolamina, glicerina, que con la ayuda de una paleta de aspas se encargan de realizar un mezclado uniforme de la emulsión.

#### **5.2.1.2. Selección de la tecnología**

El método elegido es el arrastre de vapor por dar aceite más puro y con mejor aroma; en cuanto al método de obtención del gel se estaría utilizando el mezclado. \*

#### **5.2.2. Proceso de producción**

##### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

##### **Elaboración del aceite de limón:**

**RECEPCIÓN:** El primer paso es pesar los limones para verificar que la cantidad que despacho el proveedor es conforme. Luego, los limones son clasificados, ya que los limones destinados a industria deben estar limpios, sanos y con buen aspecto externo. Una vez clasificados, los limones se someten a un proceso de limpieza, lavado y cepillado, luego pasan al siguiente proceso.

**PRENSADO:** Los limones son echados a la prensa para encargarse de separar el jugo de la parte sólida (cáscara y pepas). El resultante de este proceso es la obtención de la cascará del limón, que es aproximadamente el 18,37% del total, el cual será llevando al siguiente proceso.

**ARRASTRE DE VAPOR:** La cáscara obtenido del prensado, son colocadas por un operario en el destilador, es aquí donde por medio del proceso de arrastre de vapor se obtiene el aceite más agua.

**DECANTAR:** El agua y aceite obtenidos del proceso anterior son separados mediante el proceso de decantación. El aceite representa el 14,23% del total de la mezcla agua y aceite. Finalmente, el aceite obtenido es almacenado en un tanque a temperatura de 18°C.

#### **Elaboración del gel antibacterial:**

**RECEPCIÓN E INSPECCION DE MATERIA PRIMA:** Se recibe el carbopol, trietanolamina, aceite de limón (proceso ya descrito), glicerina, alcohol 70° y colorante.

**PULVERIZACIÓN:** Pulverizar el carbopol al máximo con el tamizador.

**MEZCLADO:** Mezclar alcohol con carbopol en la mezcladora (tanque con agitador) disolviéndolos poco a poco manteniendo agitación constante. Luego, incorporar glicerina, sin dejar de agitar. Agregar el aceite de limón, trietanolamina y seguir agitando hasta conseguir que la mezcla sea homogénea. Finalmente, agregar el colorante.

**REPOSO Y CONTROL DE CALIDAD:** Se debe dejar reposar la mezcla en el mezclador por 10 minutos y a la vez realizar el control con la medición del pH.

**ENVASADO:** Se envasa el gel en recipientes plásticos de 30 ml. Para este proceso se utilizará una máquina que realiza la función de llenado de envase y sellado.

**ETIQUETADO:** Es manual, las etiquetas poseen la información exigida por ley.

**EMBALADO:** También es manual y las cajas tendrán un código de trazabilidad. El producto terminado serán cajas de 50 unidades (en dos pisos de 25 unidades).

ALMACENAMIENTO Se procede a almacenar el producto en cajas ubicadas en un lugar fresco.

### 5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2.

Diagrama de Operaciones del Aceite de Limón

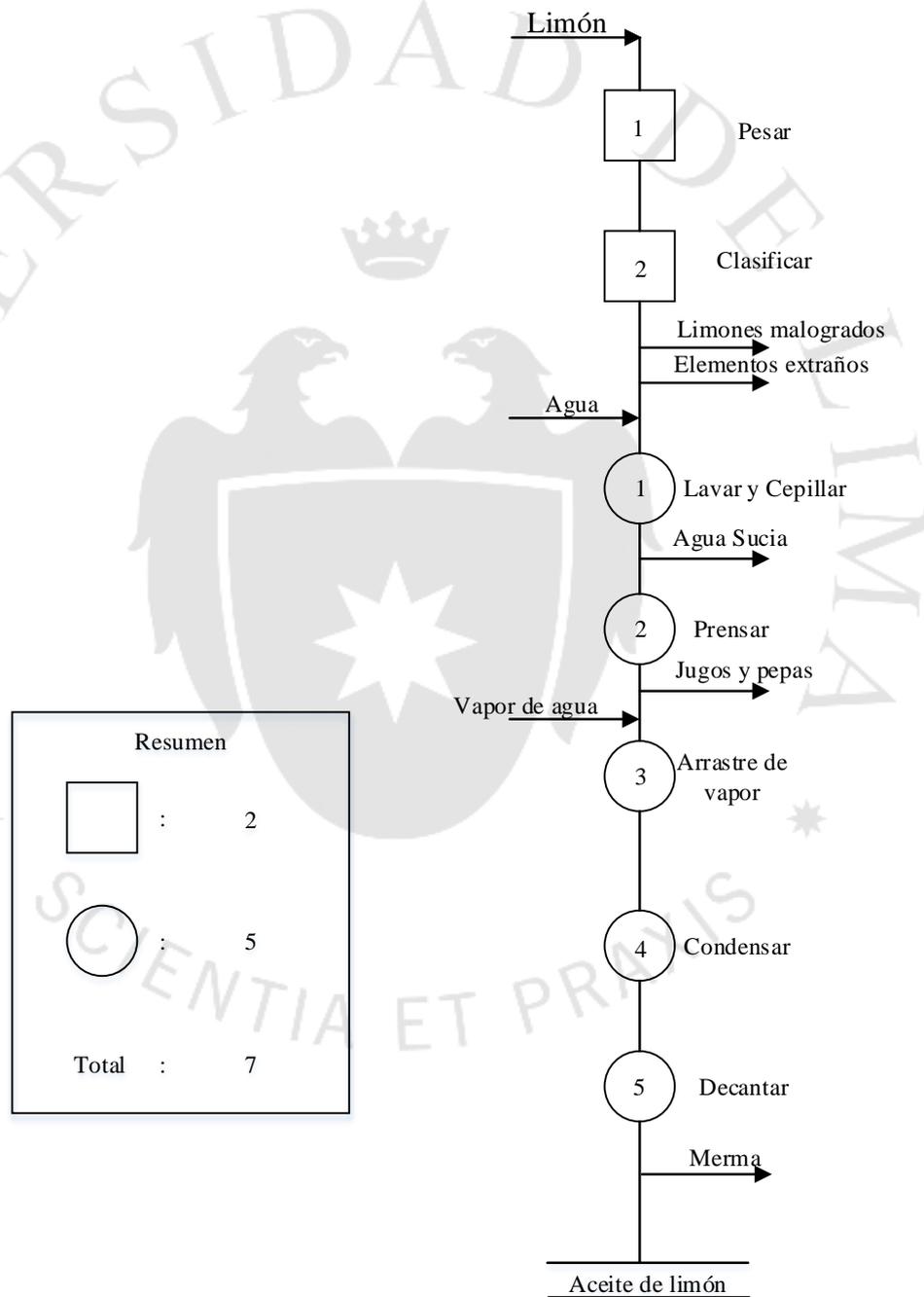
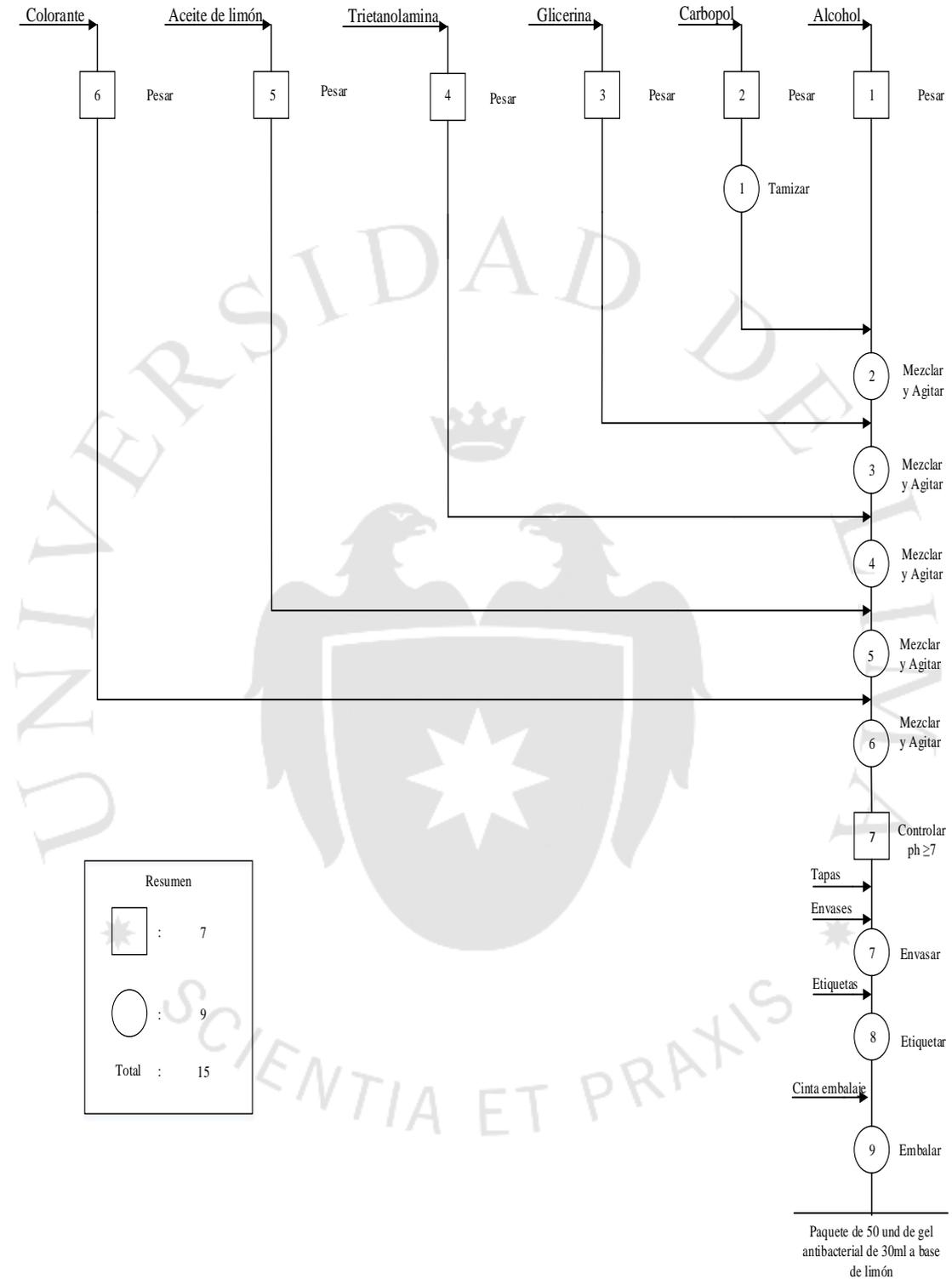


Figura 5.3.

Diagrama de Operaciones del Gel Antibacterial

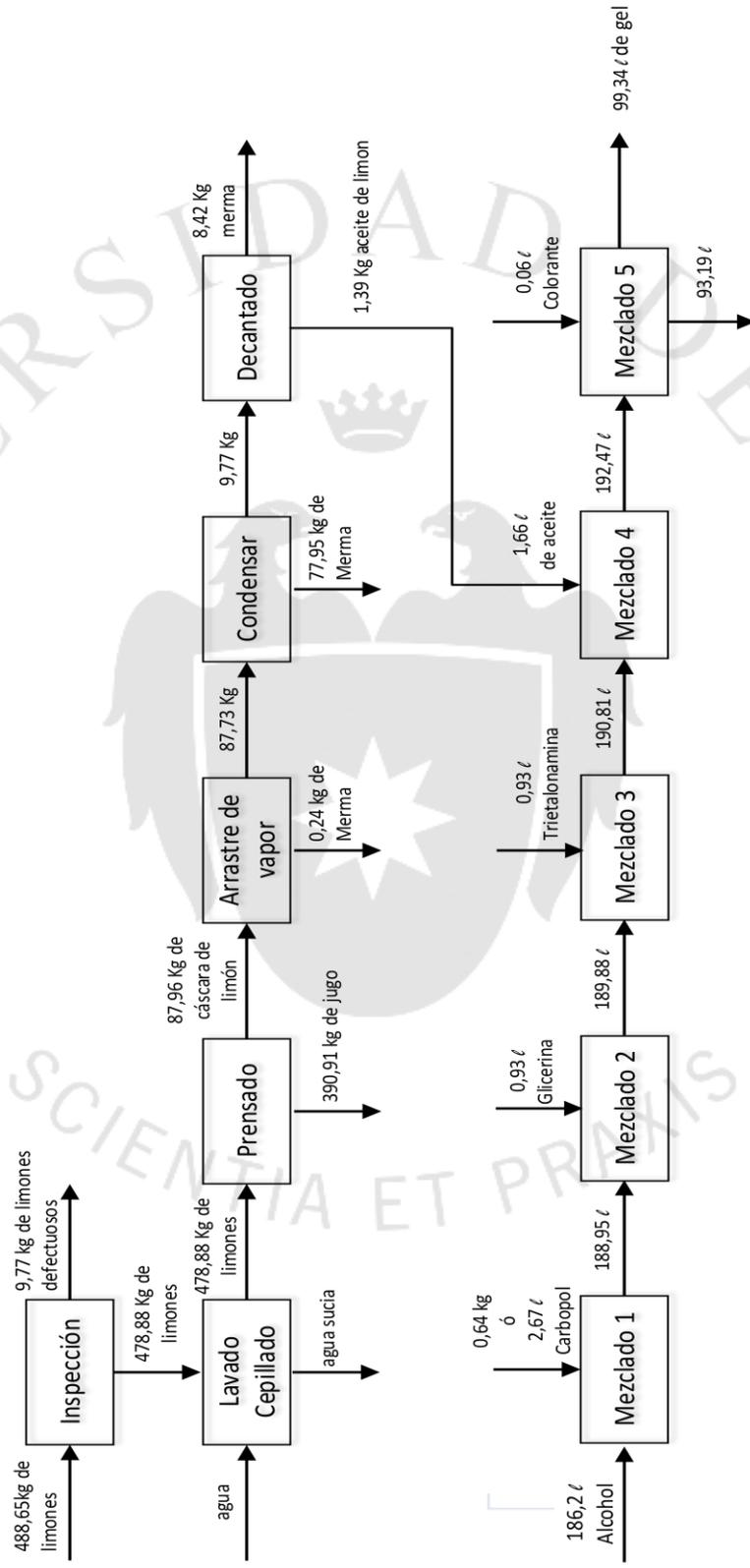


Elaboración propia

### 5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.4.

Diagrama de balance de materia



Elaboración propia

Del siguiente balance se concluye que, para producir 1,66 litros de aceite de limón, se requiere 488,65 kg de limón, teniendo un rendimiento del 2%; además, se obtiene 0,204 litros de gel por cada kg de limón utilizado.

### **5.3. Características de las instalaciones y equipos**

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

Esta es la maquinaria necesaria:

- **Balanza:** Es digital y se obtiene la proporción necesaria para la producción, de lo contrario excesos o faltantes pueden ocasionar distorsiones en el producto terminado.
- **Prensa de tornillo:** Aparece en el proceso de obtención de aceite de limón como primera etapa. Sirve para romper las celdas de la cáscara donde está contenido el aceite.
- **Equipo de destilación:** Su función es separar el aceite del jugo de limón, por medio de la ebullición se puede realizar. Este es un equipo especial para extracción de aceites esenciales
- **Tanque de descarga:** Previo al llenado del aceite a la mezcla, el tanque se encarga de mantenerlo en reposo durante un corto tiempo. Es importante que estos tanques siempre estén desinfectados.
- **Tamizadora:** Esta máquina sirve para la separación de las partículas sólidas más grandes que están presentes en el carbopol y entrega a la mezcla partículas pequeñas que sirve para que en la siguiente etapa pueda haber una emulsión más homogénea.
- **Mezcladora:** Cada insumo que ingresa al proceso crea una emulsión. El diseño del mezclador será para aguantar la presión interior y exterior.
- **Envasadora:** La llenadora y selladora semiautomática, cuya función en este proceso es llenar y sellar el producto con tapas. Facilita el aseguramiento de calidad del producto, pues evita agentes externos que puedan introducirse al gel.

### 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se presentan los detalles de dimensiones y especificaciones técnicas de los equipos que serán usados durante todo el proceso de producción.

Tabla 5.4

Especificaciones técnicas de la balanza:

<b>Balanza</b>	
<b>Capacidad</b>	1 000 kg
<b>Material</b>	Acero Inoxidable
<b>Marca</b>	HIGH WEIGHT
<b>Dimensiones</b>	0,8 x 0,8 m (plataforma)



Fuente: PESATEC PERU (2016)

Tabla 5.5

Especificaciones técnicas de la mezcladora:

<b>Mezcladora (tanque con agitador)</b>	
<b>Capacidad</b>	70 L/h
<b>Material</b>	Acero inoxidable
<b>Marca</b>	EKATO UNIMIX SRT 70
<b>Dimensiones</b>	1,2 x 1,0x 1,2 m



Fuente: CORPORACION ABL (2016)

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas de la Tamizadora

<b>Tamizadora</b>	
<b>Capacidad</b>	10 kg/h
<b>Material</b>	Acero Inoxidable
<b>Marca</b>	Sanyuantang SY-400
<b>Dimensiones</b>	334 mm (diámetro)



Fuente: Alibaba (2016)

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas de la Prensa de tornillo

Prensa de tornillo	
<b>Capacidad</b>	500 kg/h
<b>Material</b>	Acero Inoxidable
<b>Marca</b>	Sanyuantang SY6YL
<b>Dimensiones</b>	2,29 x 0,75 x 1,25 m



Fuente: Alibaba (2016)

Tabla 5.8

Especificaciones técnicas del Equipo de destilación

Equipo de destilación	
<b>Capacidad</b>	250 L/h
<b>Material</b>	Acero Inoxidable
<b>Marca</b>	Sanyuantang SY6YL
<b>Dimensiones</b>	2,38 x 1,50 X 1,75



Fuente: Alibaba (2016)

Tabla 5.9

Especificaciones técnicas de la Envasadora

Envasadora	
<b>Capacidad</b>	1 000 L/h
<b>Material</b>	Acero inoxidable
<b>Marca</b>	Modelo FA-6-P
<b>Dimensiones</b>	2,25 x 1,45 x 1,80 m



Fuente: Drafpack (2016)

Tabla 5.10

Especificaciones técnicas de la Tanque de descarga

Tanque de descarga	
<b>Capacidad</b>	200 L/h
<b>Material</b>	Acero inoxidable
<b>Marca</b>	Farfly
<b>Dimensiones</b>	1 100 x 1 100 x 1 000 mm



Fuente: Alibaba (2016)

## 5.4. Capacidad instalada

### 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

Para determinar la capacidad instalada se necesita saber la productividad de la máquina y las horas productivas laborales; con lo que se puede determinar el cuello de botella. En la tabla 5.12 se halla la capacidad mínima de producción de la planta basado en el diagrama de balance de materia (Figura 5.4) cuyo resultado es de 1.365,28 L/ semana.

Tabla 5.11

Comparación de Demanda proyectada con la capacidad mínima instalada

Años	Demanda (litros)	Capacidad instalada anual (litros)	Utilización
2018	26 566,47	70 094,31	37,90%
2019	27 268,04	70 094,31	38,90%
2020	27 911,30	70 094,31	39,82%
2021	28 506,26	70 094,31	40,67%
2022	29 060,49	70 094,31	41,46%
2023	29 579,83	70 094,31	42,20%
2024	30 068,95	70 094,31	42,90%

Elaboración propia

Tabla 5.12

Cálculo de capacidad de la planta

OPERACIÓN	QE		P	M	D/S	H/T	T	U	E	CO	F/Q	CO X F/Q
	Cantidad entrante según balance de materia (semanal)	Unidad de medida según entrada										
PESADO	488,65	kg	1 000	1	6	8,75	1	0,9	0,8	37 800	0,20	7 684,60
TAMIZADO	0,64	kg	10	1	6	8,75	1	0,9	0,8	378	154,20	58 286,70
PRENSADO	478,88	kg	500	1	6	8,75	1	0,9	0,8	18 900	0,21	3 920,72
MEZCLADO	192,53	litros	70	1	6	8,75	1	0,9	0,8	2 646	0,52	1 365,28
DESTILADO	87,97	kg	250	1	6	8,75	1	0,9	0,8	9 450	1,13	10 671,52
ENVASADO	99,34	litros	1 000	1	6	8,75	1	0,9	0,8	37 800	1,00	37 800,00

Nota:  $CO = P \times M \times D/S \times H/T \times T \times U \times E$

Elaboración propia

Al comparar la capacidad con la demanda se puede observar una utilización por debajo del 50%, lo que quiere decir que hay capacidad ociosa.

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

Se toma la capacidad del último año proyectado para tener holgura. Se considera el concepto de utilización (U) y eficiencia (E), que se consideran 90 % y 80% respectivamente. Se calculan en base a turnos de 8 am hasta las 4:45 pm, donde son 8 horas productivas y 8.75 de horas reales:

$$U = \frac{NHP}{NHR} = \frac{8}{8,75} = 0,9$$

$$E = 0,8$$

A continuación, se muestra el cálculo del número de máquinas:

$$\text{Balanza} = \frac{\frac{152\,458 \text{ kg limón-año}}{1\,033\,142 \text{ envase-año}} \times \frac{1 \text{ hora-maquina}}{1\,000 \text{ kg limón}} \times 1\,033\,142 \frac{\text{envase}}{\text{año}}}{2\,496 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 0,8 \times 0,9} = 0,0835 = 1 \text{ Equipo}$$

$$\text{Mezclador} = \frac{\frac{0,03 \text{ l gel}}{1 \text{ envase}} \times \frac{1 \text{ hora-maquina}}{70 \text{ l gel}} \times 1\,033\,142 \frac{\text{envase}}{\text{año}}}{2\,496 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 0,8 \times 0,9} = 0,2425 = 1 \text{ Equipo}$$

$$\text{Tamizador} = \frac{\frac{206,63 \text{ kg carbopol-año}}{1\,033\,142 \text{ envase-año}} \times \frac{1 \text{ hora-maquina}}{10 \text{ kg carbopol}} \times 1\,033\,142 \frac{\text{envase}}{\text{año}}}{2\,496 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 0,8 \times 0,9} = 0,0113 = 1 \text{ Equipo}$$

$$\text{Prensa} = \frac{\frac{149\,409 \text{ kg limón-año}}{1\,033\,142 \text{ envase-año}} \times \frac{1 \text{ hora-maquina}}{500 \text{ kg limón}} \times 1\,033\,142 \frac{\text{envase}}{\text{año}}}{2\,496 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 0,8 \times 0,9} = 0,1636 = 1 \text{ Equipo}$$

$$\text{Destilador} = \frac{\frac{517 \text{ l aceite-año}}{1\,033\,142 \text{ envase-año}} \times \frac{1 \text{ hora-maquina}}{250 \text{ l aceite}} \times 1\,033\,142 \frac{\text{envase}}{\text{año}}}{2\,496 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 0,8 \times 0,9} = 0,0011 = 1 \text{ Equipo}$$

$$\text{Envasadora} = \frac{\frac{30,15 \text{ t gel-año}}{1\,033\,142 \text{ envase-año}} \times \frac{1 \text{ hora-maquina}}{1 \text{ t gel}} \times 1\,033\,142 \frac{\text{envase}}{\text{año}}}{2\,496 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 0,8 \times 0,9} = 0,0165 = 1 \text{ Equipo}$$

En los tanques de descarga se considera que cada insumo cuente con uno propio, ya que no superan por insumo los 200 kg/h. Entonces serían 5 tanques.

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

La calidad se ve reflejada en la satisfacción del cliente, con la calidad del producto se quiere asegurar que:

1. El producto es adecuado para su uso previsto
2. No expone al usuario a riesgos debido a defectos en la seguridad, estabilidad y eficacia.

La aprobación de un cosmético debe ser estricto, ahora bajo la dirección de DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) y por el decreto supremo N° 01-97-SA (Reglamento para el registro, control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines). Las normas BPM (Buenas Prácticas de Manufacturas) para la industria cosmética están en la ISO 22716:2007; además de ser de obligatorias, se apoyan de la ISO 9001 e influyen en la correcta fabricación, orden y control de manera estratégica para: el personal, local, equipos, materia prima, procesos y laboratorios de control. Siempre con el compromiso de la alta dirección.

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

Riguroso a cumplir, existe una ruta de la calidad, desde proveedores calificados hasta el mismo proceso de elaboración.

**Materia prima:** La verificación evita limones en mal estado. La NTP 011.006:2005 da los requisitos del limón, además de conocer que el lugar de compra cuente con la copia del certificado de autorización sanitaria que otorga SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria), debe tener el grado apropiado de desarrollo.

**Insumos:** La garantía de proveedores homologados, para una verificación de menor tiempo. El proveedor debe tener certificados de control de calidad. Entre ellos tenemos como referencia: Omnichem SAC, Sinea, entre otros. Además, tener en cuenta la NTP 350.033:1974 que da los requisitos de tapas para envases y la NTP 311.270:2010 de envases y embalaje y el método de ensayo para medir su capacidad.

**Del proceso:** Un proceso semi-automático con etapas para asegurar la calidad:

- El primer control se realiza en el pesado y verificación de materia prima e insumos, donde se verifica el peso exacto y cantidad a usar.
- Los controles de temperatura, viscosidad, velocidad de agitación y pH están en la etapa de mezclado. De esto depende la consistencia y calidad del gel.
- También existe un control de calidad de los envases después de ser llenado y etiquetados. Se debe tener la cantidad de  $30\text{ml} \pm 0.5\text{ml}$  y las con las etiquetas correctamente pegadas.

Además, junto a las BPM el SENASA indica que se necesitan una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos y estas operaciones se llaman Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) que demuestran disciplina en limpieza e higiene dentro de los procesos en la planta.

**Del producto:** Al ser producción por lotes es necesario tener cuidado en la inspección final, si una pequeña muestra (en el laboratorio de Calidad) del lote no cumple con las especificaciones necesarias para ser aprobado, significa que todo el lote está igual y sería rechazado.

## **5.6. Estudio de Impacto Ambiental**

Para que la industria se desarrolle sostenible y responsablemente existe el estudio de impacto ambiental. Este presenta un procedimiento técnico-administrativo que identifica los aspectos físicos, biológicos y socioculturales antes de la ejecución del proyecto, qué cambiará y qué acciones se establecerán para evitar o mitigar los efectos negativos. Incluye participación ciudadana, revisión de contingencias y compensación, seguimiento, control y vigilancia. Identifica los puntos en la implementación de la planta (identificadas en la matriz Leopold) y explica posibles acciones. Este estudio debe seguir los lineamientos de la Ley N° 27446 que indica al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el agente encargado de identificar, supervisar, controlar y corregir anticipadamente los impactos ambientales negativos de las acciones del proyecto. En él se puede encontrar la categoría para este proyecto que necesita una evaluación semi detallada.

Además de este marco ambiental existen leyes que prohíben el desecho de sustancias dañinas tanto en residuos sólidos, de protección del agua que puede ser dañada por efluentes; la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos establece los derechos, obligaciones y responsabilidades para gestionar el manejo de los residuos; también, también está la ley N° 17752 Ley General del Agua que indica el uso y protección del agua. En marco general, La Ley N° 28611 Ley General del Ambiente habla del principio de responsabilidad ambiental, tanto como derechos y deberes en relación al tema ambiental. La ISO 14001 contiene los requisitos generales, la política medioambiental, planificación de implementación y funcionamiento, comprobación y medidas correctivas y la revisión de gestión como modelo a seguir.

A continuación, se menciona los problemas ocasionados en el proyecto. Para la construcción de la planta se conoce que la ubicación será en Chilca, que cuenta con zonas industriales y urbanas. Esta etapa puede generar incomodidad por contaminación auditiva y polvo, además de la movilización de los materiales y de la mudanza. En el proceso de elaboración ocurren evidencias de impacto negativo. Para el aceite de limón, por ejemplo, el lavado de limones deja el agua con restos o contaminantes y luego debe ser desechado o derivado a ser tratada; también, las cáscaras de limón contaminan, pero a futuro se puede optar por comercializar el bagazo obtenido para venta de pectinas (Madrigal Peralta, D., Lopez Vasquez, R. y Lopez Jarquin, S, 2005). En el caso de la elaboración del gel antibacterial no se generan desechos importantes (solo en materiales de envasado). Los materiales para el almacenado son cajas de cartón, para ser responsables ambientalmente se puede optar luego por cajas de material reciclado.

Algunas pautas que se pueden tomar en cuenta son:

- Uso racional de los recursos de energía, agua y transporte
- Mantenimiento preventivo periódico para evitar accidentes, derrames, otros.
- Selección de materiales de menor impacto ambiental
- Incorporación de nuevas tecnologías y capacitación al personal respecto a nuevos métodos de trabajo.

La matriz Leopold sirve para calificar de manera cualitativa el impacto que genera cada proceso. Se detalla el proceso de elaboración de aceite de limón pues es el que tiene

merma y uso de agua. Se puede rescatar que el impacto negativo puede ser manejado de las formas anteriormente descritas y que también hay impacto positivo para el entorno de la empresa, pues habrá generación de empleo. La fase más crítica es la previa a implementación porque abarca procesos que afectan a la zona como los suelos y aire por el uso de camiones al trasladar, se tomarán medidas preventivas necesarias para no incomodar a la comunidad, con el ruido y estética ambiental.

Tabla 5.13  
Matriz Leopold

Actividades del Proyecto	Elemento Ambientales							
	Físico-Químico			Biológicos		Socio-Económicos		
	Suelo	Agua	Aire	Flora y Fauna	Estética Ambiental	Ruidos	Salud y Seguridad	Empleo
Planificación								
Traslado de materiales								
Construcción								
Instalación de equipos								
Recepción de limones e inspección								
Lavado y cepillado								
Prensado								
Condensado								
Destilado								
Decantado								
Mezclado para elaboración de gel								
Control e inspección								
Envasado/Llenado								
Etiquetado								
Embalado								
Traslado de producto								
Desmantelamiento								
Manejo de Residuos								

Elaboración Propia

## 5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Las empresas de todo rubro deben promover la cultura de prevención de riesgos laborales, este enfoque es beneficioso tanto para el empleador como el empleado. El Estado peruano tiene el Reglamento de la Ley 29783 en el DS N° 05-2012-TR, que establece normas de prevención, responsabilidad, capacitación, gestión integral y atención de la salud, entre otras. Además, también se cuenta con la OHSAS 18001 que establece los requisitos mínimos para las mejores prácticas como la elaboración de manuales de seguridad, los cuales deben de estar al alcance de todo el personal (operarios y administrativo), charlas de capacitación periódicas y otros.

Este tema es una obligación por la salud física, mental y social de los colaboradores. Se tiene agentes reguladores como el Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), además de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Se analizarán los potenciales peligros de los procesos mediante una matriz de análisis preliminar de riesgos (APR). Más adelante se encuentra el plano de riesgos y de señalización.

Tabla 5.14

Análisis preliminar de riesgos

Equipo / Proceso	Riesgos	Causa	Consecuencia	Medidas preventivas o correctivas
Lavado	Probabilidad de caída	Rebalsamiento de agua al momento del cepillado	Golpes por caída	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar rejilla de desagüe en el piso</li> <li>• Mantener el lugar seco</li> </ul>
Prensa	Probabilidad de atrapamiento de extremidades	Cercanía a la máquina cuando está en movimiento	Lesiones o pérdida de extremidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una distancia considerable de la máquina</li> <li>• Evitar el uso de pulseras, anillos y mangas muy largas</li> </ul>
Equipo de destilación	Probabilidad de calentamiento	El arrastre de vapor alcanza un nivel alto de calor	Quemadura ante el contacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una distancia considerable de la máquina (aislamiento de la zona)</li> </ul>
Mezclador	Probabilidad de atrapamiento de extremidades	La agitación constante de las paletas en la máquina	Lesiones o pérdida de extremidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la inspección durante el proceso, sino en el reposo.</li> <li>• Evitar el uso de pulseras, anillos y mangas muy largas</li> </ul>
Envasadora	Probabilidad de atrapamiento de extremidades	Si se toma el envase antes que termine el proceso	Lesiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una distancia considerable de la máquina</li> <li>• Evitar el uso de pulseras, anillos y mangas muy largas</li> </ul>

Elaboración propia.

## 5.8. Sistema de mantenimiento

Una de las actividades más importantes para que la producción sea continua es que las máquinas funcionen correctamente. Se debe tener planificado el mantenimiento para todos los equipos, tanto el tipo preventivo como el correctivo, y a su vez se debe considerar también el reactivo.

Por el número de máquinas se optará por un servicio de mantenimiento preventivo tercerizado y se realizará el día que la planta no trabaja (domingos), para que no se vea afectada la producción, y para sucesos repentinos se dispondrá del mismo servicio que garantice atención inmediata. A largo plazo se espera que el mantenimiento sea hecho por los operarios, pues conocerán su funcionamiento e incluso predecir fallas. La empresa quiere llegar al Mantenimiento Productivo Total (TPM).

Esta lista muestra los equipos, las actividades y frecuencias de mantenimiento que éstos requieren:

Tabla 5.15

Actividades de mantenimiento preventivo

Tipo de Mantenimiento	Máquina / Equipo	Actividades de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento
Mantenimiento Preventivo	Balanza	Calibración	Quincenal
	Mezcladora	Limpieza	Diario
	Tamizadora	Ajuste de tornillos y tuercas de bloqueo	Cada 200 h de uso
		Limpieza	Diario
	Prensa de tornillo	Inspección general	Cada 6 meses
		Limpieza	Diario
		Lubricación	Mensual
	Equipo de destilación	Limpieza interna y externa	Mensual
		Revisión del sistema eléctrico	Mensual
	Condensador	Limpieza (paneles y polvo)	Annual
		Limpieza	Diario
	Envasadora/Selladora	Inspección general	1er Mto: 250 h 2do Mto: 1000 h
		Limpieza	Diario
Etiquetadora	Revisión de componentes mecánicos y eléctricos	Semestral	

Elaboración propia.

## 5.9. Programa de producción

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

Para realizar el programa de producción se tendrá en cuenta la demanda del proyecto obtenido en el capítulo II hasta el 2024. Además, se cuenta con inventarios finales (equivalentes a 2 meses de inventario) en caso se manifieste algún imprevisto, ya sea por problemas internos o cambios en el mercado.

### 5.9.2. Programa de producción

Tabla 5.16

Programa de producción 2018 – 2024 (envases)

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda	885 550	908 935	930 377	950 209	968 683	985 995	1 002 299
II	0	147 592	151 490	155 063	158 369	161 448	164 333
Producción	1 033 142	912 833	933 950	953 515	971 762	988 880	1 005 016
IF	147 592	151 490	155 063	158 369	161 448	164 333	167 050

Elaboración propia

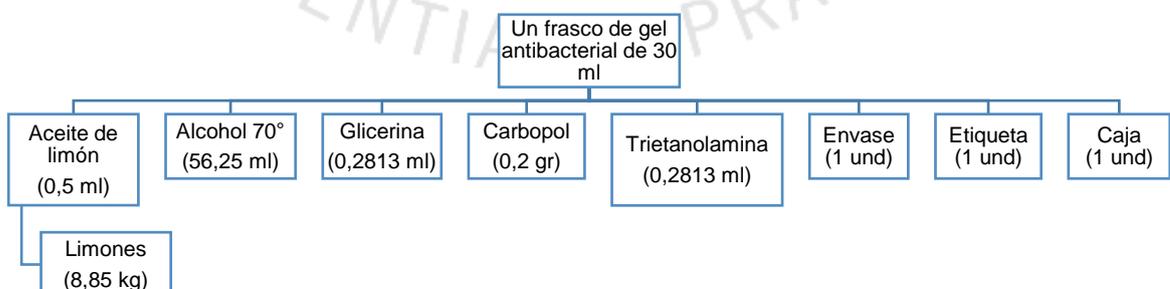
## 5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

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

Para calcular los requerimientos de materia prima e insumos para realizar el gel antibacterial se conoce la lista de materiales a través de un diagrama de gozinto:

Figura 5. 5

Diagrama de gozinto del gel antibacterial (envase de 30 ml)



Elaboración propia

Como se puede observar en el anterior diagrama, primero se debe conocer cuántos kilos de limón se necesitan para elaborar aceite de limón.

Tabla 5.17

Requerimiento para producción de aceite de limón

<b>Año</b>	<b>Aceite de limón (L)</b>	<b>Limón (KG)</b>
2018	516,57	152 458,25
2019	456,42	134 704,55
2020	466,98	137 820,73
2021	476,76	140 707,89
2022	485,88	143 400,55
2023	494,44	145 926,62
2024	502,51	148 307,77

Elaboración propia

Tabla 5.18

Requerimiento para producción de gel antibacterial a base de limón

<b>Año</b>	<b>Aceite de limón (L)</b>	<b>Alcohol (L)</b>	<b>Carbopol (KG)</b>	<b>Glicerina (L)</b>	<b>Trietanolamina (L)</b>	<b>Colorante (L)</b>
2018	516,57	58 114,24	860,95	290,62	290,62	19,42
2019	456,42	51 346,86	760,69	256,78	256,78	17,16
2020	466,98	52 534,69	778,29	262,72	262,72	17,56
2021	476,76	53 635,22	794,60	268,22	268,22	17,93
2022	485,88	54 661,61	809,80	273,36	273,36	18,27
2023	494,44	55 624,50	824,07	278,17	278,17	18,59
2024	502,51	56 532,15	837,51	282,71	282,71	18,89

Elaboración propia

Tabla 5.19

Requerimiento de materiales

<b>Año</b>	<b>Envases</b>	<b>Tapas</b>	<b>Etiquetas</b>	<b>Rótulos</b>	<b>Cajas</b>
2018	1 033 142	1 033 142	1 033 142	1 033 142	20 663
2019	912 833	912 833	912 833	912 833	18 257
2020	933 950	933 950	933 950	933 950	18 679
2021	953 515	953 515	953 515	953 515	19 071
2022	971 762	971 762	971 762	971 762	19 436
2023	988 880	988 880	988 880	988 880	19 778
2024	1 005 016	1 005 016	1 005 016	1 005 016	20 101

Elaboración propia

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

Considerando el primer año, se calculará lo requerido para los servicios de agua, desagüe y luz.

**Agua y desagüe:** Necesaria para el lavado de los limones, condensador, limpieza de maquinarias y servicios higiénicos.

**Energía eléctrica:** Para el funcionamiento de maquinaria y luces. En la siguiente tabla se detalla el cálculo total de kW-h:

Tabla 5.20

Consumo de energía eléctrica por equipos y máquinas.

Máquina	Consumo (kW-h)	Número de máquinas/equipos	Número de Horas	Consumo (kW-d)	Consumo (kW-h/mes)
Balanza	0,16	1	8	1,28	30,72
Mezclador	0,81	1	8	6,48	155,52
Prensa de tornillo	5,5	1	8	44	1056
Destilador	0,2	1	8	1,6	38,4
Tanque de descarga	0,46	5	8	18,4	441,6
Envasadora	1,24	1	8	9,92	238,08
Focos	0,1	20	8	16	384
Laptops	0,025	3	8	0,6	14,4
Computadoras	0,1	3	8	2,4	57,6
<b>Total</b>	<b>8,595</b>			<b>100,68</b>	<b>2 416,32</b>

Elaboración propia

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

Se deberá tener en cuenta que los procesos manuales serán: selección y limpieza, lavado, etiquetado de envases, encajonado, almacenado y traslado de jabas en general.

$$\text{Área de selección y limpieza} = \frac{\frac{1\ 500\ \text{seg}-\text{H}}{50\ \text{kg limon}} \times \frac{488,65\ \text{kg limon}}{\text{día}}}{\frac{8\ \text{h}}{\text{día}} \times \frac{3\ 600\ \text{seg}}{\text{h}}} = 0,51 = 1\ \text{operario}$$

$$\text{Área de lavado} = \frac{\frac{3\ 600\ \text{seg}-\text{H}}{50\ \text{kg limon}} \times \frac{489\ \text{kg limon}}{\text{día}}}{\frac{8\ \text{h}}{\text{día}} \times \frac{3\ 600\ \text{seg}}{\text{h}}} = 1,22 = 2\ \text{operarios}$$

Para el proceso de etiquetado se han hecho pruebas de tiempo que dan como promedio 10 segundos por botella, según la demanda hay 3 000 botellas por día se hace el cálculo siguiente:

$$\text{Área de etiquetado} = \frac{\frac{10 \text{ seg} - \text{H}}{\text{botella}} \times \frac{3\,312 \text{ botellas}}{\text{día}}}{\frac{8 \text{ h}}{\text{día}} \times \frac{3\,600 \text{ seg}}{\text{h}}} = 1,15 = 2 \text{ operarios}$$

En total habrá 5 operarios que rotarán en actividades. El personal administrativo contará con un Gerente general, Jefe comercial, Jefe de producción y una secretaria.

Tabla 5.21

Operarios necesarios por proceso

Étapas del proceso	Número de operarios necesarios
Selección	1
Lavado	2
Etiquetado	2

Elaboración propia

Tabla 5.22

Personal administrativo

Puesto	Número de personas
Gerente General	1
Jefe de Producción	1
Jefe Comercial	1
Vendedores	2
Secretaria	1
Auxiliar de almacén	1

Elaboración propia

#### 5.10.4. Servicios de terceros

Debemos enfocarnos en las actividades centrales y subcontratar las que no forman parte del núcleo diferencial. Las ventajas de tercerizar son reducción de costos fijos, ocupar menos espacio, y flexibilidad organizativa; y las desventajas son posibles retrasos del proveedor, temas de confidencialidad de la empresa, entre otros. Vamos a subcontratar servicios de mantenimiento, limpieza, seguridad, transporte y de administración.

Para el sistema de mantenimiento se explicó la necesidad de contar con personal operativo; por ello, se optará por los servicios de un especialista cuando sea necesario, se debe saber que los operarios encargados de sus máquinas deberán velar por el cuidado y

mantenimiento del equipo. El servicio de limpieza será para las áreas administrativas y planta, dos personas que puedan trabajar por horas. Para la seguridad se contará con un servicio de guardia rotativo. Además, al inicio se contará con un servicio de transporte para el envío de los paquetes de acuerdo a las ventas. Por otro lado, se está considerando los servicios administrativos de asesoría jurídica, un contador externo para servicios especiales y el contrato con la empresa que nos de uso de telefonía e internet.

## **5.11. Disposición de planta**

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

La descripción de los factores edificio y servicio serán útiles para indicar ciertos requerimientos para tener un lugar seguro y agradable. Ambos consideran las características de la infraestructura como su construcción y criterios relativos al personal, material y maquinaria. Ante estos aspectos está el agente regulador INDECI.

Para la construcción se debe tomar en cuenta el estudio de suelos. Hay tipos de suelo que son residuales y transportados, los primeros permiten cimentación óptima. La edificación será de un piso y usará cemento, en cuanto al área donde está la maquinaria, se usará concreto armado por su resistencia al fuego, clima y otras ventajas que ofrece.

Existen dos zonas: producción y administrativa. Es importante tener en cuenta las facilidades para que la producción sea en línea y segura para todo el personal.

Para la producción, las vías de circulación deben cumplir con no tener columnas que puedan ser inconveniente al paso, un ancho del pasillo no menor de 80 centímetros para solo personal y el pasillo principal (personal y vehículos) deberá ser de 365.76 centímetros. Se debe considerar el uso de carretillas y las rampas con placa de metal abrasivo. El techo será de estructura metálica en forma de arco de flecha, pues asegura estabilidad, a una altura de tres metros desde el nivel del suelo. Las ventanas serán de 90 cm de altura por encima del suelo. Estas indicaciones deben estar junto a las señalizaciones de seguridad dictadas en la NTP 399.010-1:2004 para un ambiente seguro dadas por el Ministerio de Trabajo.

También se detallan el factor servicio. El personal contará con las instalaciones sanitarias según las especificaciones de la OSHA, deberán estar equipados con lo

necesario y tener una zona de casilleros. Las vías de acceso deben tener iluminación y ventilación óptima para el desempeño del trabajador. En cuanto a la alimentación, habrá un comedor con microondas para llevar el almuerzo. Para la atención médica se contará con un botiquín y personal encargado que debe estar capacitado para atender casos de emergencia. Acerca de los servicios relativos al material se debe tener un espacio para el control de calidad por ser un producto que tiene contacto directo con la piel.

### 5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

**Área de producción:** Donde se desarrolla desde la elaboración del aceite de limón hasta el envasado del gel.

**Patio de maniobras:** Área donde se realiza la recepción de camiones de materia prima, de despacho del producto y otras maniobras según requiera el caso.

**Almacén de materias primas:** Donde se almacenan la materia prima e insumos.

**Almacén de productos terminados:** Área de la planta donde se almacenan los productos terminados a una temperatura ambiente.

**Área administrativa:** En esta área podemos encontrar las oficinas de gerencia, secretaria, encargado de producción y ventas.

**Área de control de calidad:** Donde se realiza el control de calidad al producto.

**Comedor:** Área de la empresa en donde los empleados almuerzan.

**Mantenimiento:** Área de la planta en donde se realizan las funciones de mantenimiento y donde se encuentran las herramientas y equipos necesarios para asegurar el mantenimiento de las plantas de producción de los distintos equipos

**Servicios higiénicos:** Deben contar con todo el equipo necesario para que los empleados manipulen higiénicamente los productos. Se puede encontrar dos baños, mujeres y varones, con ducha. Fuera de los servicios higiénicos estarán los lockers, donde podrán guardar sus pertenencias hasta el final de la jornada laboral.

**Control Interno:** En esta área está el personal encargado de la seguridad de la planta; así como, del registro de personas que ingresan y salen de planta.

### 5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

Para evaluar el siguiente punto, se tienen que determinar en primer lugar las áreas de cada zona de la planta, esto es, tanto de la parte de producción como la parte administrativa. Para cada una de estas hay un método específico a seguir.

**Área de producción:** se empleará el método de Guerchet, en el cual se considera no sólo el área ocupada físicamente, sino también los espacios para manipular los equipos y si la superficie gravitacional es lo suficientemente grande, tener un almacén de producto en proceso en las estaciones de trabajo.

Tabla 5.23

Cálculo de áreas Guerchet

ELEMENTO FIJOS	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn timer	
BALANZA	0,80	0,80	1,00	1	1	0,64	0,64	0,89	2,17	0,64	0,64	
PRENSA DE TORNILLO	2,29	0,75	1,20	3	1	1,72	5,15	4,79	11,66	1,72	2,06	
DESTILADOR	2,38	1,50	1,75	3	1	3,57	10,71	9,96	24,24	3,57	6,25	
TANQUE	1,10	1,10	1,00	X	5	1,21	X	0,84	10,27	6,05	6,05	
TAMIZADOR	0,4	0,4	0,5	3	1	0,16	0,48	0,45	1,09	0,16	0,08	
MEZCLADORA	1,2	1	1,2	3	1	1,20	3,60	3,35	8,15	1,20	1,44	
MESAS DE ACERO	1,28	0,6	0,51	3	3	0,77	2,30	2,14	15,64	2,30	1,18	
PARIHUELAS	1,1	1,1	0,15	4	2	1,21	X	0,84	4,11	2,42	0,36	
LLENADORA/SELLADORA	2,25	1,45	1,80	3	1	3,26	9,79	9,10	22,15	3,26	5,87	
									<b>MÍNIMO</b>	<b>99,49</b>	21,32	23,93

ELEMENTOS MÓVILES	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn timer
MONTACARGA	1,61	1,00	1,50	X	2	1,61	X	X	X	3,22	4,83
OPERARIOS	X	X	1,65	X	4	0,50	X	X	X	2,00	4,13
										5,72	8,96

Elaboración propia

#### Cálculo de k:

$$Hem = \frac{8,96}{5,72} = 1,57$$

$$Hee = \frac{23,93}{20,32} = 1,12$$

$$k = \frac{1,57}{2 \times 1,12} = 0,70$$

El área de producción debe ser mayor igual a 99,49 m<sup>2</sup>. Adicionalmente, se calculó 15 metros lineales para pasadizos por 1,5 m de ancho. Finalmente, el área total es de 121,99 m<sup>2</sup> por facilidades de cálculo se redondeará a 122 m<sup>2</sup>

**Almacenes:** Se usan parihuelas de pallet estándar de 1,1 m x 1,1 m x 0,15 m.

**Almacén de Materia Prima e insumos:** Para el año 2018 serán 152 458,25 kg de limón, para esta materia prima en especial, para evitar agentes patógenos, se almacena la cantidad semanal requerida que para ese año sería de 2 931,90 kg. Teniendo en cuenta que la parihuela ocupa un área de 1,20 m<sup>2</sup> y en ella entran 6 sacos (de 50 kg cada uno), se realizan los siguientes cálculos

$$\text{Número de parihuelas} = 2\,931,90 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ saco}}{50 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{6 \text{ sacos}} = 9,77 = 10 \text{ parihuelas}$$

$$\text{Cálculo de área mínima} = 10 \text{ parihuelas} \times \frac{1,2 \text{ m}^2}{1 \text{ parihuela}} = 12 \text{ m}^2$$

Respecto a los insumos, se proyectan al año 2018:

Tabla 5.24

Requerimiento mensual de insumos para el 2018

Año	2024
Aceite de limón (l)	43,05
Alcohol (l)	4 842,85
Carbopol (kg)	71,75
Glicerina (l)	24,22
Trietanolamina (l)	24,22
Colorante (l)	1,61

Elaboración propia

El alcohol requiere mayor área, 4 842,85 litros mensuales, que se almacenará en cilindros de 55 galones (de 209 litros). Cada cilindro es de 0,58 m x 0,89 m; en una parihuela alcanzan 2 cilindros, entonces:

$$\text{Número de cilindros} = 4\,842,85 \text{ litros} \times \frac{1 \text{ cilindro}}{209 \text{ litros}} = 23,17 = 24 \text{ cilindros}$$

$$\text{Cálculo de área mínima} = 24 \text{ cilindros} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{2 \text{ cilindros}} \times \frac{1,2 \text{ m}^2}{1 \text{ parihuela}} = 14,4 \text{ m}^2$$

El carbopol viene en sacos de 25 kg, para un mes requiere 71,75 kg, lo que viene a ser aproximadamente 3 sacos, por lo que solo se requerirá una parihuela de 1,2 m<sup>2</sup>.

El aceite de limón será almacenado en galoneras (36,5 x 25,5 x 25,5) de 5 galones de capacidad, la cantidad de galoneras a utilizar son de 3 para almacenar 43,05 litros de aceite de limón; por lo tanto, para este insumo se requiere una parihuela de 1,2m<sup>2</sup>.

La glicerina y la trietanolamina son entregadas por el proveedor en envases plásticos de 20 litros, por lo que mensualmente se requerirán aproximadamente 2 galoneras (30 cm x 24 cm x 39 cm) tanto de glicerina como de trietanolamina, que ocuparán un espacio de 0,072 m<sup>2</sup>. Estos productos serán almacenados en los estantes metálicos.

Para los envases, etiquetas y cajas, se procede a calcular su consumo semanal, proyectado hacia el 2018.

Tabla 5.25

Requerimiento semanal de envases, etiquetas y cajas para el 2024

	Cantidad semanal	Req mensual
Envases con tapas	19 869	86 096
Etiquetas	19 869	86 096
Cajas	398	1 722

Elaboración propia

Se utilizarán 2 estantes metálicos de 3 niveles medidas 1,80 m x 2,40 m x 1,00 m para colocar la trietanolamina, glicerina, colorante, envases, etiquetas y cajas, este estante metálico ocupara un espacio de 2,40 m<sup>2</sup> cada uno.

Finalmente, se añade un área de 12 metros para pasadizos de 1.7 m y para el movimiento libre de objetos y trabajos 27 m<sup>2</sup>, área total de materia prima 70 m<sup>2</sup>.

**Almacén del producto terminado:** Mensualmente se producirán 1 722 cajas y sus especificaciones son 21cm x 17cm x 17cm. Por parihuela entran 30 cajas por nivel, 5 niveles por parihuela. De esta manera se obtiene:

$$\text{Área mínima} = 1\,722 \text{ cajas} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{150 \text{ cajas}} = 11,48 = 12 \text{ parihuelas} = 14,4 \text{ m}^2 \approx 15 \text{ m}^2$$

Adicional, se añade pasadizos de 1,5 m de ancho, eso suma área de 22,5 m<sup>2</sup>. Además, se dará un espacio para el movimiento libre de objetos de 12,5 m<sup>2</sup>. Por último, el área de producto terminado será de 50 m<sup>2</sup>.

**Área administrativa:** Los espacios requeridos para las oficinas son:

Tabla 5.26

Área requerida para las oficinas

	Área mínima requerida (m <sup>2</sup> )
Gerencia	30
Jefe de producción	18
Jefe comercial	18
Secretaria y sala de espera	30
Patio de maniobras y estacionamiento	150
Cuarto de mantenimiento	20
Comedor	40
<b>Total</b>	<b>336</b>

Elaboración propia

**Otras áreas:** Para el área de control de calidad, se asumirá un área teórica de 15m<sup>2</sup> (Díaz, B; Jarufe, B; Noriega, M: 2008). Respecto a los servicios higiénicos, el número de empleados es menor a 15, tanto en parte de producción se utilizarán 2 baños para cada área (uno para mujer y otro para hombre) y las dimensiones serán de 12 m<sup>2</sup> c/u.

Tabla 5.27

Resumen de áreas

	Área requerida (m <sup>2</sup> )
Gerencia	30
Jefe de producción	18
Jefe comercial	18
Secretaria y sala de espera	30
Patio de maniobras y estacionamiento	150
Comedor	40
Área de producción	122
Control de calidad	15
SS.HH	24
Almacén de P.T	50
Almacén de Materia Prima	70
Cuarto de Mantenimiento	20
Control Interno	6
<b>Área total requerida</b>	<b>593 m<sup>2</sup></b>

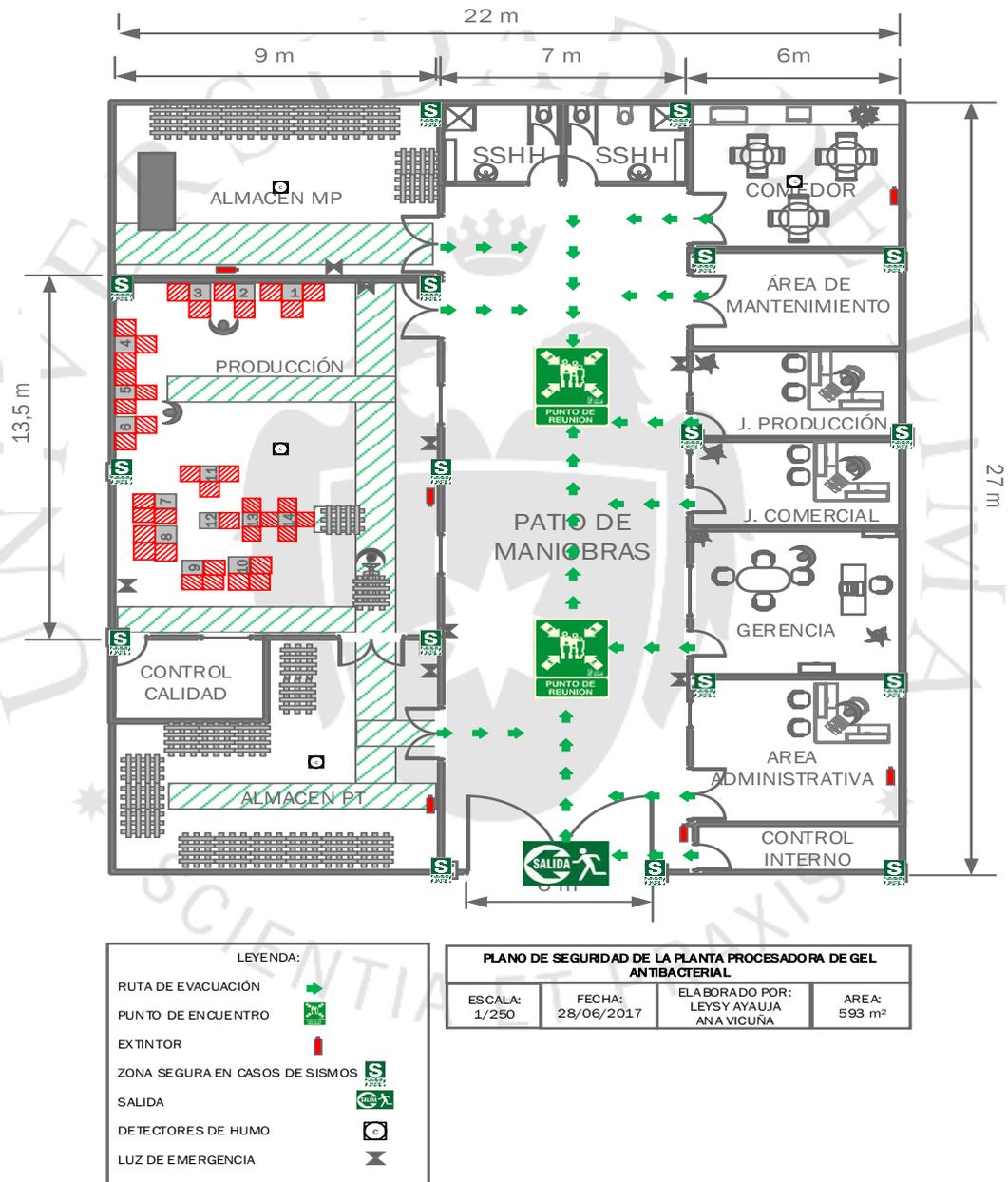
Elaboración propia

### 5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

A continuación, se presenta el plano de seguridad con las indicaciones de seguridad como: rutas de evacuación, punto de encuentro, extintores, zona segura en caso de sismos, salidas, detectores de humo y luces de emergencia.

Figura 5.6.

Plano de seguridad



Elaboración propia



### 5.11.6. Disposición de detalle

Figura 5.9.

Plano de una planta procesadora de gel antibacterial.



PLANTA PROCESADORA DE GEL ANTIBACTERIAL			
ESCALA: 1/250	FECHA: 28/06/2017	ELABORADO POR: LEYSY AYAUJA ANA VICUÑA	AREA: 593 m <sup>2</sup>

LEYENDA:	
1. INSPECCIÓN (MESA)	
2. BALANZA	
3. LAVADOR (MESA)	
4. PRENSA	
5. DESTILADOR	
6. TANQUE ALMACENADOR (ACEITE)	
7. TANQUE ALMACENADOR (ALCOHOL)	
8. TANQUE ALMACENADOR (GLICERINA)	
9. TANQUE ALMACENADOR (TRITANOLAMINA)	
10. TANQUE ALMACENADOR (COLORANTE)	
11. PULVERIZADOR	
12. MEZCLADORA	
13. LLENADORA/SELLADORA	
14. MESA DE ETIQUEDO Y EMBALADO	
SUPERFICIE ESTÁTICA	■
SUPERFICIE GRAVITATORIA	▨
COLUMNA RECTAGULAR	■
PASILLOS	▨

Elaboración propia

## 5.12. Cronograma de implementación del proyecto

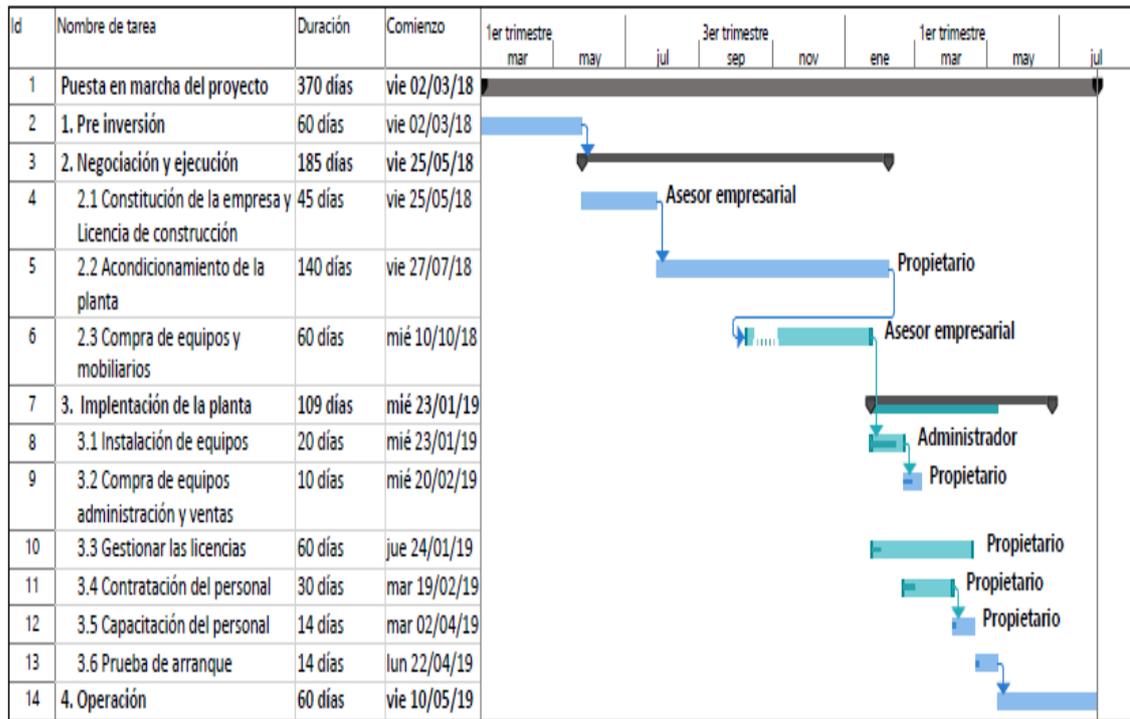
Para que la planta esté operativa se elaboró un cronograma, el cual describe el tiempo estimado que se necesitará para realizar las etapas previas a la operación del proyecto. Se tiene contemplado 370 días; sin embargo, los tiempos pueden sufrir cambios por imprevistos en las etapas del proyecto.

A continuación, se presenta una breve descripción de las etapas que son necesarias para la implementación del proyecto.

1. Etapas de pre-inversión: En esta etapa se realizan los estudios de prefactibilidad y factibilidad del proyecto. Además, se contactará con los proyectistas para definir el diseño y detalles de la misma.
2. Etapas de Negociación y ejecución del proyecto: Esta etapa comprende desde la reserva del nombre de la empresa en la página de la Sunarp, constitución de la empresa, contrato con el ejecutor de obras, obtención de licencias, permisos, compra de equipos y mobiliarios para la fabricación del producto y la construcción de la planta.
3. Implementación de la planta: En esta etapa se contempla la entrega de la maquinaria y equipos, así como, el montaje e instalación de las mismas. Además, la contratación y capacitación del personal, gestión de licencias de funcionamiento, compra de equipos para oficinas administrativas y ventas. Durante este tiempo también se realizará las primeras pruebas de arranque del proyecto para realizar los ajustes correspondientes.
4. Operación: En esta etapa se contempla el periodo para llegar a la operación prevista.

Figura 5.10.

Cronograma de implementación del proyecto



Elaboración propia



## **CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

### **6.1. Formación de la Organización**

Se decidió crear una Sociedad Anónima Cerrada, que tendrá por nombre LYA CUIDADO PERSONAL SAC, estará constituida por dos socios (personales naturales) los que darán inicio a la constitución de la empresa en un solo acto, el cual inscribirá el porcentaje de acciones de cada socio (50% cada uno). Para creación de la empresa se seguirán los siguientes pasos:

1. Reservar el nombre de la empresa: Se realiza en Registros públicos de manera presencial o vía on-line y asegurar que el nombre elegido no lo tenga otra empresa.
2. Capital social: Esta representado por aportes de los accionistas, estos pueden ser en efectivo o bienes de los socios.
3. Socios: se debe tener como mínimo dos socios y no más de veinte.
4. Nombrar a un gerente general: En la constitución se nombra al gerente y se establece las facultades del mismo.
5. Elevar a registros públicos.

Una vez constituida la empresa, se debe crear una estructura para comunicación entre las áreas, que permita el desarrollo de las personas.

**Misión:** LYA CUIDADO PERSONAL SAC es una empresa productora y comercializadora de gel antibacterial a base limón sutil que se dedicará al rubro de cuidado e higiene personal de una manera práctica y segura.

**Visión:** Ser empresa líder, reconocida a nivel nacional y en constante innovación, que se caracterice por sus productos de calidad y su mínimo impacto en el medio ambiente, así como la investigación para nuevas esencias con frutos peruanos.

**Políticas:** Entre los principales valores existen cuatro pilares.

- Valor por la persona: respeto entre los trabajadores de la empresa y capacitación continua que faciliten armonía y la colaboración en la empresa.
- Responsabilidad social: desarrollo de programas y medidas de protección del medio ambiente y capacitación en la sociedad para emprendimiento.
- Mejora continua: garantizar la calidad y seguridad se optarán por modelos de gestión como 5S, aplicación de las ISO 9001 y BPM.
- Trabajo en equipo: Alinearnos hacia las metas generadas en la empresa.

## 6.2. Requerimiento de personal directivo, administrativo y operativo

Se necesitan profesionales que puedan desenvolverse de forma adecuada en sus puestos.

**Gerente:** Encargado de la dirección de la empresa, toma de decisiones, mantener la administración financiera y ser representante legal. Se necesita a una persona con liderazgo que cumpla con la política de la empresa y presentar resultados.

**Secretaria:** Encargado de la agenda de Gerencia, informes y archivos en general. Con facilidad de comunicación y organizada.

**Jefe Comercial:** Es la representación ante los clientes porque maneja el sistema de relaciones con ellos y su distribución. Ve mejoras respecto a la presentación del producto; solicita y supervisa al personal de venta para campañas. Debe ser una persona con liderazgo y facilidad para la negociación.

**Vendedores:** Bajo las estrategias del Jefe Comercial, visitan los lugares principales de venta como farmacias, supermercados, entre otros para distribuir.

**Jefe de Producción:** El que se dedica a supervisar los procesos de producción y control de calidad del producto. Se necesita a una persona que pueda manejar personal, tenga conocimientos en Seguridad y Salud en el trabajo y planeamiento en la producción.

**Operarios de producción:** Sus funciones son encargarse de los procesos de selección de limones, su limpieza, el etiquetado de los envases. Además, tener capacidad de aprendizaje para la maquinaria.

**Auxiliar de almacén:** Se encargará de mantener en orden el almacén y hacer la entrega al chofer los envíos a nuestros clientes en cuanto se le solicite. Debe ser una persona ordenada, responsable y con conocimientos en Excel.

El requerimiento de personal de limpieza, seguridad, servicio administrativo y transporte será tercerizado por grupo Eulen, Prosegur, entre otros.

Tabla 6.1

Requerimiento de servicios terceros

Personal	Cantidad
Limpieza	2
Asesor jurídico	1
Contador	1
Vigilante	2
Chofer	1
<b>Total</b>	<b>7</b>

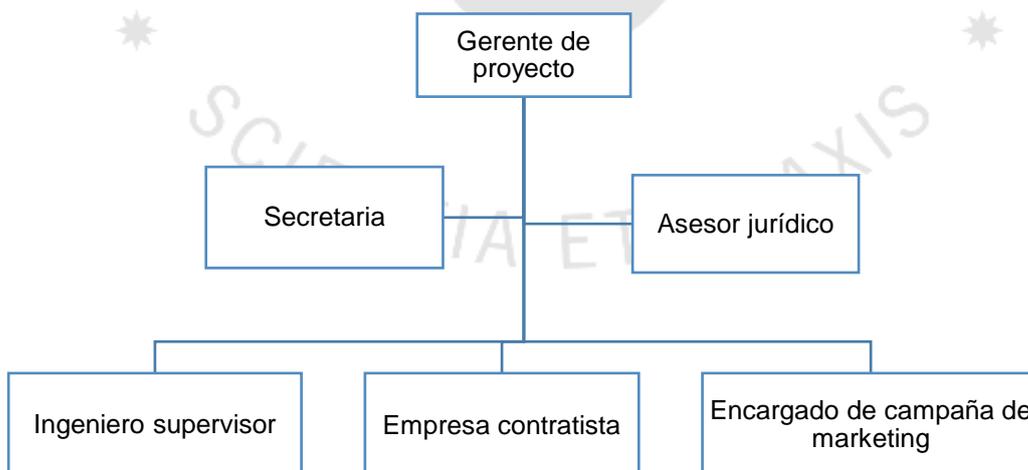
Elaboración propia

### 6.3. Estructura organizacional

Es necesario tomar en cuenta al personal pre operativo del proyecto.

Figura 6.1.

Organigrama pre operativo del proyecto



Elaboración propia

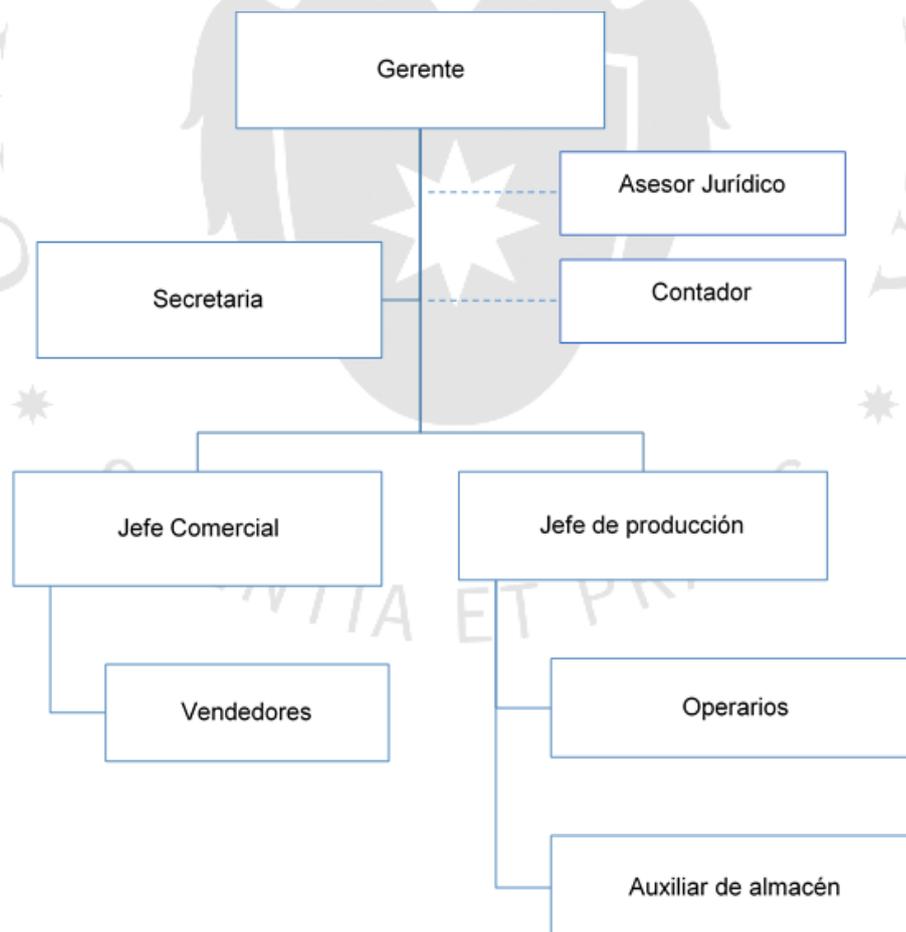
El presupuesto requerido para ello es:

- El asesor jurídico recibirá S/ 1 500 soles de honorarios por sus asesorías.
- La secretaria recibirá S/ 1 000 soles mensuales de honorarios durante la obra.
- El ingeniero supervisor recibirá S/ 4 000 de honorarios mensuales durante la ejecución del proyecto.
- El encargado de la campaña de marketing de lanzamiento recibirá S/ 3 500 de pago.
- La empresa contratista cobra S/1 311,29 por m<sup>2</sup> de área construida, estos gastos incluyen la mano obra utilizada en el proyecto.

Por otro lado, la empresa se constituirá según lo siguiente:

Figura 6.2.

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

## CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

### 7.1. Inversiones

Analizados antes de la puesta en marcha, como los activos tangibles, intangibles y el capital de trabajo. El tipo de cambio usado es de S/ 3,25 por dólar (noviembre, 2017).

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

Tabla 7.1.

Inversión en activos tangibles e intangibles

Inversión	Rubro	Soles (S/)
Inversión Activos Tangibles	Terreno	403 240,00
	Equipos y maquinaria	95 931,80
	Mobiliario de planta	3 900,00
	Equipos y mobiliario de oficina	13 897,00
	Equipo de transporte	318,00
	Edificaciones	1 027 594,97
	Imprevistos	77 244,09
	<b>Total Inversión Tangible</b>	<b>S/ 1 622 125,86</b>
Inversión Activos Intangibles	Estudios previos	15 000,00
	Constitución de la empresa	500,00
	Licencia y trámites para inicial construcción	5 493,18
	Puesta en marcha	128 984,10
	Adquisición de licencia de funcionamiento	620,41
	Reclutamiento, selección y capacitación	5 000,00
	<b>Total Inversión Intangible</b>	<b>S/ 155 597,69</b>

Elaboración propia

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

La inversión a corto plazo es el capital de trabajo, tiempo estimado necesario para iniciar operaciones antes generar ingresos.

Se utilizó el método del déficit acumulado máximo para calcular el capital de trabajo. Se considera que del 100% de las ventas, el 20% son al contado, 30% créditos a 30 días, 30% crédito a 60 días y el 20% restante créditos a 90 días; además, el 80% de las compras son al contado y 20% a crédito por 30 días calendarios.

La siguiente tabla muestra el capital de trabajo que, por facilidades de cálculo, se redondeará a S/ 330 000

Tabla 7.2.

Cálculo capital de trabajo

PRIMER AÑO DE OPERACIÓN									
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
Precio	S/3,00								
Und Ventas	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83
S/. Venta	S/. 221 387,50								
Presupuestos ingresos									
20% contado	S/ 44 277,50								
30% a 30 días		S/ 66 416,25							
30% 60 días			S/ 66 416,25						
20% 90 días				S/ 44 277,50					
Ingreso mensual	S/ 44 277,50	S/ 110 693,75	S/ 177 110,00	S/ 221 387,50					
Total und ventas	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83	73 795,83
Inv Inicial	-	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00
Inv Final	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00	147592,00
Plan produccion	221 387,83	73795,83	73795,83	73795,83	73795,83	73795,83	73795,83	73795,83	73795,83
Costo materia prima									
S/. 217 210,04	S/. 72 403,24								
Mat directo al									
contado (80%)	S/ 173 768,03	S/ 57 922,59							
Mat directo a 30 días (20%)									
		S/ 43 442,01	S/ 14 480,65						
M.O directa	S/ 19 411,09	S/ 6 470,36							
Costos indirectos	S/ 33 166,16	S/ 11 055,37							
Egresos de									
Fabricación	S/ 226 345,29	S/ 118 890,32	S/ 89 928,96						
Gastos adm y ventas	S/ 39 793,77								
Tributos por pagar		S/ 19 197,59	S/ 18 932,27	S/ 18 755,39	S/ 18 637,47	S/ 18 558,86	S/ 18 506,45	S/ 18 471,51	S/ 18 448,21
Principal	S/ 3 345,83								
Interés	S/ 11 635,47								
EGRESO									
MENSUAL	S/ 281 120,36	S/ 192 862,98	S/ 163 636,30	S/ 163 459,42	S/ 163 341,50	S/ 163 262,89	S/ 163 210,48	S/ 163 175,54	S/ 163 152,25
Ingreso mensual	S/ 44 277,50	S/ 110 693,75	S/ 177 110,00	S/ 221 387,50					
Egreso mensual	S/ 281 120,36	S/ 192 862,98	S/ 163 636,30	S/ 163 459,42	S/ 163 341,50	S/ 163 262,89	S/ 163 210,48	S/ 163 175,54	S/ 163 152,25
Saldo mensual	-S/ 236 842,86	-S/ 82 169,23	S/ 13 473,70	S/ 57 928,08	S/ 58 046,00	S/ 58 124,61	S/ 58 177,02	S/ 58 211,96	S/ 58 235,25
Caja inicial		-S/ 236 842,86	-S/ 319 012,09	-S/ 305 538,39	-S/ 247 610,32	-S/ 189 564,32	-S/ 131 439,70	-S/ 73 262,68	-S/ 15 050,72
Caja final	-S/ 236 842,86	-S/ 319 012,09	-S/ 305 538,39	-S/ 247 610,32	-S/ 189 564,32	-S/ 131 439,70	-S/ 73 262,68	-S/ 15 050,72	S/ 43 184,53

Elaboración propia

Por lo tanto, al conocerse los anteriores cálculos se puede obtener la estimación de la inversión total.

Tabla 7.3.

**Inversión Total**

Inversión Tangible	S/	1 622 125,86
Inversión Intangible	S/	155.597,69
Capital de trabajo	S/	330.000,00
<b>Total</b>	<b>S/</b>	<b>2 107 723,55</b>

Elaboración propia

## **7.2 Costos de producción**

### **7.2.1 Costos de las materias primas**

Los costos relacionados a la materia prima, insumos y demás materiales están resumidos en el siguiente cuadro y con la proyección hasta el año 2024.

Tabla 7.4.

Costos de materia prima, insumos y materiales proyectados

Detalle	Precio inicial	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Limón (kg)	S/ 1,36	S/ 207 343,22	S/ 183 198,18	S/ 187 436,19	S/ 191 362,73	S/ 195 024,75	S/ 198 460,20	S/ 201 698,56
Alcohol (L)	S/ 5,03	S/ 292 314,61	S/ 258 274,69	S/ 264 249,48	S/ 269 785,15	S/ 274 947,91	S/ 279 791,24	S/ 284 356,71
Carbopol (kg)	S/ 24,35	S/ 20 964,17	S/ 18 522,90	S/ 18 951,40	S/ 19 348,41	S/ 19 718,67	S/ 20 066,02	S/ 20 393,45
Trietanolamina (L)	S/ 97,38	S/ 28 300,85	S/ 25 005,23	S/ 25 583,69	S/ 26 119,63	S/ 26 619,47	S/ 27 088,38	S/ 27 530,40
Glicerina (L)	S/ 28,14	S/ 8 178,13	S/ 7 225,79	S/ 7 392,94	S/ 7 547,82	S/ 7 692,26	S/ 7 827,76	S/ 7 955,49
Colorante (L)	S/ 15,91	S/ 309,02	S/ 273,04	S/ 279,35	S/ 285,20	S/ 290,66	S/ 295,78	S/ 300,61
Cajas (und)	S/ 0,85	S/ 17 563,55	S/ 15 518,45	S/ 15 877,15	S/ 16 210,35	S/ 16 520,60	S/ 16 811,30	S/ 17 085,85
Envases con tapa (und)	S/ 0,05	S/ 335 357,89	S/ 296 305,59	S/ 303 160,17	S/ 309 510,97	S/ 315 433,95	S/ 320 990,45	S/ 326 228,19
Etiquetas (und)	S/ 0,32	S/ 51 657,10	S/ 45 641,65	S/ 46 697,50	S/ 47 675,75	S/ 48 588,10	S/ 49 444,00	S/ 50 250,80
Rótulos (und)	S/ 0,05	S/ 51 657,10	S/ 45 641,65	S/ 46 697,50	S/ 47 675,75	S/ 48 588,10	S/ 49 444,00	S/ 50 250,80
<b>TOTAL</b>		S/ 1 013 645,65	S/ 895 607,17	S/ 916 325,38	S/ 935 521,76	S/ 953 424,47	S/ 970 219,13	S/ 986 050,86

Elaboración propia

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se calculan 15 sueldos al año: 12 sueldos, CTS y 2 gratificaciones para los 5 operarios.

Tabla 7.5.

Costos de mano de obra directa anual

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual (S/)	CTS (1 sueldo)	Gratificación (2 sueldos)	ESSALUD 9%	SENATI 0,75%	Total Anual (S/)
Operarios	5	1 200,00	1 200,00	2 400,00	108,00	9,00	<b>90 585,00</b>

Elaboración propia

### 7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Se calculan la mano de obra indirecta y servicios generales.

Tabla 7.6.

Costos de mano de obra indirecta anual

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual (S/)	CTS (1 sueldo)	Gratificación (2 sueldos)	ESSALUD 9%	SENATI 0,75%	Total Anual (S/)
Auxiliar de Almacén	1	1 200,00	1 200,00	2 400,00	108,00	9,00	<b>18 117,00</b>
Jefe de Producción	1	3 400,00	3 400,00	6 800,00	306,00	25,50	<b>51 331,50</b>
<b>Total</b>							<b>S/ 69 448,50</b>

Elaboración propia

Para los servicios se calcula que el consumo de energía es 2 416,32 kW-h por mes en tarifa BTB5 con la empresa Luz del Sur costando S/ 1 335,59 mensual. El consumo de agua es 24,50 m<sup>3</sup> costando S/ 177,61. De estos servicios se asigna el 80% que cuenta como costo de fabricación que depende de producción.

Tabla 7.7.

Costos de servicios indirectos

Detalle	Costo mensual (S/.)	% Asignación	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Transporte	S/ 3 900,00	100%	S/ 46 800,00	S/ 48 035,86	S/ 49 169,04	S/ 50 217,13	S/ 51 193,46	S/ 52 108,37	S/ 52 970,01
Luz y agua	S/ 1 513,20	80%	S/ 14 526,74	S/ 14 910,35	S/ 15 262,09	S/ 15 587,42	S/ 15 890,47	S/ 16 174,46	S/ 16 441,91
Seguridad	S/ 1 200,00	80%	S/ 11 520,00						
Mantenimiento	S/ 300,00	80%	S/ 2 880,00						
Limpieza	S/ 1 000,00	80%	S/ 9 600,00						
Mano de Obra Indirecta			S/ 69 448,50						
Depreciación fabril			S/ 48 567,24						
<b>Total CIF</b>			S/ 203 342,47	S/ 204 961,95	S/ 206 446,87	S/ 207 820,29	S/ 209 099,66	S/ 210 298,56	S/ 211 427,66

Elaboración propia

### 7.3 Presupuesto Operativo

#### 7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas

En este cálculo se atenderá toda la demanda que se ha proyectado en capítulos anteriores

Tabla 7.8.

Presupuesto de ingreso por ventas

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas (und)	885 550	908 935	930 377	950 209	968 683	985 995	1 002 299
Precio (S./und)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 2 656 650,00</b>	<b>S/ 2 726 805,00</b>	<b>S/ 2 791 131,00</b>	<b>S/ 2 850 627,00</b>	<b>S/ 2 906 049,00</b>	<b>S/ 2 957 985,00</b>	<b>S/ 3 006 897,00</b>

Elaboración propia

#### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.9.

Presupuesto de costo de materia prima e insumos

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Limón (kg)	S/ 207 343,22	S/ 183 198,18	S/ 187 436,19	S/ 191 362,73	S/ 195 024,75	S/ 198 460,20	S/ 201 698,56
Alcohol (L)	S/ 292 314,61	S/ 258 274,69	S/ 264 249,48	S/ 269 785,15	S/ 274,947,91	S/ 279 791,24	S/ 284 356,71
Carbopol (kg)	S/ 20 964,17	S/ 18 522,90	S/ 18 951,40	S/ 19 348,41	S/ 19 718,67	S/ 20 066,02	S/ 20 393,45
Trietanolamina (L)	S/ 28 300,85	S/ 25 005,23	S/ 25 583,69	S/ 26 119,63	S/ 26 619,47	S/ 27 088,38	S/ 27 530,40
Glicerina (L)	S/ 8 178,13	S/ 7 225,79	S/ 7 392,94	S/ 7 547,82	S/ 7 692,26	S/ 7 827,76	S/ 7 955,49
Colorante (L)	S/ 309,02	S/ 273,04	S/ 279,35	S/ 285,20	S/ 290,66	S/ 295,78	S/ 300,61
Cajas (und)	S/ 17 563,55	S/ 15 518,45	S/ 15 877,15	S/ 16 210,35	S/ 16 520,60	S/ 16 811,30	S/ 17 085,85
Envases con tapa (und)	S/ 335 357,89	S/ 296 305,59	S/ 303 160,17	S/ 309 510,97	S/ 315 433,95	S/ 320 990,45	S/ 326 228,19
Etiquetas (und)	S/ 51 657,10	S/ 45 641,65	S/ 46 697,50	S/ 47 675,75	S/ 48 588,10	S/ 49 444,00	S/ 50 250,80
Rótulos (und)	S/ 51 657,10	S/ 45 641,65	S/ 46 697,50	S/ 47 675,75	S/ 48 588,10	S/ 49 444,00	S/ 50 250,80
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 1 013 645,65</b>	<b>S/ 895 607,17</b>	<b>S/ 916 325,38</b>	<b>S/ 935 521,76</b>	<b>S/ 953 424,47</b>	<b>S/ 970 219,13</b>	<b>S/ 986 050,86</b>

Elaboración propia

Tabla 7.10.

Presupuesto de depreciación y amortización

Activo Tangible	Dep. (%)	Importe (S/)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Valor Libros	Valor Mercado %	Ganancia/ pérdida de capital	Escudo fiscal	Valor residual neto
Terreno	0%	403 240,00								403 240,00	115%	60 486,00	-17 843,37	445 882,63
Edificaciones	3%	1 027 594,97	30 827,85	30 827,85	30 827,85	30 827,85	30 827,85	30 827,85	30 827,85	811 800,03	70%	-92 483,55	27 282,65	746 599,13
Maquinaria y mobiliario de la planta	10%	100 149,80	10 014,98	10 014,98	10 014,98	10 014,98	10 014,98	10 014,98	10 014,98	30 044,94	15%	-15 022,47	4 431,63	19 454,10
Equipos y mobiliario de oficina	10%	13 897,00	1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70	4 169,10	15%	-2 084,55	614,94	2 699,49
Imprevistos fabriles	10%	77 244,09	7 724,41	7 724,41	7 724,41	7 724,41	7 724,41	7 724,41	7 724,41	23 173,23	15%	-11 586,61	3 418,05	15 004,66
<b>Total</b>		<b>1 622 125,86</b>	<b>49 956,94</b>	<b>1 272 427,29</b>		<b>-60 691,18</b>	<b>17 903,90</b>	<b>1 229 640,01</b>						
Depreciación fabril			48 567,24	48 567,24	48 567,24	48 567,24	48 567,24	48 567,24	48 567,24					
Depreciación no fabril			1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70	1 389,70					
<b>Depreciación total</b>			<b>49 956,94</b>											
<b>Activo Intangible</b>	<b>Amortización (%)</b>	<b>Importe (S/)</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>					
Estudios previos	14,3%	15 000,00	2 142,86	2 142,86	2 142,86	2 142,86	2 142,86	2 142,86	2 142,86					
Constitución de la empresa	14,3%	500,00	71,43	71,43	71,43	71,43	71,43	71,43	71,43					
Licencia y tramites para inicial construcción	14,3%	5 493,18	784,74	784,74	784,74	784,74	784,74	784,74	784,74					
Pruebas de arranque	14,3%	128 984,10	18 426,30	18 426,30	18 426,30	18 426,30	18 426,30	18 426,30	18 426,30					
Adquisición de licencia de funcionamiento	14,3%	620,41	88,63	88,63	88,63	88,63	88,63	88,63	88,63					
Reclutamiento, selección y capacitación	14,3%	5 000,00	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29					
<b>Total</b>		<b>155 597,69</b>	<b>22 228,24</b>											
Amortización fabril			19 140,59	19 140,59	19 140,59	19 140,59	19 140,59	19 140,59	19 140,59					
Amortización no fabril			3 087,66	3 087,66	3 087,66	3 087,66	3 087,66	3 087,66	3 087,66					
<b>Amortización total</b>			<b>22 228,24</b>											

Elaboración propia

Tabla 7.11.

Presupuesto de CIF

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Transporte	S/ 46 800,00	S/ 48 035,86	S/ 49 169,04	S/ 50 217,13	S/ 51 193,46	S/ 52 108,37	S/ 52 970,01
Luz y agua (80%)	S/ 14 526,74	S/ 14 910,35	S/ 15 262,09	S/ 15 587,42	S/ 15 890,47	S/ 16 174,46	S/ 16 441,91
Seguridad	S/ 11 520,00						
Mantenimiento	S/ 2 880,00						
Limpieza	S/ 9 600,00						
Mano de Obra Indirecta	S/ 69 448,50						
Depreciación Fabril	S/ 48 567,24						
<b>TOTAL</b>	S/ 203 342,47	S/ 204 961,95	S/ 206 446,87	S/ 207 820,29	S/ 209 099,66	S/ 210 298,56	S/ 211 427,66

Elaboración propia

Tabla 7.12.

Presupuesto de costos de producción

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Materia Prima	S/ 1 013 645,65	S/ 895 607,17	S/ 916 325,38	S/ 935 521,76	S/ 953 424,47	S/ 970 219,13	S/ 986 050,86
MOD	S/ 90 585,00						
CIF	S/ 203 342,47	S/ 204 961,95	S/ 206 446,87	S/ 207 820,29	S/ 209 099,66	S/ 210 298,56	S/ 211 427,66
<b>TOTAL</b>	S/ 1 307 573,13	S/ 1 191 154,11	S/ 1 213 357,24	S/ 1 233 927,04	S/ 1 253 109,13	S/ 1 271 102,69	S/ 1 288 063,52

Elaboración propia

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.13.

Presupuesto de gastos generales

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gastos administrativos	S/ 115 236,18						
Gastos de ventas	S/ 362 289,00	S/ 369 304,50	S/ 375 737,10	S/ 381 686,70	S/ 387 228,90	S/ 392 422,50	S/ 397 313,70
Depreciación no fabril	S/ 1 389,70						
Amortización intangibles	S/ 22 228,24						
<b>TOTAL</b>	S/ 501 143,13	S/ 508 158,63	S/ 514 591,23	S/ 520 540,83	S/ 526 083,03	S/ 531 276,63	S/ 536 167,83

Elaboración propia

### 7.4 Presupuesto Financieros

#### 7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Se optará por elegir un financiamiento que representa el 47% de la inversión total. El cronograma de pagos de la deuda se elabora con una TEA de 12,42% con pagos anuales crecientes en un plazo de los 7 años con un año de gracia total.

Tabla 7.14.

Cronograma de pagos del financiamiento

Año	0	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Deuda inicial	S/ 1 000 000,00	S/ 1 124 200,00	S/ 1 084 050,00	S/ 1 003 750,00	S/ 83 300,00	S/ 722 700,00	S/ 521 950,00	S/ 281 050,00
Interés		S/ 139 625,64	S/ 134 639,01	S/ 124 665,75	S/ 109 705,86	S/ 89 759,34	S/ 64 826,19	S/ 34 906,41
Factor amortización		0,04	0,07	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25
Amortización de la deuda		S/ 40 150,00	S/ 80 300,00	S/ 120 450,00	S/ 160 600,00	S/ 200 750,00	S/ 240 900,00	S/ 281 050,00
Cuota		S/ 179 775,64	S/ 214 939,01	S/ 245 115,75	S/ 270 305,86	S/ 290 509,34	S/ 305 726,19	S/ 315 956,41
Saldo Final		S/ 1 084 050,00	S/ 1 003 750,00	S/ 883 300,00	S/ 722 700,00	S/ 521 950,00	S/ 281 050,00	-

Elaboración propia

#### 7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para el siguiente Estado de Resultados no se hace cálculo de participación, ya que de acuerdo a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 892, si la empresa cuenta con menos de 20 trabajadores no está exigida por ley a repartir utilidades.

Tabla 7.15.

#### Estado de Resultados

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	S/ 2 656 650,00	S/ 2 726 805,00	S/ 2 791 131,00	S/ 2 850 627,00	S/ 2 906 049,00	S/ 2 957 985,00	S/ 3 006 897,00
(-) Costo de venta	S/ -1 119 682,63	S/ -1 181 099,62	S/ -1 208 749,75	S/ -1 230 329,55	S/ -1 249 854,91	S/ -1 268 067,66	S/ -1 285 207,34
(=) Utilidad Bruta	S/ 1 536 967,37	S/ 1 545 705,38	S/ 1 582 381,25	S/ 1 620 297,45	S/ 1 656 194,09	S/ 1 689 917,34	S/ 1 721 689,66
(-) Gastos Generales	S/ -501 143,13	S/ -508 158,63	S/ -514 591,23	S/ -520 540,83	S/ -526 083,03	S/ -531 276,63	S/ -536 167,83
(=) Utilidad Operativa	S/ 1 035 824,25	S/ 1 037 546,76	S/ 1 067 790,02	S/ 1 099 756,62	S/ 1 130 111,07	S/ 1 158 640,71	S/ 1 185 521,83
(-) Gastos Financieros	S/ -279 251,28	S/ -134 639,01	S/ -124 665,75	S/ -109 705,86	S/ -89 759,34	S/ -64 826,19	S/ -34 906,41
(=) Utilidad antes de impuestos	S/ 756 572,97	S/ 902 907,75	S/ 943 124,27	S/ 990 050,76	S/ 1 040 351,73	S/ 1 093 814,52	S/ 1 150 615,42
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	S/ -223 189,03	S/ -266 357,79	S/ -278 221,66	S/ -292 064,98	S/ -306 903,76	S/ -322 675,28	S/ -339 431,55
(=) Uarl	S/ 533 383,94	S/ 636 549,96	S/ 664 902,61	S/ 697 985,79	S/ 733 447,97	S/ 771 139,24	S/ 811 183,87
(-) Reserva legal (10%)	S/ -53 338,39	S/ -63 655,00	S/ -66 490,26	S/ -38 061,06			
(=) Resultado del ejercicio	S/ 480 045,55	S/ 572 894,96	S/ 598 412,35	S/ 659 924,73	S/ 733 447,97	S/ 771 139,24	S/ 811 183,87

Elaboración propia

### 7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.16.

Estado de Situación Financiera al 31 de diciembre 2018

<b>Estado de Situación Financiera</b>				
<b>Rubro</b>			<b>0</b>	<b>1</b>
Activo	Corriente	Caja y bancos	S/ 330 000	S/ 547 964
		Cuentas por cobrar		S/ 332 081
		Inventarios	-	S/ 187 891
		<b>Total activo corriente</b>	<b>S/ 330 000</b>	<b>S/ 1 067 936</b>
	No Corriente	Activo no corriente		
		Inversión fija Tangible	S/ 1 622 126	S/ 1 572 169
		- Depreciación acumulada		S/ 49 957
		Inversión Fijo intangible	S/ 1 559 598	S/ 133 369
		-Amortización Acumulada		S/ 22 228
		<b>Total activo no corriente</b>	<b>S/ 1 777 724</b>	<b>S/ 1 705 538</b>
	Activos diferido	S/ 124 200	S/ 124 200	
<b>Total Activo</b>	<b>Total Activo</b>	<b>S/ 2 231 924</b>	<b>S/ 2 897 675</b>	
Pasivo	Corriente	Cuentas por pagar		S/ 14 481
		Impuestos por pagar		S/ 18 411
		<b>Total Pasivo Corriente</b>	-	<b>S/ 32 891</b>
	No Corriente	Deudas de largo plazo	S/ 1 124 200	S/ 1 084 050
		<b>Total pasivo no corriente</b>	<b>S/ 1 124 200</b>	<b>S/ 1 084 050</b>
		<b>Total Pasivo</b>	<b>S/ 1 124 200</b>	<b>S/ 1 116 941</b>
Total	<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	Capital	S/ 1 107 724	S/ 1 107 724
		Impuestos por pagar		S/ 139 626
		Resultado del Ejercicio		S/ 533 384
		<b>Total Patrimonio</b>	<b>S/ 1 107 724</b>	<b>S/ 1 780 733</b>
		<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>S/ 2 231 924</b>	<b>S/ 2 897 675</b>

Elaboración propia

#### 7.4.4 Flujo de caja de corto plazo

Tabla 7.17.

#### Flujo de Caja de corto plazo del año 1

	MESES AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingreso mensual	S/ 44 277,50	S/110 693,75	S/177 110,00	S/221 387,50								
Egreso mensual	S/281 120,36	S/192 862,98	S/163 636,30	S/163 459,42	S/163 341,50	S/163 262,89	S/163 210,48	S/163 175,54	S/163 152,25	S/163 136,72	S/163 126,36	S/163 119,46
Saldo mensual	S/236 842,86	S/ 82 169,23	S/ 13 473,70	S/ 57 928,08	S/ 58 046,00	S/ 58 124,61	S/ 58 177,02	S/ 58 211,96	S/ 58 235,25	S/ 58 250,78	S/ 58 261,14	S/ 58 268,04
Caja inicial	S/330 000,00	S/ 93 157,14	S/ 10 987,91	S/ 24 461,61	S/ 82 389,68	S/140 435,68	S/198 560,30	S/256 737,32	S/314 949,28	S/373 184,53	S/431 435,31	S/489 696,45
Caja final	S/ 93.157,14	S/ 10 987,91	S/ 24 461,61	S/ 82 389,68	S/140 435,68	S/198 560,30	S/256 737,32	S/314 949,28	S/373 184,53	S/431 435,31	S/489 696,45	S/547 964,49

Elaboración propia

## 7.5. Flujo de fondos netos

### 7.5.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.18.

Flujo de fondos económicos

	0	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión Total	-S/ 2 107 723,55							
Resultado del ejercicio		S/ 480 045,55	S/ 572 894,96	S/ 598 412,35	S/ 659 924,73	S/ 733 447,97	S/ 771 139,24	S/ 811 183,87
(+) Amortización de intangibles		S/ 22 228,24						
(+) Depreciación		S/ 49 956,94						
(+) Gastos financieros x(1-T)		S/ 196 872,15	S/ 94 920,50	S/ 87 889,35	S/ 77 342,63	S/ 63 280,33	S/ 45 702,46	S/ 24 609,02
(+) Valor residual								S/ 1 229 640,01
(+) Recuperación capital de trabajo								S/ 330 000,00
Flujo neto de fondos económico	-S/ 2 107 723,55	S/ 749 102,88	S/ 740 000,65	S/ 758 486,88	S/ 809 452,54	S/ 868 913,48	S/ 889 026,88	S/ 2 467 618,08

Elaboración propia

### 7.5.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.19.

Flujo de fondos financieros

	0	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión Total	-S/ 2 107 723,55							
Prestamo	S/ 1 000 000,00							
Resultado del ejercicio		S/ 480 045,55	S/ 572 894,96	S/ 598 412,35	S/ 659 924,73	S/ 733 447,97	S/ 771 139,24	S/ 811 183,87
(+) Amortización de intangibles		S/ 22 228,24	S/ 22 228,24	S/ 22 228,24	S/ 22 228,24	S/ 22 228,24	S/ 22 228,24	S/ 22 228,24
(+) Depreciación		S/ 49 956,94	S/ 49 956,94	S/ 49 956,94	S/ 49 956,94	S/ 49 956,94	S/ 49 956,94	S/ 49 956,94
(-) Amortización del préstamo		-S/ 40 150,00	-S/ 80 300,00	-S/ 120 450,00	-S/ 160 600,00	-S/ 200 750,00	-S/ 240 900,00	-S/ 281 050,00
(+) Valor residual neto								S/ 1 229 640,01
(+) Recuperación capital de trabajo								S/ 330 000,00
Flujo neto de fondos financiero	-S/ 1 107 723,55	S/ 512 080,73	S/ 564 780,14	S/ 550 147,53	S/ 571 509,91	S/ 604 883,15	S/ 602 424,42	S/ 2 161 959,06

Elaboración propia

## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para la evaluación económica y financiera se realizó el cálculo del costo de capital utilizando la tasa libre de riesgo, Beta, Riesgo del mercado y Riesgo país y utilizando la siguiente formula:

$$COK_{pro} = Rf + \beta_{proy}(Rm - Rf) + Rp$$

La tasa libre de riesgo (Rf) es el rendimiento ofrecido por los bonos del tesoro americano, este dato se obtuvo de los análisis estadísticos de Aswath Damodaran, el valor del Rf es de 5,18%. La prima por riesgo del mercado (Rm), también es obtenido por los análisis estadísticos de Damodaran, la Rm es de 11,42%

El beta para el modelo CAPM se calculó con la siguiente formula:

$$\beta_{proy} = \frac{1}{1 + \left(\frac{D}{P} \times (1 - IR)\right)} \times \beta_{sector}$$

El beta sector considerado para el proyecto será el del sector “Healthcare products” y su valor es de 0,89; finalmente, aplicando la formula se obtuvo el beta del proyecto que es 1,451. El Riesgo país (Rp), según el indicador de bonos de mercado emergentes (EMBI) elaborado por JP Morgan es de 1,28%

Con estos datos se concluye que el COK es de 15,51%

### 8.1. Evaluación económica

Tabla 8.1.

Evaluación económica

Van Económico	S/ 1 738 569
Relacion B/C	1,82
TIRE	35,91%
Periodo de recupero	3,91 años

Elaboración propia

## 8.2. Evaluación financiera

Tabla 8.2.

Evaluación financiera

Van Financiero	S/ 1 772 722
Relacion B/C	2,60
TIRF	50,88%
Periodo de recupero	2,68 años

Elaboración propia

## 8.3. Análisis de ratios

Se observa en los resultados obtenidos que el proyecto es económica y financieramente viable, ya que su Valor Activo Neto (VAN) es positivo y la Tasa Interna de Retorno es superior a la Tasa de Descuento o Costo de Oportunidad.

Por otra parte, la evaluación económica muestra un período de recuperación de 3,91 años, en tanto que en la evaluación financiera es menor, es decir, 2,68 años.

## 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad nos da un alcance de cuanto se ve perjudicado o beneficiado el proyecto al medirse variables que afectan el desarrollo de la inversión, estas pueden ser precio de venta del producto y la demanda. Para este punto se probarán 3 escenarios:

- Escenario Pesimista: Para este caso, se consideró que la demanda del proyecto disminuyo en un 20% y que para contrarrestar esta baja en la demanda se disminuye el precio del producto en 10%, manteniéndose constante el costo de oportunidad y las demás cuentas de los estados financieros. Este escenario tiene una probabilidad de ocurrencia del 15%.

Tabla 8.3

Análisis de sensibilidad escenario pesimista (FCF)

Van Financiero	S/ 310 776
Relacion B/C	1,28
TIRF	21,43%
Periodo de recupero	6,53 años

Elaboración propia

Como se puede apreciar, variando el precio de venta del producto en 20% menos, los indicadores de rentabilidad son positivos; sin embargo, el periodo de recupero se incrementa y disminuye según la variación; no obstante, la inversión se recupera en 6,53 años, antes del final de la vida útil del proyecto.

- Escenario Moderado: En este escenario, se consideró que las ventas y el precio se mantuvieron como se había proyectado en el presente estudio. Este escenario es el más probable, tiene una probabilidad de 75%. Los resultados son los siguientes:

Tabla 8.4

Análisis de sensibilidad escenario moderado (FCF)

Van Financiero	S/ 1 772 722
Relacion B/C	2,60
TIRF	50,88%
Periodo de recupero	2,68

Elaboración propia

- Escenario Optimista: Para este escenario, se consideró que la demanda se incrementó en un 10% y el precio se mantendrá constante al igual que el costo de oportunidad. Este escenario tiene una probabilidad de ocurrencia del 10%:

Tabla 8.5

Análisis de sensibilidad escenario optimista (FCF)

Van Financiero	S/ 2 215 521
Relacion B/C	3,00
TIRF	61,74%
Periodo de recupero	2,12 años

Elaboración propia

Como se puede apreciar, los indicadores de rentabilidad son positivos; además, el la inversión se recupera en 2,12 años

**Evaluación financiera ponderada:** De acuerdo a los escenarios anteriores los flujos financieros del proyecto serían las siguientes tablas.

Tabla 8.6

Evaluación financiera ponderada (FCF)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Prob
Pesimista		S/314 044,97	S/ 278 661,93	S/257 252,77	S/ 152 205,24	S/264 824,02	S/255 706,34	S/1 808 967,98	15%
Moderado		S/600 673,20	S/ 564 780,14	S/550 147,53	S/ 581 353,52	S/ 604 883,15	S/602 424,42	S/2 161 959,06	75%
Optimista		S/683 457,68	S/ 645 553,57	S/632 839,89	S/ 702 848,71	S/701 157,18	S/700 709,79	S/2 262 139,56	10%
Ponderado	-S/ 1 107 723,55	S/565 957,41	S/ 529 939,75	S/514 482,55	S/ 529 130,79	S/563 501,68	S/560 245,24	S/2 119 028,45	

Elaboración propia

Tomando en consideración el escenario ponderado, los cálculos de la evaluación financiera del proyecto son:

Tabla 8.7

Análisis de la evaluación financiera ponderada (FCF)

Van Financiero	S/ 1 560 191,30
Relacion B/C	2,41
TIRF	47,26%
Periodo de recupero	2,95 años

Elaboración propia

Con estos resultados, se confirma que el proyecto es rentable en cualquiera de los 3 escenarios, al combinarlos de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia.

# CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

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

El área de influencia no se restringe a la ubicación específica de implantación del proyecto; por eso se identifican zonas de influencia directa e indirecta.

Zona de influencia directa: La localización será en Chilca con una población de 10 174 habitantes. Según el plano del distrito, la zona industrial está cerca a la Panamericana Sur hacia el lado de las playas. Se está creando una ciudad industrial, donde hay lotes disponibles, y están alejadas a las residencias. Esta sería nuestra ubicación e igualmente se debe manejar medidas de prevención (dadas en la Matriz Leopold anteriormente) ante la entrada y salida de buses, ruidos, emisión de residuos; y también dar a conocer lo positivo como la generación de empleo y mejoras en la zona.

Zona de influencia indirecta: Las zonas de productores de limón sutil en Piura, la principal es el Valle San Lorenzo que posee 13 000 ha. Aproximadamente, con 123 347 habitantes de los cuales 62% es población rural. Uno de los objetivos es buscar el desarrollo del sector agrícola, por eso se establecerán precios para un comercio justo del limón, fortaleciendo los lazos con los productores y alentar la inversión en sus chacras.

## 9.2. Análisis de indicadores sociales

La evaluación persigue conocer la contribución del proyecto al crecimiento económico del país; por ello, se hace uso de indicadores e índices macroeconómicos.

Valor agregado: Es el aporte que se hace a los insumos y materias primas para la transformación: sueldos, salarios, intereses, depreciación, utilidades, impuestos.

Para este proyecto, se utilizó el CCPP 12,43%, el valor agregado acumulado es de S/ 8 357 855, lo generado al final de la proyección. Este número se utilizará para otros indicadores.

Tabla 9.1  
Cálculo del Valor agregado

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	S/ 2 656 650,00	S/ 2 726 805,00	S/ 2 791 131,00	S/ 2 850 627,00	S/ 2 906 049,00	S/ 2 957 985,00	S/ 3 006 897,00
Costos primos	S/ 1 104 230,65	S/ 986 192,17	S/ 1 006 910,38	S/ 1 026 106,76	S/ 1 044 009,47	S/ 1 060 804,13	S/ 1 076 635,86
Valor agregado	S/ 1 552 419	S/ 1 740 613	S/ 1 784 221	S/ 1 824 520	S/ 1 862 040	S/ 1 897 181	S/ 1 930 261
Valor agregado actual	S/ 1 382 322	S/ 1.380.075	S/ 1 259 649	S/ 1 146 964	S/ 1 042 294	S/ 1 061 965	S/ 1 080 482
Valor agregado acumulado	S/ 1 382 322	S/ 2.762.397	S/ 4 022 046	S/ 5 169 010	S/ 6 211 304	S/ 7 273 269	S/ 8 353 751

Elaboración propia

**Densidad de capital:** Relaciona la inversión total con la cantidad de personal ocupado, para estimar la inversión necesaria para crear un puesto de trabajo, en este caso la relación obtenida es de S/175 643,63 como capital requerido.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{2\,107\,724 \text{ (inversión total)}}{12 \text{ (número de empleos)}} = S/175\,643,63$$

**Intensidad de capital:** Mide cuál es el grado de aporte del proyecto mediante el nivel de inversión, para generar valor agregado sobre los insumos. En este caso, el aporte del proyecto respecto a la inversión es aceptable, pues el valor que se agrega es mucho mayor a la inversión que realizada.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{2\,107\,724 \text{ (inversión total)}}{8\,353\,751 \text{ (valor agregado)}} = 0,25$$

**Productividad de Mano de Obra:** Nos permite analizar cuál es la capacidad de mano de obra empleada para generar producción, en este caso 12 personas generan una producción de S/ 104 265,32 por persona al año.

$$\text{Productividad de M.O.} = \frac{1\,251\,184 \text{ (valor prom prod anual)}}{12 \text{ (# puestos generados)}} = S/ 104\,265,32$$

**Relación Producto-Capital:** Mide la relación entre el valor agregado generado en el proyecto y la inversión total, en nuestro caso podemos decir que el valor agregado al proyecto es mayor que la inversión hecha.

$$\text{Producto - Capital} = \frac{8\,353\,751 \text{ (valor agregado)}}{2\,107\,724 \text{ (inversión total)}} = 3,96$$

## CONCLUSIONES

- El estudio de mercado que se realizó determinó la existencia de una demanda para el producto, la cual para el primer año será de 885 550 envases con una proyección al año 2024 de 1 002 299 envases de gel. Esta fue calculada en base a la segmentación del público interesado en los productos de cuidado e higiene personal.
- Lima fue elegida como mejor opción en la macro localización debido a que el mercado objetivo está ubicado en dicha ciudad; asimismo, al realizar un análisis de ranking de factores para determinar la microlocalización, Chilca fue el distrito elegido para este proyecto.
- El tamaño de planta está determinado por el tamaño – mercado con 30,07 toneladas de gel al año.
- El costo unitario promedio del producto es de S/ 1,29, al asignar el precio de venta a nuestros clientes de S/ 3,00 (que está acorde al mercado), obteniendo una utilidad neta sobre ventas del 18%.
- La inversión total para el proyecto es de S/ 2 107 724 considerando un capital de trabajo de S/ 330 000,00, inversión fija tangible de S/ 1 622 125,86 y una inversión intangible de S/ 155 597,69.
- Los indicadores económicos y financieros que se obtuvieron demuestran la viabilidad del proyecto. Un VANE de S/ 1 738 569 y VANF de S/ 1 772 722, lo cual indica alta rentabilidad del proyecto. La TIRE es 35,91% y la TIRF es 50,88%, ambos casos son mayores que el COK, respectivamente. Así se concluye que el proyecto es rentable.
- El proyecto es viable y sostenible porque los indicadores de rentabilidad son más altos que los exigidos; por tal razón, será fuente generadora de ingresos y contribuirá a corto y largo plazo en el bienestar y progreso de la sociedad.

## RECOMENDACIONES

- Para un estudio de mercado más detallado y preciso se recomienda realizar entrevistas para obtener nuevas ideas y posibles mejoras para cumplir con las perspectivas del cliente, estas podrían ser en los centros comerciales que es el lugar donde está el público objetivo.
- Para el lanzamiento del producto se recomienda elaborar ofertas y *packing* con productos complementarios que permitan llegar a más clientes. Además de una buena campaña de marketing. Se puede considerar la venta a otros sectores como el hotelero, restaurantes pero en empaques como sachets u otros tamaños de presentación.
- Realizar periódicamente reuniones con los colaboradores para analizar fortalezas y oportunidades de mejora y complementarlo con políticas de incentivo por el desempeño del personal. Esto se realizaría con el objetivo de superar las metas establecidas de ventas y producción. Asimismo, dar capacitaciones para optimizar los métodos de trabajo.
- La evaluación interna es importante, escuchar a los colaboradores también. Es importante conocer qué mejoras proponen los colaboradores para que se obtenga un buen clima laboral.
- Evaluar el uso de la tecnología verde fomenta que el uso de máquinas y equipos no contaminen el ambiente y, aunque al inicio se realice una gran inversión para la instalación, luego muestra ahorro en cuanto al consumo.
- También sería importante considerar disponibilidad de otros insumos peruanos (además del limón). Además, dentro del proceso productivo se puede considerar la posibilidad de venta de productos para otros procesos como las cáscaras o jugo de limón para otra industria.

## REFERENCIAS

- Agencia Peruana de Noticias. (08 de junio del 2016). *Estas son las enfermedades que se pueden contraer en el transporte público*. Recuperado de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-estas-son-las-enfermedades-se-pueden-contraer-el-transporte-publico-616236.aspx>
- Alibaba. (s.f). *Botellas para gel antibacterial*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/1fl-oz-pocketbac-anti-bacteria-hand-gel-sanitizer-60493041904.html>
- Alibaba. (s.f). *Destilador*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-industrial-distiller-652897418.html?spm=a2700.8699010.29.319.3cbac833op5m8G>
- Alibaba. (s.f). *Prensa*. Recuperado de <https://m.spanish.alibaba.com/p-detail/high-quality-cold-pressed-lemon-oil-60448861651.html?spm=a2706.8168379.1998817009.35.8qQwke>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado (2015) Recuperado de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2015.pdf>
- Barrientos, R., Guerra, M. y Rios Macedo, K. (2015). *Plan de Negocios para el lanzamiento de productos de higiene personal fuera de casa* (tesis para optar el grado académico de Magister en Administración). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de [http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/601331/1/TESIS\\_FINAL\\_V7\\_2.pdf](http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/601331/1/TESIS_FINAL_V7_2.pdf)
- Bio Sakure. (2015). *¿Cuáles son los mejores envases para cosmética?*. Recuperado de <https://www.biosakure.com/mejores-envases-para-cosmetica/>

- Cámara de comercio. (2013). *Cómo hacer negocios en el sector cosméticos e higiene-Perú*. Recuperado de [http://www.cosmoprof.it/wp-content/uploads/2013/11/www.cosmoprof.it/Peru\\_Beauty-report.pdf](http://www.cosmoprof.it/wp-content/uploads/2013/11/www.cosmoprof.it/Peru_Beauty-report.pdf)
- Centro Emprendedor (2015). *El sector cosmético e higiene crecería 4% en 2016 y 5% en 2016, según COPECOH*. Recuperado de <http://centroemprendedor.com/sector-cosmetico-e-higiene-creceria-4-en-2015-y-5-en-2016/>
- Cuadros, D. (s.f.). *Guía de laboratorio para preparación de gel antibacterial*. Universidad de Santiago de Cali. Recuperado de [http://cdn.usc.edu.co/files/LABORATORIOS/GUIAS/SALUD/REGENCIA%20EN%20FARMACIA/GUIA\\_LABORATORIO\\_F-TECNIA\\_GELANTIBACTERIAL%201.pdf](http://cdn.usc.edu.co/files/LABORATORIOS/GUIAS/SALUD/REGENCIA%20EN%20FARMACIA/GUIA_LABORATORIO_F-TECNIA_GELANTIBACTERIAL%201.pdf)
- Datatrade. (s.f.). *Datatrade: Asesoría y servicios de información de comercio exterior*. Recuperado de <http://www.datatrade.com.pe/>
- Díaz, B., Jarufe B. y Noriega M. (2007). *Disposición de Planta*. Lima: Universidad de Lima Fondo editorial .
- Distribuidora de Insumos de Occidente. (s.f). *Ficha técnica de alcohol en gel*. Recuperado de [http://www.dioccidente.com/fichas\\_tecnicas/gel.pdf](http://www.dioccidente.com/fichas_tecnicas/gel.pdf)
- El Comercio. (06 de marzo del 2015). *Consumidores peruanos destinan en 10% al 15% de sus ingresos a la belleza*. Recuperado de [http://elcomercio.pe/economia/negocios/consumidores-peruanos-destinan-entre-10-y-15-belleza-noticia-1795697?ref=nota\\_economia&ft=mod\\_leatambien&e=titulo](http://elcomercio.pe/economia/negocios/consumidores-peruanos-destinan-entre-10-y-15-belleza-noticia-1795697?ref=nota_economia&ft=mod_leatambien&e=titulo)
- Ekato. (s.f.) *Vacuum processing units for the personal care, cosmetic, pharmaceutical, chemical and food industry*. Recuperado de <http://www.ekato.com/en/products/show/Product/process-plants-unimix/pilot-plant-mixer-unimix-srt/>

- Equipos y laboratorios. (s.f). *Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de destilador*. Recuperado de [http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos\\_pagina\\_mo.php?c=491](http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_pagina_mo.php?c=491)
- Gestión. (29 de marzo del 2017). *Sector cosméticos rebaja proyección de crecimiento a 4% para 2017*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/sector-cosmeticos-rebaja-proyeccion-crecimiento-4-2017-2186046>
- Grupo Ecocert. (2012). *Norma Ecocert: Cosméticos naturales y ecológicos*. Recuperado de <http://www.ecocert.com/sites/default/files/u3/Norma-Ecocert.pdf>
- Guerrero, D., Flores, A., Jo, O., Lama, D., Luy, G. y Mao, J., .(2012). *Diseño y experimentación de la línea de producción de una planta procesadora de limones*. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial). Universidad de Piura. Recuperado de: [https://www.academia.edu/8151692/Tesis\\_sobre\\_el\\_dise%C3%B1o\\_y\\_experimentacion\\_de\\_la\\_l%C3%ADnea\\_procesadora\\_de\\_lim%C3%B3n](https://www.academia.edu/8151692/Tesis_sobre_el_dise%C3%B1o_y_experimentacion_de_la_l%C3%ADnea_procesadora_de_lim%C3%B3n)
- INEI. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades Económicas, revisión 4*. Recuperado de [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf)
- INEI. (2015). *Perú: Panorama económico departamental, septiembre 2015*. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n11\\_panorama-dptal-set2015.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n11_panorama-dptal-set2015.pdf)
- INEI. (2016). *Perú: Estimaciones y proyección de población de población por sexo, según departamentos, provincia y distrito 2000-2015*. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/>.
- INDECOPI. (2013). *Guía informativa sobre rotulado*. Recuperado de [https://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/143803/guia\\_rotulado\\_2013.pdf](https://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/143803/guia_rotulado_2013.pdf)

- International Organization for Standardization. (2007). *ISO 22716:2007, Cosmetics-Good Manufacturing Practices*. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22716:ed-1:v2:en>.
- IPSOS Apoyo. (2013). *IGM Liderazgo productos de cuidado personal y limpieza del hogar - Productos de cuidado personal en mujeres*. Recuperado de <http://www.ipsos-apoyo.com.pe/marketingdataplus/MainLibrary.php>
- Madrigal, D., López, R. y López, S. (2014). *Aprovechamiento de Desperdicios del Beneficio del Limón*. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/mexico/03334e14.pdf>
- Miller, Z. (2010). *The fashion blogosphere - A New Era of Publicity*. Recuperado de <https://blog.euromonitor.com/2010/11/the-fashion-blogosphere-a-new-era-of-publicity.html>
- Ministerio de Agricultura. (2015). *Boletín Estadístico de Producción Agrícola, Pecuaria y Avícola*. Recuperado de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-minagri-exportaciones-limon-crecieron-3218-entre-2002-y-2016-673558.aspx>
- Ministerio de Salud. (1997). *Reglamento para el registro control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines*. Recuperado de <http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/DS010-97-SA.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2014). *Encuesta de Demanda ocupacional III- Trimestre 2015*. Recuperado de [http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/publicacion/2014/resultados\\_edo\\_industria\\_2014.pdf](http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/publicacion/2014/resultados_edo_industria_2014.pdf).
- Molina, J. y Sotomayor, C. (2012). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora de gel antibacterial para manos a base de sábila en la ciudad de Loja y su comercialización en la provincia de Loja* (tesis previa a la obtención del título de Ingenieras Comerciales). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/529/1/TESIS.pdf>

Narrea, M y Vegas, U. (2011). *Manejo integrado del cultivo del limón. Jornada de Capacitación.* Recuperado de:

[http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/Limon/MANEJO\\_INTEGRADO\\_DEL\\_CULTIVO\\_DE\\_LIMON.pdf](http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/Limon/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_LIMON.pdf)



## BIBLIOGRAFÍA

- Agronegocios. (2017). *El limón peruano en el norte*. Recuperado de <http://www.agronegociosperu.org/tema/tem010.htm>
- Argueta, O., (2011). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora y envasadora de alcohol en gel, en el municipio de Mixco del departamento de Guatemala* (tesis para la obtención del Grado de Maestro de Ciencias). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Arroyo, P. y Vásquez, R. (2016). *Ingeniería económica ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto?*. Lima: Universidad de Lima Fondo editorial.
- Ayala, A., Zavala, A., Villanueva, R., González, A., y López, J. (2009). Elaboración de gel antibacterial. *Revista de enlace químico de la universidad de Guanajuato vol. 2*. Recuperado de <http://www.dcne.ugto.mx/Contenido/revista/numeros/16/A5.pdf>
- Boyce, J. y Pittet, D. (2002). *Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force*. Recuperado de <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>
- Braun, R. (2012). *De la mente al texto*. Consulta rápida. Manual de la APA. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Brimali Industrial. (s.f.). *Balanza plataforma*. Recuperado de <http://www.brimaliindustrial.com.pe/productos/balanzas-electronicas/balanzas-plataforma/balanza-plataforma-bch500-500kg-50gr-plat-45-x-60-cm/606/>
- Cabal, P., De Pera, M., Suso, N., & Palacio, S. (2012). *Evaluación de la seguridad de los productos cosméticos*. *Industria farmacéutica* N°172, 56-59.
- CIPCA. (2011). *Actualización del Mapa Regional del Sector Agrario en Piura*. Recuperado de [http://209.177.156.169/libreria\\_cm/archivos/pdf\\_609.pdf](http://209.177.156.169/libreria_cm/archivos/pdf_609.pdf)

- Costa, G., y Romero, C. (2010). *Inseguridad ciudadana en Lima : ¿Qué hacer?*. Lima: Ciudad Nuestra.
- Díaz, B. y Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima: Universidad de Lima Fondo editorial .
- Donaire, G., y Villanueva, L., (2016). *Investigación de mercado del limón sutil*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- El Comercio. (29 de junio del 2015). *Perú apuesta por la cosmética en base a productos naturales*. Recuperado de <http://elcomercio.pe/visor/1822123/1145702-peru-apuesta-cosmetica-base-productos-naturales-noticia>
- El Peruano. (03 de mayo del 2017). *Inversión privada se recuperará en 2017 luego de tres años de caídas*. Recuperado de <http://www.elperuano.com.pe/noticia-inversion-privada-se-recuperara-2017-luego-tres-anos-caidas-54476.aspx>
- Food & Drug Administration. (2016). *La FDA emite la regla definitiva sobre la seguridad y la eficacia de los jabones antibacterianos*. Recuperado de <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/ComunicadosdePrensa/ucm519089.htm>
- Gestión. (16 de diciembre del 2015). *Existen más de 3,000 hectáreas para construir nuevos parques industriales*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/existen-mas-3000-hectareas-construir-nuevos-parques-industriales-2151124>
- González, A., Alba, E. y Ordieres, J. (2014). *Ingeniería de proyectos*. Madrid: Dextra
- Grupo RPP. (2015). *Sector cosmético e higiene caería este año y no crecería en el 2016*. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/sector-cosmetico-e-higiene-caeria-1-este-ano-y-no-creceria-el-2016-noticia-838307>
- Greene, J. (2013). *Plant Layout and facility planning*. Lexington, Ky: CreateSpace Independent Publishing Platform.

- Grünauer, C. (2009). *Influencia del secado sobre la captación de agua de pectina extraída a partir del citrus x aurantifolia swingle*. (tesis para optar el Título de Ingeniero de alimentos). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7789/1/D-39371.pdf>
- ICONTEC INTERNACIONAL. (2012). *Criterios para productos limpiadores institucionales, industriales y para uso doméstico*. Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello\\_ambiental\\_colombiano/NTC\\_5131\\_Etiquetas\\_ambientales\\_tipo\\_I.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/NTC_5131_Etiquetas_ambientales_tipo_I.pdf)
- INDECOPI. (2011). *Guía Informativa de Productos Cosméticos*. Recuperado de <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/143803/cosmeticoss.pdf>
- Instituto de Defensa Legal .(2015). *Informe anual 2015 balance del gobierno de Ollanta Humala: un quinquenio sin cambios sustanciales*. Recuperado de [http://www.idl.org.pe/sites/default/files/publicaciones/pdfs/INFORME%20ANUAL%202015\\_%20IDL-SC.pdf](http://www.idl.org.pe/sites/default/files/publicaciones/pdfs/INFORME%20ANUAL%202015_%20IDL-SC.pdf)
- Koo, W. (2015). *Lima Exportación 2015*. Recuperado de, <http://www.agrodataperu.com/2015/05/limon-peru-exportacion-abril-2015.html>
- Kotler, P. (2017). *Fundamentos de marketing*. México, D.F.:Pearson Education.
- Leppard, B., Ashton, R. (1994). *Tratamiento en dermatología*. Oxford, Inglaterra.
- Ministerio de Agricultura. (2017). *Exportaciones de limón crecieron 3,218% entre 2002 y 2016*. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agricola-pecuaria-avicola/2016/boletin-produccion-comercializacion-avicola-mayo2016.pdf>
- Ministerio de Salud. (2016). *Guía técnica para la implementación del proceso de lavado de manos en los establecimientos de salud*. Recuperado de [http://www.minsa.gob.pe/dgsp/documentos/act2016/HIGIENE\\_MANOS\\_2016.pdf](http://www.minsa.gob.pe/dgsp/documentos/act2016/HIGIENE_MANOS_2016.pdf)

- Ministerio de Salud. (2017). *Resolución N° 1906 que modifica la resolución 797 de la Secretaria General De La Comunidad Andina- Reglamento de la Decisión 516 sobre control y vigilancia sanitaria de productos cosméticos*. Recuperado de [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Normatividad/R\\_1906.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Normatividad/R_1906.pdf)
- Ministerio de Salud de Nicaragua. (2009). *Norma técnica y guía para el uso de antisépticos, desinfectantes e higiene de manos*. Recuperado de [http://www.maternoinfantil.org/archivos/smi\\_D599.pdf](http://www.maternoinfantil.org/archivos/smi_D599.pdf)
- Molina S., Rojas M. y Sulem R. (2010) *Tecnología Industrial*. Universidad de Lima, Lima
- Municipalidad de Chilca. *Costos y plazos para obtener la licencia de funcionamiento.2016*. Recuperado de <http://munichilca.gob.pe/portal/index.php/component/k2/item/650>
- Organización Mundial De Salud. (2005). *Directrices de la OMS sobre higiene de las manos en la atención sanitaria: resumen unas manos limpias son manos más seguras*. Recuperado de [http://www.who.int/patientsafety/information\\_centre/Spanish\\_HH\\_Guidelines.pdf](http://www.who.int/patientsafety/information_centre/Spanish_HH_Guidelines.pdf)
- Pascual, A. (2012). *Envases plásticos para cosmética : funcionalidad y sostenibilidad*. Industria farmacéutica N°172, 48-51.
- Peña, L. (2014). *Diseño de una línea de producción cosmética, para la elaboración de gel antibacterial en la empresa aseocity ltda* (tesis para optar al título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Javeriana.
- Perú 21. (15 de octubre del 2014). *Día mundial del lavado de manos: cuatro datos a tomar en cuenta*. Recuperado de <https://peru21.pe/vida/dia-mundial-lavado-manos-cuatro-datos-cuenta-190576>
- Publmetro. (03 de abril del 2014). *Cinco enfermedades que pueden contraer por no lavarse las manos*. Recuperado de

<https://www.publimetro.cl/cl/ciencia/2014/04/03/5-enfermedades-que-contraer-no-lavarse-manos.html>

Puente, C. (2006). *Determinación de las características físicas y químicas del limón sutil (citrus aurantifolia swingle)* (tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial). Universidad Técnica del Norte. Ecuador

Sapag, N., Sapag, R. y Sapag J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. México D.F.: Mac Graw-Hill.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2013). *Reglamento de inocuidad agroalimentaria*. Recuperado de <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/11/Guia-Inocuidad.pdf>

Superintendencia de banca, seguros y AFP. Recuperado de <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

Tazón, F. (2012). *¿Cómo implantar las normas GMP en la industria cosmética?* . Industria farmacéutica N°172, 52-55.

Universidad de Granada. (s.f.). Fabricación de alcohol gel. Recuperado de <http://fciencias.ugr.es/practicadocentes/wp-content/uploads/guiones/FabricacionAlcohol-gel.pdf>

Vega, M. (2014). *Desarrollo Tecnológico Zdrowy gel antibacterial* (Trabajo de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México). Recuperado de <http://vinculacion.dgire.unam.mx/Congreso-Trabajos-pagina/PDF/Congreso%20Estudiantil%202014/Proyectos%202014-%20C3%81rea/1.%20Ciencias%20Bio1%C3%B3gicas/ciencias%20de%20la%20salud/3.10%20CIN2014A10058-%20Ciencias%20de%20la%20Salud.pdf>

# ANEXOS

## Anexo 1: Encuesta realizada

### Lanzamiento de producto al mercado

La presente encuesta será utilizada para el desarrollo de una investigación para la Universidad de Lima. Su opinión es muy importante, por ello debe ser sincera y responder todas las preguntas. Muchas gracias por tomarse el tiempo para poder completar esta encuesta.

**\*Obligatorio**

**1. Sexo: \***

- Femenino
- Masculino

**2. Edad \***

**3. Distrito en el que vive: \***

**4. ¿Usa gel antibacterial para manos? \***

En caso su respuesta sea NO, pase directamente a la pregunta 9

- Si
- No

**5. ¿Qué tamaño de gel antibacterial para manos adquiere?**

- Frasco pequeño para cartera (30 gr)
- Frasco mediano (200 gr)

**6. ¿Con qué frecuencia compra usted el producto?**

- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Cada 3 meses
- Mayor tiempo

**7. ¿Dónde suele comprarlo?**

- Tiendas por departamento (Ripley, Saga, Oeschle, Paris, etc)
- Supermercado
- Farmacia
- Tienda especializada (de cuidado personal)
- Otro:

**8. ¿Que es lo que toma en cuenta a la hora de comprar gel de manos?**

- Precio
- Presentación
- Calidad
- Marca
- Fragancia
- Otro:

**9. ¿Conocía usted acerca de las propiedades que posee el limón para la piel?**

Además de sus valores nutricionales, el limón contiene propiedades astringente (cicatrizantes), de limpieza y refrescante en base al uso del aceite extraído de la cáscara y fortalece las uñas

- Si
- No

**10. ¿Estaría dispuesto a comprar una nueva marca de gel antibacterial que este hecha a base de limón?**

- Si
- No
- Tal vez

**11. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por este producto en una presentación de 30gr?**

- Entre S/.5 a S/.8
- Entre S/.9 a S/.12
- Más de S/.12

**12. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por este producto en una presentación de 200gr?**

- Entre S/.8 a S/.12
- Entre S/.13 a S/.15
- Más de S/.15

**13. Señale su probable intensidad de compra del gel de manos a base de limón (en cualquiera de las presentaciones)**

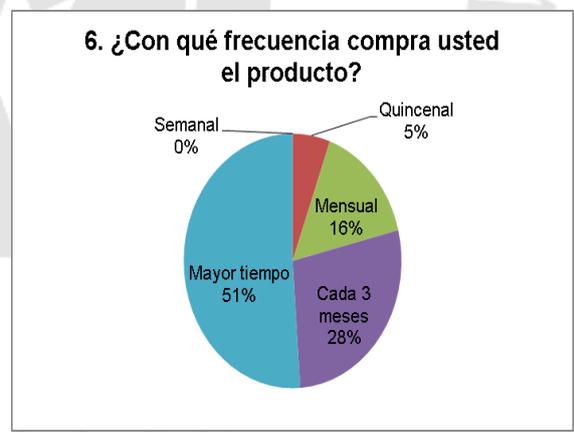
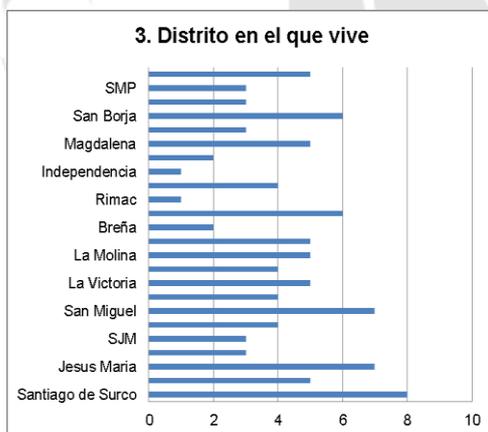
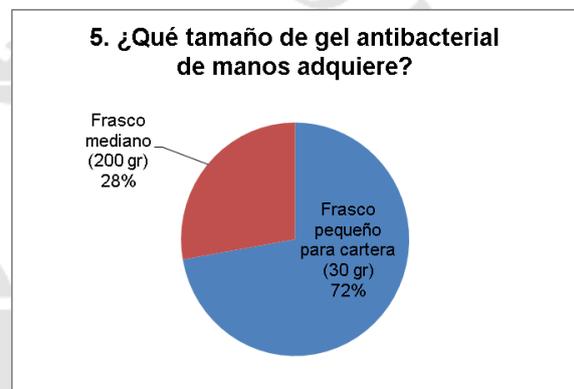
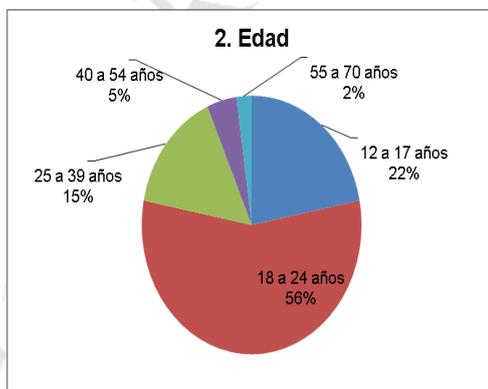
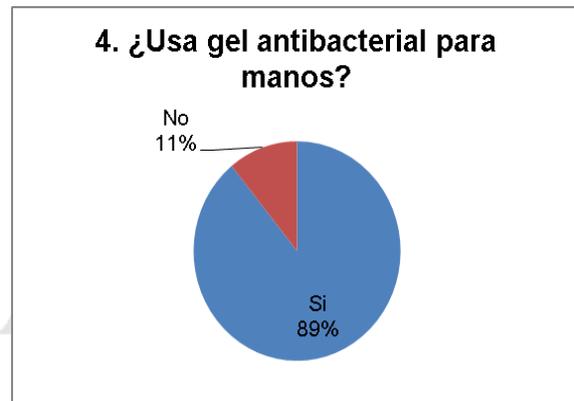
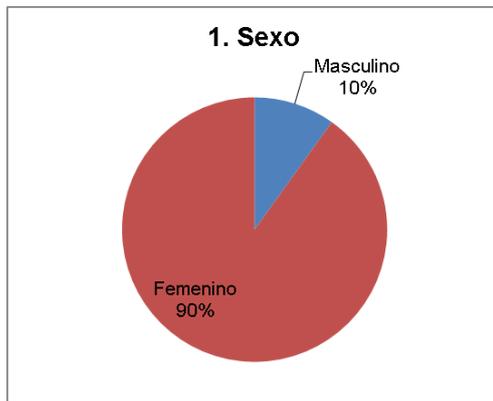
1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

---

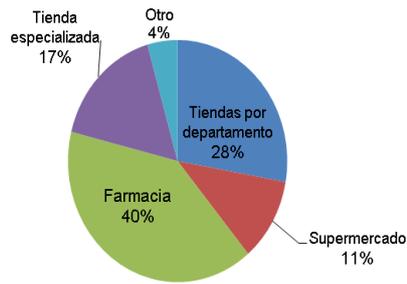
Baja intensidad           Alta intensidad

SCIENTIA ET PRAXIS

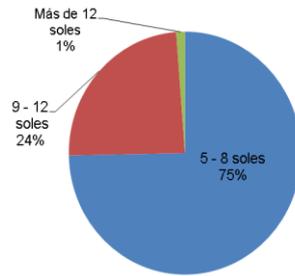
## Resultado de las encuestas



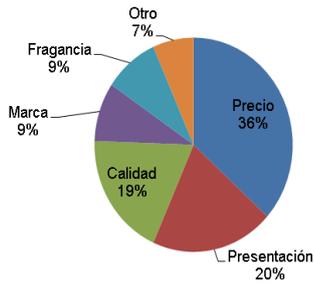
**7. ¿Dónde suele comprarlo?**



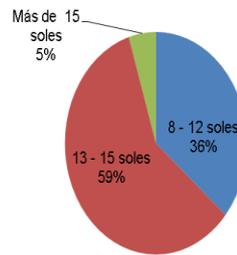
**11. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por este producto en una presentación de 30gr?**



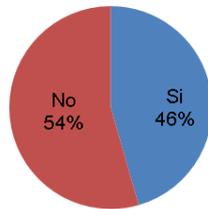
**8. ¿Qué es lo que toma en cuenta a la hora de comprar gel de manos?**



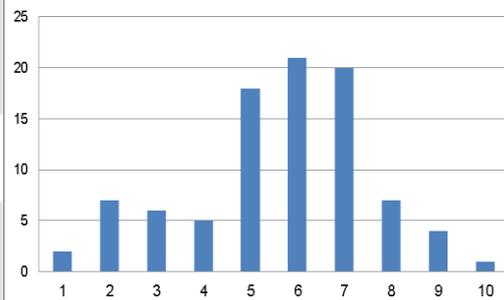
**12. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por este producto en una presentación de 200 gr?**



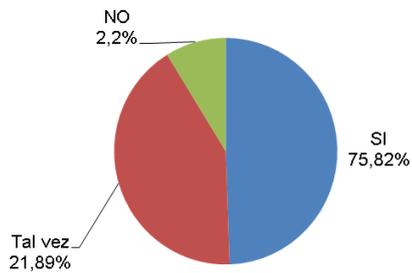
**9. ¿Conocía usted acerca de las propiedades que posee el limón para el piel?**



**13. Señale su probable intensidad de compra del gel de manos a base de limón (en cualquiera de sus presentaciones)**



**10. ¿Estaría dispuesto a comprar una nueva marca de gel antibacterial que esta hecha a base de limón?**



## Anexo 2: Focus Group

<b>Ficha técnica de Focus Group</b>	
Fecha	17/12/2017
Participantes	Mujeres entre edades de 18 a 54 años
Número de participantes	5
Distritos	Magdalena, Lince, Surquillo, Surco
Objetivos	- Atributos: aceptación o no del gel antibacterial
	- Fortalezas y debilidades del gel y retener opiniones de los productos competidores
	- Comprobar el perfil del consumidor (segmentación realizada en estudio)
	- Intención de compra y sugerencias

Elaboración propia

**Primera etapa:** Se dio la bienvenida y presentación de cada persona en el grupo. Todas estaban dentro del perfil estimado según los informes de Ipsos. Se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Usas gel antibacterial?: Todas indicaron que usaban gel antibacterial, las marcas mencionadas fueron Body basics (30 ml), Instant clean (100 ml), Aval (380 ml). Una de ellas es madre y prefiere tener el gel en casa con un tamaño grande para cualquier accidente que pueda ocurrir con sus niños. La presentación de todas es plástico pero este puede ser totalmente transparente o tener color, algunos llevan aplicador para presionar y otros tienen tapa.
- ¿Dónde encuentran su gel?: Algunas compran su gel antibacterial (3 personas), pero otras lo reciben como regalo porque sus parejas les regalan paquetes de colonia con gel. Los encuentran sobre todo en farmacias y supermercados, no pensaban que en otro tipo de tiendas (como las de belleza) se pueda vender.
- ¿Cada cuánto lo compran o, en el caso de regalos, lo reciben?: La frecuencia de compra es cada 3 meses aproximadamente, y los regalos llegan a ser en ocasiones como el día de la madre o de la mujer.
- ¿Sabían de los beneficios del limón para la piel?: Todas explicaron que lo asocian a cocina, a cítricos y como un antigripal. Solo dos personas conocían

de la existencia del aceite esencial de limón y una de ellas que es masajista lo usaba para relajación e hidratación de la piel.

Segunda etapa: Se presentó el producto para que pueda ser probado por ellas, poder reconocer sus reacciones y opiniones. Para ello se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Qué opinan del producto, les gusta?: A todas les gusto el producto y se destacaron algunas características como el olor, porque al compararlo con el que estaba en su cartera el aroma era más agradable, no tan fuerte. Por otro lado, la textura les pareció adecuada a la mayoría; sin embargo, una recomendó que sea más líquida para que se disuelva mejor en las manos. Respecto al envase, les gustó la forma y que sea transparente para ver cuanto queda, sí pidieron un cambio de la etiqueta (que ya se volvió a diseñar).
- ¿Lo comprarían?: Todos respondieron que sí, pero si era necesario conocer ese beneficio del aceite esencial de limón para competir, porque si lo ven en un lugar con otras marcas, no lo tomarían como primera opción. Sí nos comentaron que habían visto que algunos restaurantes entregan gel antibacterial en sachet al cliente para que se limpie la mano, para que se vean como opción de producción.

### Anexo 3: Matriz FODA

<p><b>Fortalezas</b></p> <p>F1: Estrecha relación con los agricultores que proveen limones permite el diálogo y negociación.</p> <p>F2: Precio competitivo y accesible frente a la competencia</p> <p>F3: Potencial producto para exportación por sus características.</p>	<p><b>Debilidades</b></p> <p>D1: La licencia de inicio de las operaciones de la empresa demora por largos trámites.</p> <p>D2: No contar con la experiencia para enfrentar a las otras empresas establecidas</p> <p>D3: Desconocimiento de beneficios del aceite de limón.</p>
<p><b>Oportunidades</b></p> <p>O1: Poca competencia actual en el mercado permite apertura a desarrollar nuevas presentaciones (con otros aceites)</p> <p>O2: Aumento potencial de mujeres de los NSE elegidos.</p> <p>O3: Interés del mercado hacia el producto peruano e innovador.</p>	<p><b>Amenazas</b></p> <p>A1: Desaceleración de la economía por actos continuos de corrupción del gobierno.</p> <p>A2: Escasa cultura de higiene</p> <p>A3: Las condiciones climáticas o plagas pueden afectar la principal diferenciación que es la materia prima.</p>

Elaboración propia

## Anexo 4: Experimento en el laboratorio de calidad

### Elaboración de aceite de limón por arrastre de vapor

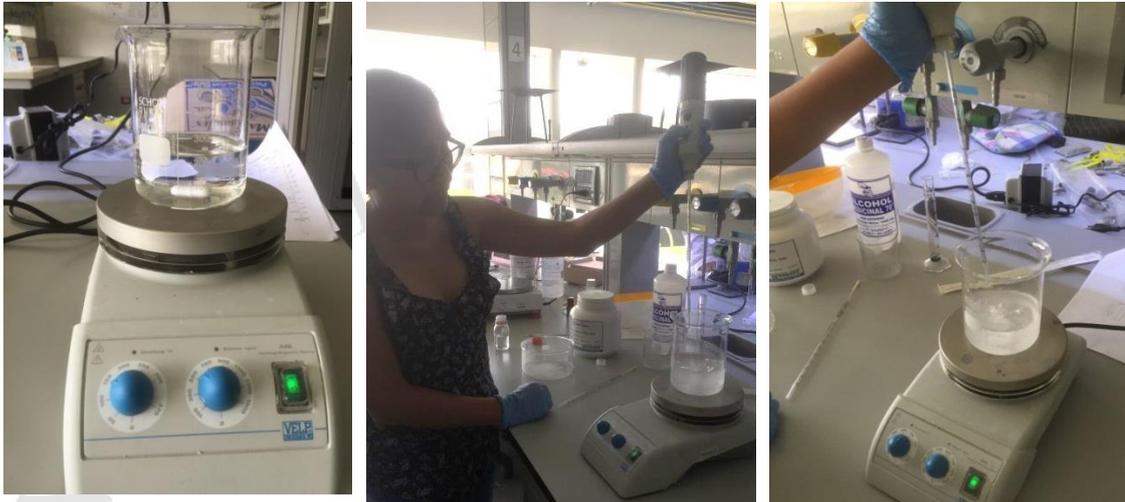


Primero se armó la línea de producción donde se elabora el aceite de limón, en la primera etapa se hizo la condensación a la cáscara del limón donde se encuentra la esencia.



Luego, se obtiene una emulsión de aceite con el jugo de limón. A través de la decantación se separan ambas fases.

### Elaboración de gel antibacterial



En este proceso se hace el mezclado de alcohol, carbopol, trietanolamina, glicerina, colorante (el mezclado en este caso es con pastilla).



Se realiza el control de calidad a través de un pHmetró electrónico y se envasa.

Anexo 5: Proforma de la balanza



*Soluciones de Peso... a su Medida!*  
 Central: 484 7633 - 484 8092 - 744 4303 - 744 4306  
 Entel: 51\*408\*0329 - 51\*609\*4242 RPM: #165151 RPC: 989327895  
 ventas@pesatec.com www.pesatec.com

Cotización: PC-01820.2016

Fecha: 10 de marzo del 2017

**Señores:**

**CONSTRUCTORA CONSTANCIA**  
 RPC. 986-309710

Atención: Srta. Pilar Ayauja  
 payauya@iacsac

Estimados señores:

Es grato dirigirnos a ustedes y presentar nuestra mejor propuesta por lo siguiente:

**Item 01: BALANZA INDUSTRIA DE PLATAFORMA -**

**Marca: HIGH WEIGHT**

**Modelo: TP9000**

**Capacidad: 1000 kg**

**Precisión: 50 g**

**Plataforma: 80x80 cm**

**ESPECIFICACIONES INDICADOR DIGITAL DE PESO:**

- Indicador de Peso Digital en Polímero ABS de alta resistencia
- Batería interna con 50 Horas de autonomía
- Resolución externa 1/40000 Max. entrada 15mV
- Celdas de carga: 8x350 ohms
- Pantalla LCD retro iluminado
- Teclado: 6 teclas tipo membrana
- Unidades Kg, Lb
- Funciona con Batería interna recargable y conexión directa a 220Vac
- Función Cuenta piezas, Función Acumulador
- Función Fecha y Hora en tiempo real, Tara predefinida, Hold
- Función pesaje de animales vivos check-weighing, muestra peso por porcentaje
- Interface serial RS232 para conexión a Computador y/o mini-impresora compatible



**DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PLATAFORMA**

- La plataforma es de acero inoxidable (A-304) y la estructura está fabricada en perfiles de acero al carbono.
- Plataforma resistente en este segmento de balanzas, Parante tubular de acero inoxidable
- Esta balanza de última tecnología de pesaje, es de fácil uso y para trabajo pesado, en la industria y el comercio en general.
- Construcción robusta, diseño ergonómico, posee 4 patas de apoyo con regulación de la horizontal, para fácil posicionamiento en sobremesa o piso
- Celda de carga en aluminio importada, protegida contra sobrecargas, protección IP65
- FACIL INSTALACION (solo nivelar y ajustar)



PROPUESTA COMERCIAL	PRECIO LISTA	DSCTO	PRECIO VENTA
Con plataforma 80 x 80 cm	US\$ 794 + IGV	5 %	US\$ 754 + IGV

Anexo 6: Proforma de la mezcladora



EKATO

FLOW/ROX

SchuFI

BURCO FILTERS

TOWER TECH  
MODULAR COOLING TOWERS

Atención: Srta. Pilar Ayauja

Fecha: 05 de febrero 2017

Estimada:

Por la presente nos es grato saludarla, en referencia a su solicitud de un equipo UNIMIX EKATO, adjunto un brochure de nuestra representada EKATO GROUP de Alemania.

**Material: Acero Inoxidable**

**Marca: EKATO UNIMIX SRT 70**

**Velocidad req: 70 kg/h**

**Dimensiones: 1,86 x 1,01 x 2 m**

*La serie normalizada de mezcladores tipo UNIMIX SRT ha sido diseñada para el desarrollo de productos y procesos (scale-up), principalmente para aplicaciones cosméticas y farmacéuticas, pero también puede ser utilizada como unidades de producción para lotes pequeños*

Las características generales son las siguientes:

- En línea con los requisitos del cGMP
- Ejecución móvil o estacionaria disponible
- Vacío / presión PARAVISC (EKATO Pathent) - sistema agitador con rascacielos (otros agitadores están disponibles)
- Dispositivo elevador de tapa
- El homogeneizador patentado EKATO UNIMIX S-JET, en el punto más bajo del recipiente para homogeneización interna / externa (se dispone de otros homogeneizadores)
- Sistema CIP integrado
- Sistema de vacío
- Sistema de refrigeración por calefacción
- Sistema eléctrico de la calefacción/de enfriamiento así como sistema incorporado del vacío
- Panel principal y de control incorporado directamente

Pilot Plant Mixer Type:

**EKATO UNIMIX SRT**



**Precio: \$4,000.00**

**(incluye IGV)**

Calle Los Tilos 124, Lima 03, Perú

[ventas@corporacionabl.com.pe](mailto:ventas@corporacionabl.com.pe)

Telf. 1: (511) 436 3880

Movil: (511) 996 290 788

## Anexo 7: Proforma del equipo de la envasadora

DRAF MAQUINAS INDUSTRIALES E.I.R.L.		Fecha: 10/02/17
 <i>Somos fabricantes e importadores de líneas de proceso y envasado según su industria.</i>		
Estimado, Enviamos cotización respectiva al pedido solicitado.		
<b>Pedido OC-5690</b>		
	<b>MODELO FA-6-P</b> Dimensiones de la maquina (m): <b>2,25 x 1,450 x 2,19</b> Sistema de llenado: <b>over flow (bomba)</b> Cantidad de valvulas: <b>6</b> Capacidad de producción: <b>1000 kg/h</b> Potencia (W): <b>1240</b> Voltaje (V): <b>220</b>	
<b>Condiciones:</b> Contado Deposito Cta. Cte. Plazo de Entrega: 2 días útiles de stock salvo venta previa Entrega sin costo dentro de Lima-Callao Envío a destinos provincia, pago del flete en destino por parte del cliente Aceptación: Enviar Orden de Compra al correo.	<b>Precio:</b> <b>S/ 17,330.00 (inc. IGV)</b>	
Dirección: Jr Yungay Nro. 1833 – Cercado de Lima (Alt. Cdra 22 de Av. Venezuela)		Horario de atención: Lunes – Viernes 8 am a 1 pm y de 2 pm a 5:30 pm Sábado 8 am a 1:30 pm
Teléfono: (01) 336 8752		
RPC: 981173466 / 991670038		
Email: <a href="mailto:ventas@drafpack.com">ventas@drafpack.com</a> / <a href="mailto:ventas2@drafpack.com">ventas2@drafpack.com</a>		